



КОММЕНТАРИИ К ПРАВИЛАМ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
МЕТРОПОЛИТЕНОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН»

**КОММЕНТАРИИ
К ПРАВИЛАМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
МЕТРОПОЛИТЕНОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

МОСКВА
ИКЦ «АКАДЕМКНИГА»
2002

УДК 656.342
ББК 39.81
К 63

Комментарии к Правилам технической эксплуатации метрополитенов Российской Федерации. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. — 279 с.: ил.

Книга, подготовленная комиссией из специалистов служб и Управления Московского метрополитена, поясняет содержание пунктов ПТЭ метрополитенов применительно к условиям эксплуатации Московского метрополитена.

Предназначена для работников метрополитена и лиц, овладевающих профессиями, связанными с движением поездов и эскалаторов, в УПЦ метрополитена.

Выпущена по заказу Московского метрополитена.

Сооружения и устройства

Глава 2 *

Общие положения

2.1. Сооружения и устройства метрополитенов должны содержаться в исправном состоянии и обеспечивать пропуск поездов с наибольшими установленными скоростями.

Предупреждение появления каких-либо неисправностей и обеспечение длительных сроков службы сооружений и устройств должно быть главным в работе лиц, ответственных за их содержание.

Ответственность за состояние сооружений и устройств несут работники, непосредственно их обслуживающие, а также начальники станций, участков, дистанций, электродепо, служб, в ведении которых находятся эти сооружения и устройства.

Указанные работники в соответствии с должностными обязанностями каждый на своем участке должны знать правила эксплуатации и состояние сооружений и устройств, систематически проверять их и обеспечивать высокое качество содержания, технического обслуживания и ремонта.

Любая неисправность на метрополитене нарушает ритм транспортной системы города, что приводит к задержкам в перевозке пассажиров. Основное условие, обеспечивающее нормальную эксплуатационную деятельность метрополитена и безопасность движения поездов, — содержание всех сооружений и устройств в исправности.

Техническое обслуживание и ремонт, своевременное выявление неисправностей и устранение причин, их вызывающих, — главная задача лиц, отвечающих за содержание сооружений и устройств. Работники метрополитена должны в совершенстве знать обслуживаемые ими механизмы, машины и другие технические средства. Техническое обслуживание сооружений и устройств должно быть организовано так, чтобы не допускались отклонения от технических норм. Руководители станций, участков, дистанций, электродепо, служб обязаны принимать меры к увеличению срока службы вверенных им сооружений и устройств, обучать работников, обслуживающих их, правильным приемам труда, проверять выполнение ими должностных обязанностей.

2.2. Границы обслуживания и ответственность за содержание сооружений и устройств между подразделениями метрополитена устанавливаются приказом начальника метрополитена.

Многие элементы сооружений (например, грязеприемники на станциях и переходах, зеркала заднего вида, люстры и другие осветительные приборы на станциях, станционные и вестибюльные гермозатворы и т. п.) одновременно обслуживаются несколькими службами, а балансовая принадлежность их закреплена за одной службой, как правило, тоннельных сооружений.

Для повышения ответственности за состояние отдельных элементов сооружений и более четкой организации работ по обеспечению их исправности издается приказ или указание начальника метрополитена.

2.3. Сооружения, устройства, механизмы и оборудование должны соответствовать утвержденной документации и техническим условиям. На основные сооружения, устройства, механизмы и оборудование должны быть технические паспорта, содержащие основные технические и эксплуатационные характеристики.

Вносить изменения в конструкции сооружений и устройств допускается только с разрешения должностных лиц, имеющих право утверждать документацию на эти сооружения и устройства, по согласованию с Управлением метрополитена.

* Разделы, главы и параграфы в настоящей книге имеют те же названия и номера, что и в ПТЭ метрополитенов Российской Федерации. Комментарии к главе 1 ПТЭ не даются.

Вносить изменения в архитектурное оформление сооружений допускается по разрешению Управления метрополитена, согласованному с соответствующим органом администрации города.

Классификацию, сроки периодических ремонтов и нормы содержания основных сооружений и устройств устанавливает Управление метрополитена.

Типовые технологические процессы по техническому обслуживанию, ремонту и содержанию сооружений и устройств утверждает Управление метрополитена.

Каждое сооружение метрополитена (станция, мост и др.) должно иметь технический паспорт, содержащий важнейшие технические характеристики и данные о состоянии сооружения и изменениях, происшедших в нем.

Технический паспорт сооружения заполняется строительной организацией, при этом в разделе «Дефекты» отражаются все недоделки, отступления от проектов и другие дефекты, допущенные при строительстве.

Технический паспорт составляется на основании исполнительной документации; чертежей и пояснительных записок к актам приемки сооружения в эксплуатацию.

Перед заполнением паспорта на вновь построенные сооружения вся техническая документация (чертежи, схемы, планы, паспорта оборудования) должна быть сличена с натурой.

В технический паспорт сооружения должны быть внесены данные о конструкции, вентиляции, освещении, системы водоотлива, гидрогеологических условиях, о всех примыкающих сооружениях. Ежегодно по состоянию на 1 января в паспорт вносятся следующие данные:

— дефекты сооружения, обнаруженные в прошедшем году (вносятся по записям в тоннельной книге);

— наличие течей и пятен на данном сооружении;

— среднемесячный дебит воды, фильтрующейся через обделку тоннеля и среднемесячный объем выносимой из-за обделки породы;

— результат химического анализа грунтовых вод из течей;

— капитальные затраты на работы, выполненные на станции или перегоне, в результате которых произошла замена или изменение конструкции отдельных элементов сооружений;

— все изменения, происшедшие за год в архитектурной и художественной отделке станций, в конструкциях станций и перегонов, в отделке и планировке служебных помещений.

Ответственность за правильное составление технического паспорта и своевременное внесение в него исправлений несет начальник дистанции службы тоннельных сооружений.

Проверка правильности заполнения технического паспорта производится не реже одного раза в год.

Окончательно составленный и проверенный технический паспорт сооружения прошнуровывается, пронумеровывается и скрепляется печатью.

Технический паспорт сооружения после его заполнения является секретным документом и хранится в техническом архиве.

В зависимости от условий эксплуатации, конструкции и других особенностей для основных сооружений и устройств метрополитенов установлены нормы содержания и сроки проведения периодических ремонтов.

Например, классификация текущих ремонтов зданий и сооружений устанавливает перечень работ, которые необходимо выполнить при ремонте фундаментов, стен, фасадов, крыш и других элементов зданий, а также тоннелей, мостов и прочих сооружений.

Периодичность капитального ремонта отдельных конструктивных элементов сооружений, а также сроки и объемы работ в каждом отдельном случае должны определяться на основании детального обследования сооружения в натуре.

2.4. Вновь построенные и реконструированные линии, сооружения, устройства и здания принимаются в постоянную эксплуатацию приемочными комиссиями в соответствии с Правилами приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов железнодорожного транспорта и метрополитенов и вво-

дятся в действие только после утверждения технической документации, устанавливающей порядок их эксплуатации, и после проверки знания указанной документации работниками, обслуживающими эти сооружения и устройства.

Капитально отремонтированные сооружения и устройства вводятся в действие порядком, определяемым нормативными документами.

На законченных строительством (реконструкцией) и подлежащих приемке объектах все работы должны быть выполнены в соответствии с утвержденным проектом и соблюдением всех требований, установленных Строительными нормами и правилами, Правилами технической эксплуатации метрополитенов Российской Федерации, нормами, инструкциями по охране труда и другими нормативными документами.

Объекты, законченные строительством или реконструированные, предъявляются заказчиком к приемке в эксплуатацию государственным приемочным комиссиям.

Государственные приемочные комиссии принимают в эксплуатацию законченные строительством объекты только в том случае, если они подготовлены к эксплуатации и на них устранены недоделки.

Принимаемые в эксплуатацию объекты метрополитенов должны обеспечивать объем перевозок пассажиров и грузов в размерах, предусмотренных проектом (пусковым комплексом), установленные скорости и безопасность движения поездов.

Не допускается приемка в эксплуатацию объектов, на которых в нарушение установленного порядка внесены изменения в состав пусковых комплексов, предусмотренных проектом.

При приемке в постоянную эксплуатацию законченных строительством объектов метрополитенов рабочие и государственные приемочные комиссии должны руководствоваться Правилами приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов железнодорожного транспорта и метрополитенов.

В целях освоения вводимого в эксплуатацию объекта, проверки качества строительных, монтажных и наладочных работ и комплексного опробования устройств и оборудования заказчиком заблаговременно должен быть выделен технический персонал, содержание которого осуществляется за счет основной деятельности метрополитена.

До предъявления объектов государственным приемочным комиссиям должна быть осуществлена их приемка рабочими комиссиями.

Рабочие комиссии назначаются начальником метрополитена в пятидневный срок после получения письменного извещения от генерального подрядчика о готовности к приемке объекта, очереди объекта, пускового комплекса, а также о готовности оборудования, устройств и механизмов к комплексному опробованию.

Порядок и продолжительность работы рабочей комиссии устанавливаются руководством метрополитена.

Заказчик и генеральный подрядчик обязаны представить рабочей комиссии документацию в составе и формах, приведенных в приложении к Правилам приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов. По окончании работы рабочей комиссии вся документация передается заказчику.

После составления акта рабочей комиссией объект представляется государственной приемочной комиссией к приемке в постоянную эксплуатацию.

Капитально отремонтированные сооружения метрополитена принимаются в эксплуатацию установленным порядком, с составлением акта установленной формы.

2.5. Сооружения и устройства метрополитена должны удовлетворять требованиям габаритов приближения строений и оборудования, установленных Государственным стандартом.

Ответственность за соблюдение габаритов приближения строений и оборудования несут работники, непосредственно обслуживающие сооружения и устройства, а также начальники соответствующих подразделений метрополитена.

Габаритом приближения строений называется предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, внутрь которого, помимо подвижного состава и оборудования, не должны заходить никакие станционные сооружения и строительные конструкции, кроме упоров тоннельных металлоконструкций, с учетом нормируемых допусков на их изготовление и монтаж.

Габаритом приближения оборудования называется предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, внутрь которого не должны заходить никакие части всех видов оборудования и устройств за исключением частей устройств, предназначенных для непосредственного взаимодействия с соответствующими частями подвижного состава (скоба путевого автостопа, контактный рельс и др.).

Габаритом подвижного состава называется предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, внутри которого должен помещаться подвижной состав (с учетом максимальных нормируемых допусков и износов, а также бокового наклона на рессорах), установленный на прямом горизонтальном пути и в кривой расчетного радиуса как в ненагруженном, так и в нагруженном состоянии.

Внутреннее очертание перегонных и станционных тоннелей метрополитенов проектируют в соответствии с габаритом приближения строений.

Государственным стандартом установлены габариты приближения строений для тоннелей однопутных перегонных кругового очертания, однопутных и двухпутных перегонных тоннелей прямоугольного сечения, а также для станций с учетом возможности разме-

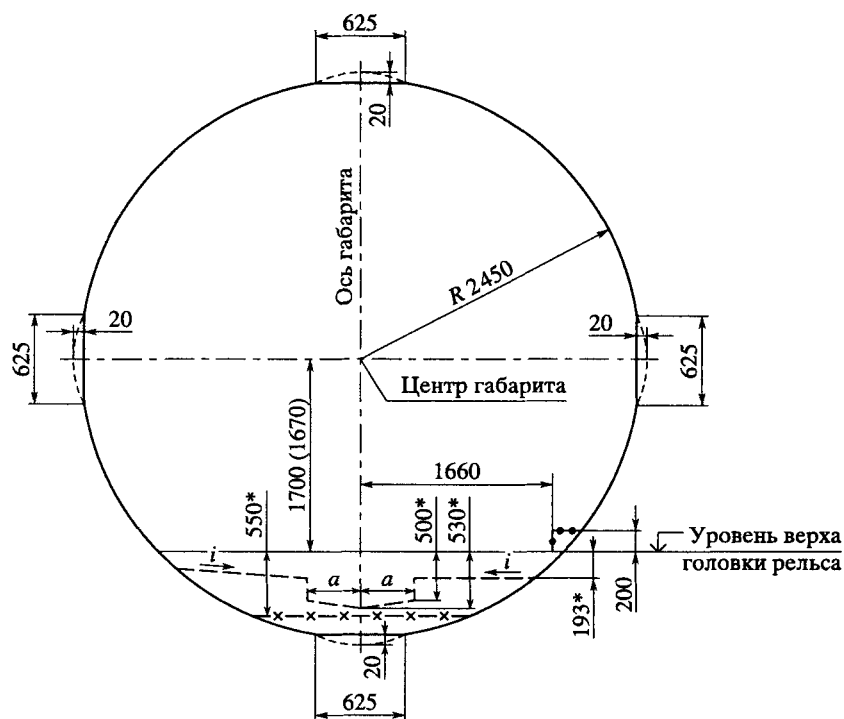


Рис. 2.1. Габарит приближения строений для тоннелей кругового очертания на перегонах:

- • — • — линия приближения дорожки для прохода обслуживающего персонала;
- — — — линия приближения водоотводного лотка;
- х — х — линия приближения основания пути.

Примечания:

1. Размеры, отмеченные звездочкой, следует увеличивать на 30 мм в случае укладки в путь рельсов типа Р65.
2. Размер a следует устанавливать в зависимости от конструкции пути в пределах 450—550 мм.
3. Уклон i для прямых участков пути следует принимать равным 0,03. Для кривых участков пути уклон i следует устанавливать в зависимости от возвышения наружного рельса.
4. За ось габарита следует принимать линию, проходящую через середину пути перпендикулярно к плоскости, касательной к головкам рельсов.

шения в пространстве между габаритами приближения строений и оборудования устройств санитарной техники, СЦБ и связи, осветительной арматуры и кабелей, устройств автоматического управления движением поездов.

Для перегонных тоннелей кругового очертания габарит приближения строений принят в виде круга, срезанного по концам вертикального и горизонтального диаметров хордами (рис. 2.1). В нижней правой по ходу движения поезда части габарита предусмотрен выступ для размещения служебной дорожки. Этот габарит приближения строений действителен также для кривых участков пути радиусом 200 м и более при наибольшем возвышении наружного рельса.

Для перегонных тоннелей прямоугольного сечения (однопутных и двухпутных) габарит приближения строений имеет вид ломаной линии (рис. 2.2). В габарит приближения строений для тоннелей прямоугольного сечения входит служебная дорожка, располагаемая с правой по ходу движения поездов стороны. Поэтому стена должна быть отодвинута от оси пути на расстояние 2200 мм. Если стена заменена колоннами, то расстояние от оси пути до вертикальной линии габарита, ограничивающей расположение колонн, принимают равным 1900 мм. Кроме этих линий, показана также вертикальная линия, удаленная на расстояние 2450 мм от оси пути, — для перил на мостах и подпорных стен на наземных участках пути. На кривых радиусом менее 500 м ширину междупутья и ширину колеи увеличивают.

Габарит приближения строений для подземных станций метрополитенов (рис. 2.3) сходен с габаритом приближения строения для перегонных тоннелей прямоугольного сечения. Он также представляет собой ломаную линию. Так как поезда в пределах станций

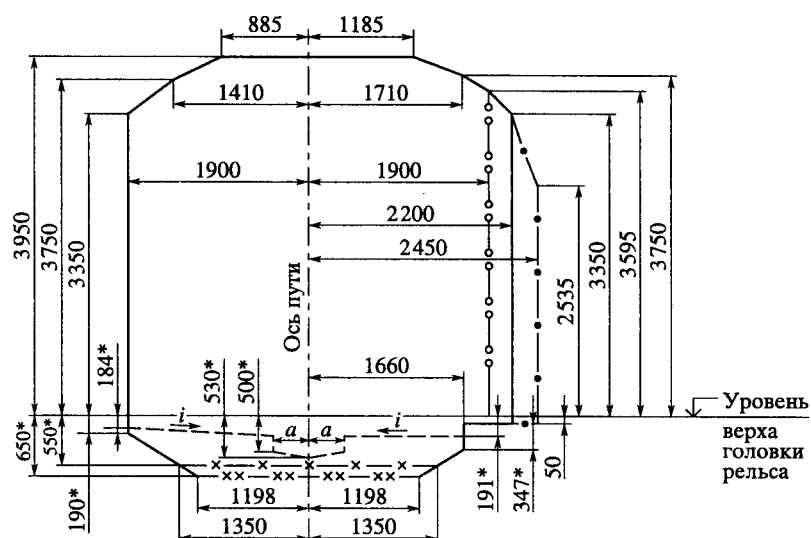


Рис. 2.2. Габарит приближения строений для тоннелей прямоугольного очертания, сооружений и устройств наземных и надземных участков на перегонах:

- ○— линия приближения колонн;
- ●— линия приближения перил на мостах и эстакадах, а также подпорных стен на открытых наземных участках пути;
- — — линия приближения водоотводного лотка при укладке верхнего строения пути на бетонном слое;
- x — x — линия приближения основания пути на бетонном слое;
- x x — линия приближения основания пути на щебеночном балласте.

Примечания:

1. Размеры, отмеченные звездочкой, следует увеличить на 30 мм в случае укладки в путь рельсов типа Р65.
2. Размер *a* следует устанавливать в зависимости от конструкции пути в пределах 450—550 мм.
3. Уклон *i* для прямых участков пути следует принимать равным 0,03. Для кривых участков пути уклон *i* следует устанавливать в зависимости от возвышения наружного рельса.

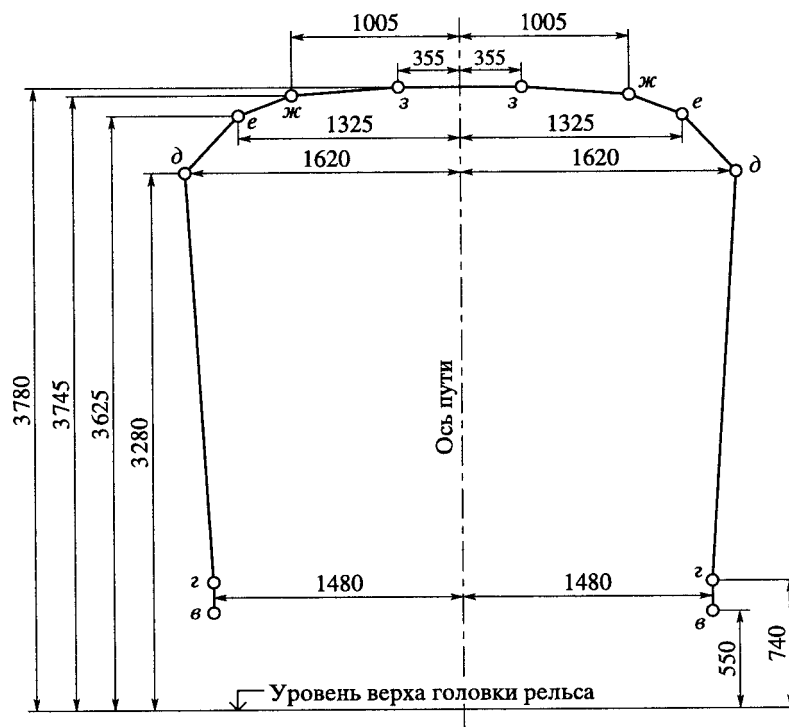


Рис. 2.4. Верхнее очертание габарита приближения оборудования.

Примечание:

Размеры по вертикали до точек *д*, *е*, *ж*, *з* допускается принимать уменьшенными на 30 мм для тоннелей кругового очертания при обращении вагонов типов Е, 81-714, 81-717, И (81-715 и 81-716) в случае укладки в путь рельсов типа Р65.

- при радиусе кривой от 100 до 124 м — на 16 мм;
- при радиусе кривой от 125 до 149 м — на 11 мм;
- при радиусе кривой от 150 до 199 м — на 6 мм.

Проверку габарита приближения строений и габарита приближения оборудования в тоннелях и на мостовых переходах производят по ГОСТ 23961-80. Габарит приближения оборудования периодически проверяют габаритной рамой, установленной на платформе, или габаритным вагоном. Кроме того, выполняют внеочередную проверку габарита в случае обнаружения деформаций обделки, а также после производства работ, которые могут вызвать нарушение габарита (подъем и опускание пути, перешивка шпал, усиление конструкций, переустройство перил и ограждающих устройств и др.).

Все обнаруженные при проверке габаритов нарушения немедленно устраняют.

2.6. Находящийся на открытом подвижном составе груз (с учетом упаковки и крепления) должен размещаться в пределах установленного габарита погрузки.

Выгруженные или подготовленные к погрузке около пути материалы или оборудование должны быть уложены и закреплены так, чтобы габарит приближения оборудования не нарушался.

Габаритом погрузки называется предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, в котором, не выходя наружу, должен размещаться груз (с учетом упаковки и крепления) на открытом подвижном составе, находящемся на прямом горизонтальном пути.

Размеры некоторых грузов могут превышать установленный габарит погрузки. Такие грузы считаются негабаритными. Порядок определения степени негабаритности груза, уточнения возможности его перевозки, организации перевозки и сопровождения определяется специальными инструкциями.

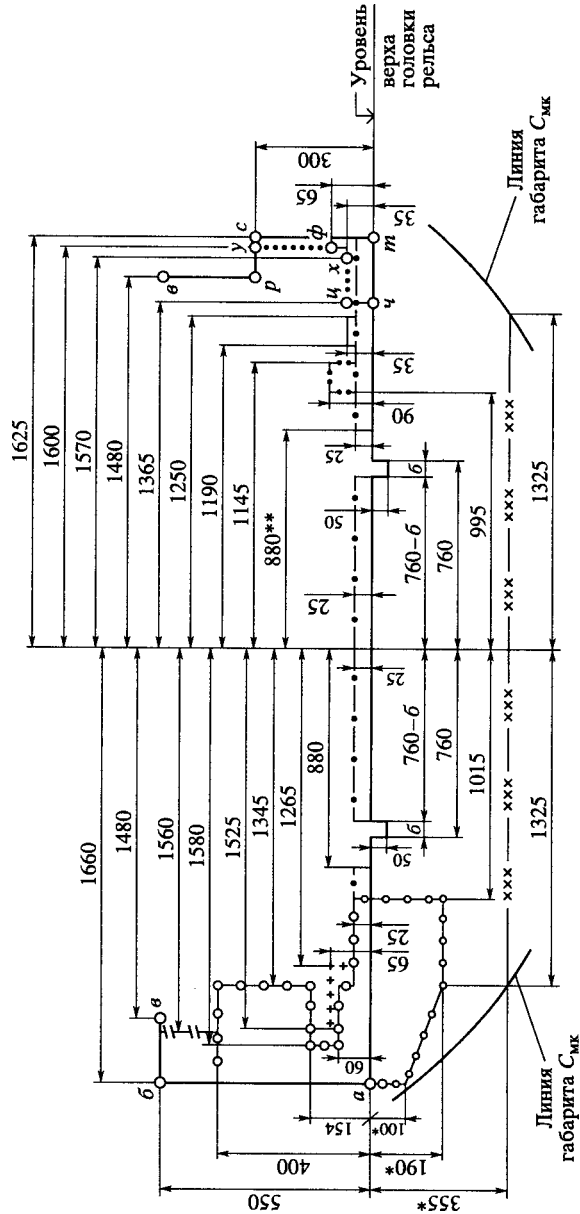


Рис. 2.5. Нижнее очертание габарита приближения оборудования:

- основное очертание габарита приближения оборудования;
- линия приближения контактного рельса;
- линия приближения шины автостопа в поднятом положении;
- линия приближения скобы пикетоотметчика;
- линия приближения автостопа только в стесненных условиях;
- ++++ линия приближения датчиков автоведения (действительно и для правой части);
- //— линия приближения пункта подключения кабелей к контактному рельсу;
- x x — линия приближения нижней постели шпалы при укладке бетонного основания пути в тоннелях кругового очертания.

Примечания:

1. Размеры, отмеченные звездочкой, следует увеличить на 30 мм в случае укладки в путь рельсов типа Р65.
2. Размер, отмеченный двумя звездочками, допускается увеличивать до 890 мм в местах установки уплотнителей на порогах.

Глава 3

Сооружения и устройства путевого хозяйства. Тоннели

План и профиль пути. Тоннельная обделка

3.2. Путь метрополитена в отношении радиусов кривых, сопряжения прямых и кривых, крутизны уклонов должен соответствовать утвержденному плану и профилю линии.

План пути — это графическое изображение его оси на горизонтальной плоскости (вид сверху). Пути метрополитена в плане состоят из прямых и кривых участков. Устройство кривых необходимо для обхода препятствий при строительстве — водоемов, зданий, коммуникаций, участков слабых грунтов и т. п. Сопряжение прямых и кривых участков пути выполняется с помощью переходных кривых, радиус которых плавно изменяется от бесконечности (прямая линия) до радиуса круговой кривой. Минимальные радиусы кривых, применяемых на метрополитенах — 75 м для парковых путей, 600 м для главных и 100 м для соединительных путей. В первых очередях строительства для главных путей применялись и меньшие радиусы.

Профиль пути — это развернутый на плоскость вертикальный разрез по оси пути, т. е. вид на путь, развернутый в прямую линию, сбоку.

В профиле горизонтальные участки называются площадками, а наклонные — уклонами (независимо от того, спуск это или подъем). Крутизна уклона измеряется отношением разности высот двух крайних точек к горизонтальному расстоянию между ними и выражается в тысячных. Например, если одна точка возвышается над другой на 20 м, а расстояние между ними 800 м, то уклон равен $20:800=0,025$, т. е. двадцать пять тысячных. Площадки не имеют уклона и обозначаются на профиле горизонтальной линией.

Если алгебраическая разность уклонов двух смежных элементов 0,002 и более, то они сопрягаются между собой в вертикальной плоскости круговой кривой. Сопряжение уклонов делают для обеспечения плавности при переходе подвижного состава с одного элемента профиля на другой (рис. 3.1).

При сдаче в эксплуатацию участка линии метрополитена метрострой передает метрополитену комплект исполненной документации, в том числе и исполненный укладочный план, в состав которого входят план и профиль пути.

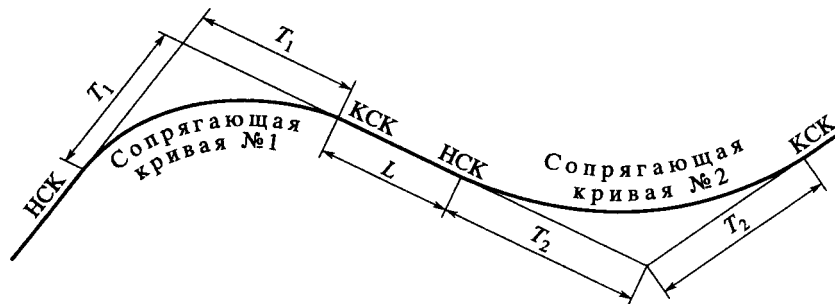


Рис. 3.1. Участок продольного профиля с сопрягающими кривыми: НСК и КСК — соответственно начало и конец сопрягающей кривой; L — длина прямой вставки между сопрягающими кривыми; T_1 , T_2 — расстояния между центром угла поворота и началом или концом сопрягающей кривой

3.3. Станции тоннельных и закрытых наземных участков строящихся линии должны располагаться на одностатном продольном уклоне 0,003. В обоснованных случаях допускается расположение станции на горизонтальной площадке при условии обеспечения отвода воды. Пути для оборота и отстоя подвижного состава должны располагаться на уклоне 0,003 с подъемом в сторону пассажирской платформы.

Пути для оборота и отстоя подвижного состава на отдельных станциях, построенных до 1980 года, могут эксплуатироваться с подъемом в сторону тупиковых упоров.

Парковые пути должны располагаться на площадке или на уклоне не более 0,0015.

Профиль пути в пределах станционных платформ должен обеспечивать нормальный отвод воды со станции (при наличии течей, а также при промывках), поэтому уклон пути на станции должен быть 0,003. При меньшем уклоне отвод воды должен обеспечиваться дополнительным уклоном дна лотка или труб дренажной системы при пути на щебне.

Уклон не должен превышать 0,003, поскольку при больших уклонах возникает опасность самопроизвольного скатывания подвижного состава в случае неисправности тормозов или при длительной стоянке.

Аналогичными соображениями обусловлено и требование к профилю пути на путях для оборота и отстоя подвижного состава. Подъем их в сторону пассажирских платформ гарантирует в случае самопроизвольного скатывания состава движение его в сторону тупиковых упоров, а не в сторону станции.

Требование к расположению парковых путей на площадке или уклоне не более 0,0015 объясняется тем, что на этих путях происходит длительный отстой подвижного состава, особенно мотовозов и платформ хозяйственных поездов и при таком минимальном уклоне применение обычных тормозных башмаков полностью исключает возможность скатывания подвижного состава.

Отвод воды на парковых путях обеспечивается дренажной системой, уклон которой может отличаться от профиля пути.

3.4. План и профиль пути и тоннельная обделка должны подвергаться периодической инструментальной проверке.

Участки, на которых проводится реконструкция или другие работы, вызывающие изменение плана и профиля, проверяют по окончании работ.

Состояние путей и тоннелей должно проверяться:

- вагоном-путеизмерителем или путеизмерительной тележкой не реже одного раза в месяц;
- габаритным вагоном или габаритной рамой для проверки габаритов приближения оборудования не реже одного раза в год.

Состояние тоннельных обделок должно проверяться сплошным нивелированием при эксплуатации тоннелей сроком:

- до 5 лет — не реже одного раза в год,
- от 5 до 10 лет — не реже одного раза в три года,
- более 12 лет — не реже одного раза в пять лет.

Дистанции пути должны иметь схематические планы станций, продольные профили и планы главных и станционных путей. В эти документы должны своевременно вноситься все изменения.

Порядок проверки плана и профиля путей и тоннельных обделок, а также составления схематических планов станций и продольных профилей путей устанавливает Управление метрополитена.

На весь период эксплуатации за пространственным положением сооружений, пути и других устройств, а также основных элементов мостовых конструкций устанавливают периодический инструментальный контроль, который осуществляют геодезическо-маркшейдерские группы (участки) службы в соответствии с инструкцией по производству геодезическо-маркшейдерских работ на метрополитене.

Особо тщательным инструментальным проверкам подвергаются участки тоннелей: находящиеся в неблагоприятных условиях эксплуатации, а также в районах производства работ посторонними организациями; подверженные деформациям и осадкам, где возможны изменения величин или направления действующих нагрузок на тоннельную конструкцию.

Для определения вертикальных осадок тоннеля выполняют прецизионное (точное) нивелирование, которое обязательно увязывают с постоянными реперами на поверхности.

Земляное полотно, верхнее строение пути и искусственные сооружения

3.6. В тоннелях на всем протяжении пути должен быть обеспечен надежный водоотвод от элементов верхнего строения пути, тоннельных конструкций, устройств и оборудования.

Земляное полотно на наземных участках должно иметь водоотводные, противодеформационные и укрепительные устройства, обеспечивающие содержание земляного полотна в устойчивом состоянии.

Типы водоотводных устройств выбирают в зависимости от их местоположения и конструктивных особенностей объектов водоотвода. На подземных станциях и в тоннелях в качестве водоотвода предусматривают: на участках пути в бетоне — открытый бетонный лоток (рис. 3.2, *а, в, з*), на участках пути на щебеночном балласте — три трубы диаметром по 150 мм или две трубы диаметром по 200 мм (рис. 3.2, *б*). Открытый бетонный лоток имеет ширину 0,9 м и глубину около 0,6 м.

На станциях водоотводные лотки располагают под платформой и в путевом бетоне.

При мытье станционных залов и платформ вода сбрасывается в приемные дренажи, расположенные через 15—20 м, а затем по чугунным трубам стекает в дренажные лотки под платформами. По такому же принципу удаляется вода при мытье переходных коридоров, вестибюлей, кассовых залов, эскалаторных тоннелей, машинных залов и других пристанционных сооружений.

Для удаления воды, поступающей в водосборники по водоотводным лоткам и трубам, устраивают насосные водоотливные установки.

На наземных участках метрополитена отвод воды осуществляется кюветами, устроенными вдоль путей, или специальными дренажами (рис. 3.3).

3.8. Верх головок рельсов обеих нитей пути на прямых участках должен быть в одном уровне.

Разрешается на прямых участках пути на всем протяжении каждого из них содержание одной рельсовой нити на 4 мм выше другой.

Возвышение наружной нити на кривых участках пути в зависимости от радиуса кривой и скорости движения по ней устанавливается в соответствии с требованиями Строительных норм и правил.

Возвышение наружной рельсовой нити не должно превышать 120 мм. В необходимых случаях на кривых участках главного пути максимальное возвышение наружной рельсовой нити может допускаться с разрешения Управления метрополитена и более 120 мм.

Отклонения в уровне расположения рельсовых нитей от установленных норм на кривых участках пути допускаются не более 4 мм.

Возвышение наружного рельса в кривых делается для ослабления действия центробежной силы, возникающей при движении поезда по кривой. При отсутствии возвышения наружный рельс перегружается и изнашивается быстрее. При излишнем возвышении, наоборот, перегружается внутренний рельс и происходит его усиленный вертикальный износ.

На некоторых участках по габаритным условиям возвышение наружного рельса осуществлено лишь в половинном размере или не сделано вовсе.

На переводных кривых стрелочных переводах возвышение наружного рельса не делается. Возвышение в кривых не делается и на путях оборота поездов в тупиках, где скорость движения поездов незначительна, а также на парковых путях, где имеется большое количество стрелочных переводов.

Поднятие наружной нити кривой и опускание внутренней делают плавными в пределах всей длины переходной кривой.

3.9. Перечень сооружений, нуждающихся в особом контроле (сооружения, имеющие повреждения, дефекты или деформации, которые при своем дальнейшем развитии могут снизить степень безопасности движения поездов), порядок надзора за ними, а также порядок надзора за деформирующимися и находящимися в сложных инженерно-геологических условиях участками земляного полотна утверждает начальник метрополитена.

К искусственным сооружениям, нуждающимся в особом контроле, относятся тоннели, мостовые переходы и другие сооружения, имеющие повреждения, дефекты и деформации, которые при своем развитии могут снизить степень безопасности движения поездов.

К числу основных дефектов, которые могут ослабить прочность и надежность конструкций тоннельных сооружений и тем самым снизить степень безопасности движения поездов, относятся:

- течи грунтовых вод с большим дебитом (интенсивностью поступления) и наличие просадок из-за них;
- деформации и смещения тоннельной обделки;
- вынос грунта из-за обделки, трещины в строительных конструкциях.
- коррозионные повреждения конструкций.

Эти дефекты появляются, как правило, на участках тоннелей, находящихся в неблагоприятных гидрогеологических условиях из-за наличия сильнообводненных песков (плывунов), либо при изменении нагрузки на сооружение и грунты, изменении уровня грунтовых вод, температуры окружающей среды, при земляных работах на поверхности в технической зоне метрополитена, а также в результате размыва окружающих тоннель грунтов водами из городских инженерных коммуникаций в случае аварии.

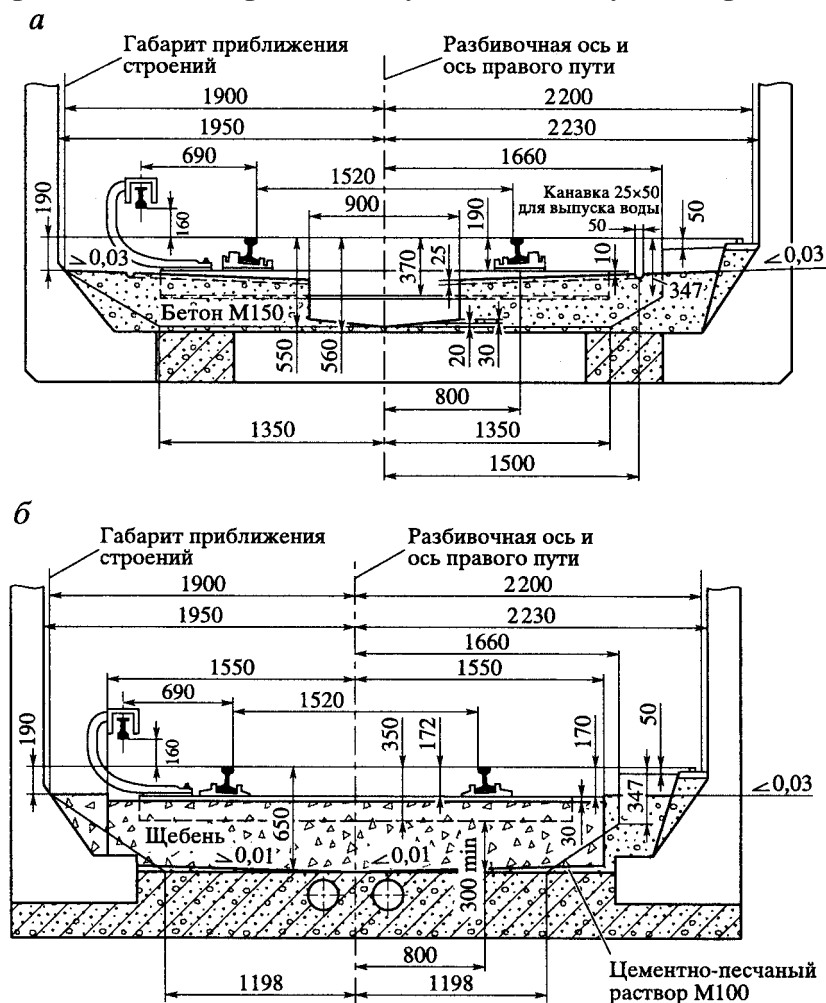


Рис. 3.2. Поперечные профили пути и контактного рельса на перегоне в однопутном тоннеле с вертикальными стенками: *а* — прямой участок на бетонном слое; *б* — прямой участок на балластном слое

За дефектными сооружениями устанавливаются специальные наблюдения, характер которых определяет комиссия, назначаемая начальником службы. К участию в работе этих комиссий привлекаются специалисты научно-исследовательских институтов, метростроя, проектных организаций, тоннелеобследовательской испытательной станции и др.

3.11. Рельсы должны периодически проверяться дефектоскопным вагоном и дефектоскопными тележками по графику, утвержденному начальником службы пути.

Для предупреждения внезапных повреждений рельсовой колеи и преждевременного выхода ее из строя необходимо наряду с комплексом мер по технически правильному содержанию рельсов (содержание рельсовых стыков в исправном состоянии, замена изношенных скреплений, регулярная визуальная проверка рельсов и пр.) проводить проверку их техническими средствами — переносными дефектоскопами, съемными дефектоскопными тележками и дефектоскопными вагонами.

В зависимости от характера дефекта в рельсах и места его расположения (по сечению рельса — в головке, в шейке, в подошве; по длине рельса — в зоне стыка, в зоне сварного стыка) обнаружить его могут различные типы дефектоскопов. Например, магнитные дефектоскопы обнаруживают поверхностные дефекты на глубине не более 10 мм, а ультразвуковые дефектоскопы обнаруживают дефекты на глубине только более 10 мм. Поэтому система проверки рельсов строится на сочетании проверок различными типами дефектоскопных средств. Периодичность проверок определяется условиями эксплуатации, грузонапряженностью линии, состоянием рельсов, а также характером и скоростью развития дефектов.

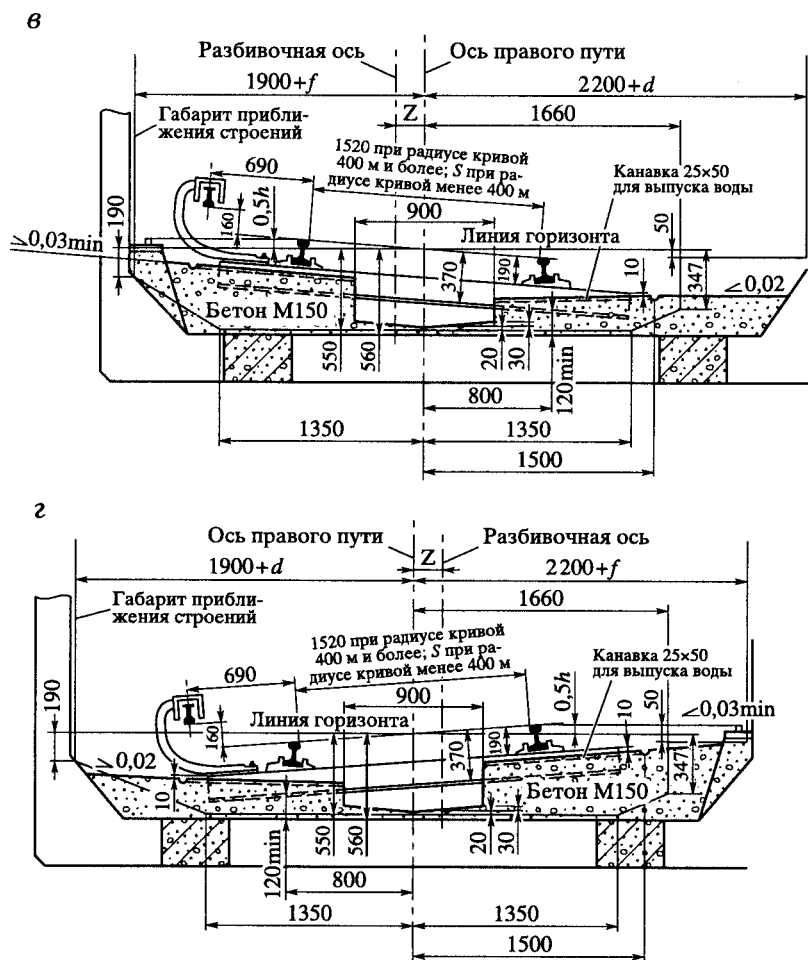


Рис. 3.2. Поперечные профили пути и контактного рельса на перегоне в однопутном тоннеле с вертикальными стенками: *в* — участок кривой на бетонном слое при направлении вправо; *г* — то же при направлении влево

Графики проверок рельсов дефектоскопными средствами утверждает начальник службы пути.

В особых случаях (применение экстренного торможения, проход подвижного состава с неисправными колесными парами, выполнение работ, при которых могут быть повреждены рельсы) производятся внеплановые проверки рельсов средствами дефектоскопии.

3.12. Рельсы в тоннелях и на наземных участках не должны иметь соединения с металлическими конструкциями, оборудованием, трубопроводами и оболочками кабелей, путевым бетоном и щебеночным балластом. Зазор между ними должен быть не менее 30 мм.

Рельсы, уложенные на деповских путях, должны быть электрически изолированы от заземленных устройств и конструкций сооружений.

Рельсы в тоннелях и на наземных участках являются токоведущими элементами. Кроме переменного тока автоблокировки, по рельсам во время движения электропоездов проходит обратный тяговый ток, т.е. рельсы выполняют роль второго провода (первым является контактный рельс) и по ним передается ток от электродвигателей подвижного состава до подстанций.

В связи с тем, что сила тока, идущего по рельсам, достигает 7000 А, очень важно не допускать соединения рельсов с металлическими конструкциями, оборудованием, балластом. В случае невыполнения этого требования, т. е. при нарушении изоляции рельсов, возможна утечка тягового тока, что может привести к нарушению работы автоблокировки, повышенной коррозии, а в отдельных случаях — и к повреждению рельсов — их поджога, оплавлениями, изломам.

3.14. На тоннельных или закрытых наземных участках, где величина эффективного тягового тока в час «пик» в обоих рельсах одного пути превышает 1500 А, стыки на графитовой мази дополняются электросоединителями, которые устанавливаются после натуральных измерений по согласованию с Управлением метрополитена.

При нормальном содержании температурного стыка, т.е. при хорошо затянутых болтах, зачищенных накладках, тяговый ток беспрепятственно проходит по накладкам; минимальное сопротивление температурных стыков не создает большого перекаса тягового тока в рельсовых нитях.

При ослаблении болтов температурного стыка может ухудшиться прижатие накладок и из-за этого или из-за загрязнения стыка электрическое сопротивление на участках, где тяговый ток превышает 1500 А, может достигнуть таких размеров, при которых в рельсовых нитях перекас тягового тока создаст подмагничивание путевого дросселя и окажет отрицательное влияние на работу рельсовой цепи.

Для надежного пропуска электрического тока температурные стыки на графитовой мази на участках, где эффективный тяговый ток в часы «пик» в обоих рельсах одного пути превышает 1500 А, дополняются электросоединителями, которые привариваются к головкам рельсов. Разрешается установка электросоединителей других типовых конструкций, а также временных электросоединителей, которые прикрепляются к подошве рельса при помощи зажимов. При постановке временного электросоединителя подошву рельса тщательно очищают от мазута и грязи и зачищают напильником до металлического блеска. Временный электросоединитель может служить в пути на закрытых участках до 10 сут.; снимают его после приварки постоянного электросоединителя или установки постоянного электросоединителя с болтовыми наконечниками.

При сборке температурных стыков с применением тарельчатых шайб временные электросоединители устанавливают только на время приработки стыка (5—7 сут.) и снимают после подтяжки болтов и проверки электропроводимости стыка.

Стрелочные переводы

3.15. Стрелочные переводы и глухие пересечения должны соответствовать утвержденным чертежам и типу рельсов, уложенных в путь.

Стрелочные переводы должны иметь крестовины следующих марок: на всех путях, кроме парковых и прочих, — не круче 1/9; на парковых и прочих путях — не круче 1/5.

Глухие пересечения перекрестных съездов должны иметь крестовины марки не круче 2/9.

Основным типом стрелочных переводов для главных и приемоотправочных путей метрополитенов принят в настоящее время стрелочный перевод марки 1/9 из рельсов типов Р50 и Р65.

Стрелочные переводы должны особенно тщательно содержаться по уровню, шаблону и в плане с точным соблюдением допусков износа отдельных частей переводов.

Ширина колеи на стрелочном переводе измеряется по каждому пути (прямому и боковому) поперек его оси в следующих местах (рис. 3.4):

- в стыке рамных рельсов — в начале рамных рельсов на расстоянии 50—100 мм от стыкового зазора;
- перед острьяками — у начала острьяков;
- в корне острьяков по прямому и отклоненному пути — на примыкающих к острьякам рельсах не далее 100 мм от их концов;
- в середине переводной кривой;
- в крестовине по прямому и боковому пути — в начале крестовины, в сечении с шириной сердечника 40 мм и в хвосте крестовины.

На стрелочных переводах из рельсов типа Р50 с острьяками длиной 6515 мм и рамными рельсами длиной 12,5 м производится дополнительный промер ширины колеи на расстоянии 10000 мм от начала острьяков в сторону стыков рамных рельсов.

Все четыре рельсовые нити стрелочного перевода должны лежать в одном уровне. Отклонение по уровню (без перекосов) допускается не более 4 мм при условии плавного отвода.

Всякий перекрестный съезд состоит из четырех обыкновенных стрелочных переводов и глухого пересечения. Перекрестные съезды разделяют на уложенные между параллельными путями и путями, которые с одного конца расходятся. Такие съезды укладывают обычно на тупиковых станциях, где производится оборот поездов.

По эюре таких съездов оси расходящихся путей являются продолжением осей глухого пересечения. Угол глухого пересечения поэтому равен двойному углу острых крестовин обыкновенных переводов, а марка крестовин глухого пересечения соответственно равна 2/9.

3.16. Запрещается эксплуатировать стрелочные переводы и глухие пересечения, у которых допущена хотя бы одна из следующих неисправностей:

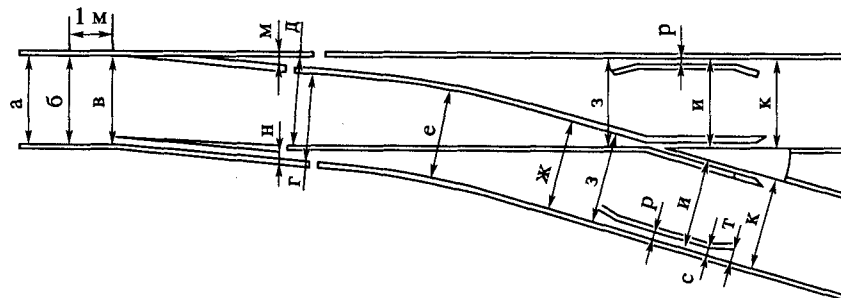


Рис. 3.4. Места контрольных измерений ширины колеи на стрелочном переводе и желобов на стрелке и в контррельсах

- разъединение стрелочных острияков;
 - отставание острияка от рамного рельса на 4 мм и более, измеряемое против рабочей тяги;
 - выкрашивание острияка, при котором создается опасность набегания гребня, и во всех случаях выкрашивание длиной:
 - на главных путях — 200 мм и более,
 - на путях для оборота и отстоя подвижного состава — 300 мм и более,
 - на прочих станционных путях — 400 мм и более,
 - понижение острияка против рамного рельса на 2 мм и более, измеряемое в сечении, где ширина головки острияка поверху 50 мм и более;
 - расстояние между рабочей гранью сердечника крестовины и рабочей гранью головки контррельса менее 1474 мм;
 - расстояние между рабочими гранями головки контррельса и головки усовика более 1435 мм;
 - излом острияка или рамного рельса;
 - излом крестовины (сердечника, усовика или контррельса);
 - разрыв контррельсового болта в одноболтовом или обоих в двухболтовом вкладыше.
- Нормы вертикального износа рамных рельсов, острияков, сердечников крестовин утверждает Управление метрополитена.

Наличие одного или сочетание нескольких неблагоприятных факторов, связанных с несоблюдением размеров и допусков в содержании стрелочных переводов и ходовых частей подвижного состава, может привести к тяжелым последствиям. Вот почему на содержание стрелочных переводов и пересечений путей необходимо обращать особое внимание. Недопущение неисправностей, а если они появились, то проведение своевременного высококачественного ремонта, являются основным условием безаварийной работы стрелочных переводов и пересечений.

Все неисправности, возникающие в процессе эксплуатации стрелочных переводов и пересечений, делятся на две категории. К первой категории относятся те неисправности, при наличии хотя бы одной из которых запрещается пропуск поездов по стрелочному переводу или пересечению. Ко второй категории относятся менее опасные неисправности.

Запрещается держать в пути стрелочные переводы, имеющие хотя бы одну из перечисленных в п. 3.16 ПТЭ неисправностей.

Разъединение стрелочных острияков происходит в местах прикрепления к ним переводных и замыкающих тяг из-за разрыва болтов и несвоевременного подтягивания ослабших соединений. Эта неисправность может привести к сходу поезда, так как нельзя установить стрелку в нужное положение. Поэтому требуются тщательные регулярные осмотры с остукиванием молоточком соединений переводных тяг с острияками и немедленное подтягивание ослабших соединений или замена поломанных.

Отставание острияка от рамного рельса на 4 мм и более, измеряемое против рабочей тяги, опасно тем, что гребень бандажа при противошерстном движении может попасть между неприлегающим острияком и рамным рельсом и вызвать сход подвижного состава или же ударить в острие острияка и разрушить (выкрошить) его.

Отставание острияка от рамного рельса может быть вызвано попаданием постороннего предмета между острияком и рамным рельсом; погнутостью переводных и замыкающих тяг, вследствие чего становится недостаточна их длина; увеличением ширины колеи в начале острияков, неправильной обработкой и подгонкой по острожке острияка при его изготовлении или неправильной выправкой острияка после взреза стрелки, недостаточной или излишней длиной упорных накладок (болтов); угоном острияка по отношению к рамному рельсу и другому острияку или угоном рамного рельса по отношению к острияку; изогнутостью рамного рельса или наличием наплыва металла на изношенном рамном рельсе или острияке.

Проверку прилегания острияка к рамному рельсу на централизованной стрелке производят при помощи щупа — набора пластинок различной толщины, который закладывается между острияком и рамным рельсом напротив места присоединения рабочих тяг.

Стрелки не должны замыкаться (полностью переводиться) и давать контроль при толщине закладки 4 мм и более, причем сила тока при работе электропривода на фрикцию не должна превышать норму.

На стрелке ручного действия проверка прилегания остряка при запертом его положении делается перекидным балансом, получающийся при этом зазор между остряком и рамным рельсом должен быть менее 4 мм.

3.20. Стрелки должны быть включены в электрическую централизацию. На неэлектрифицированных парковых и прочих станционных путях допускается укладка нецентрализованных стрелок, оборудованных стрелочными указателями.

Стрелки на всех путях должны быть оборудованы приспособлениями для возможности запираения их навесными замками.

Система, позволяющая управлять стрелками и сигналами из одного пункта станции, называется централизацией стрелок и сигналов. На метрополитенах применяется система электрической централизации. Электрическая централизация позволяет управлять всеми стрелками и сигналами станции независимо от удаленности их от поста. К ее устройствам относятся аппарат с приборами управления стрелками и сигналами, путевое оборудование (светофоры, стрелочные электроприводы, рельсовые цепи, кабельные сети) и источники питания. Для перевода остряков на стрелках установлены электрические приводы, соединенные электрически с рукоятками или кнопками на аппарате. Положение стрелок и сигналов и занятость путевых и стрелочных рельсовых цепей контролируется на световом табло в помещении поста. Взаимное замыкание стрелок и сигналов в маршрутах и исключение враждебных маршрутов осуществлены при помощи реле, расположенных в релейном помещении.

Все стрелки, входящие в маршрут, при открытом сигнале замыкаются и переводятся хотя бы одну из них или открыть сигнал враждебного маршрута устройства централизации не допускают.

Централизация стрелок, особенно электрическая, полностью автоматизирует процессы приема и отправления поездов и значительно увеличивает пропускную способность станции. Продолжительность операций по приготовлению маршрутов сокращается, повышаются скорость и безопасность движения поездов.

В случаях, когда из-за каких-либо неисправностей нет возможности перевести стрелку с аппарата управления, перевод осуществляется вручную при помощи специальной рукоятки (курбеля). Поскольку при этом может отсутствовать электрический контроль положения стрелки на аппарате, стрелку закрывают на закладку и запирают на навесной замок. Только после этого разрешается движение по данной стрелке.

Стрелочные указатели позволяют станционным работникам и локомотивным бригадам контролировать положение стрелок и правильность приготовленного маршрута.

Пересечения линий метрополитена и примыкания к ним

3.22. Пересечения путей метрополитена линиями электропередачи и связи, нефтепроводами, газопроводами, водопроводами и другими наземными и подземными коммуникациями и сооружениями могут быть допущены с разрешения начальника метрополитена.

На таких пересечениях в необходимых случаях должны быть предусмотрены специальные предохранительные устройства, обеспечивающие безопасность и бесперебойность движения поездов. Проекты таких устройств должны быть согласованы с Управлением метрополитена.

При необходимости пересечения путей метрополитена подземными или надземными коммуникациями проекты этих коммуникаций согласовываются со всеми причастными

службами метрополитена и утверждаются начальником метрополитена. Строительство таких коммуникаций осуществляется по совместному приказу начальника метрополитена и начальника организации, производящей строительство.

В проектах должны быть предусмотрены дополнительные конструкции, обеспечивающие надежную эксплуатацию этих сооружений и исключаящие в случае каких-либо их повреждений угрозу безопасности движения поездов.

Зоной расположения действующих сооружений метрополитена считается территория, ограниченная расстоянием в 10 м по обе стороны от границ сооружений (тоннель, станция, шахта и др.).

В местах, где сооружения метрополитена располагаются на глубине 20 м и более (от поверхности до верха конструкции) или между верхом конструкции сооружения метрополитена и низом защитных конструкций инженерных коммуникаций залегают устойчивые грунты толщиной не менее 6 м, требования к расположению инженерных коммуникаций относительно сооружений метрополитена и к конструкции этих коммуникаций не предъявляются.

Для обеспечения безопасности движения и сохранности действующих сооружений метрополитена при прокладке или переустройстве инженерных коммуникаций должны выполняться следующие условия:

1. Инженерные коммуникации должны пересекать сооружения метрополитена в плане под углом 90° . Допускается уменьшать угол пересечения, но не менее чем до 60° .

2. Трубопроводы, прокладываемые над или под сооружениями метрополитена, должны быть прямолинейными в плане и профиле и иметь уклон в одну сторону.

3. Напорные трубопроводы (канализация, водопровод, теплосеть, газопровод), располагаемые над сооружениями метрополитена, должны выполняться из стальных труб, при этом стыки труб должны быть проверены методами неразрушающего контроля по всей длине в пределах пересекаемого сооружения метрополитена и на расстоянии 10 м в каждую сторону от него.

4. Трубопроводы, пересекающие выше или ниже сооружения метрополитена, должны заключаться в стальные футляры, железобетонные обоймы или прокладываться в проходных и полупроходных каналах (коллекторах); их концы должны выводиться за пределы сооружения не менее чем на 10 м.

5. Концы футляров или обойм на трубах водопровода и самотечной канализации должны тщательно заделываться в стенках колодцев с установкой в них отключающих устройств. Конструкция колодцев должна проверяться на герметичность.

6. Пространство между самотечными или напорными канализационными трубами и стенками футляров должно заполняться песчано-глинистым или песчано-цементным раствором под давлением. Пространство между газопроводом и футляром должно заполняться битумом с тщательным уплотнением концов футляра.

7. Трубы теплосетей, располагаемые над сооружениями метрополитена, должны прокладываться в каналах из монолитного железобетона с металлоизоляцией, со съемным перекрытием или с гидроизоляцией, выполненной методом торкретирования. Канал должен заканчиваться камерами с водовыпусками в систему дождевой канализации. Отключающие устройства на теплосети должны располагаться в ближайших от метрополитена камерах на расстоянии не более 100 м.

8. Допускается прокладка трубопроводов, кроме газопровода, под тоннелями метрополитена. Прокладка их должна осуществляться в герметичных футлярах или тоннелях.

9. Подземная прокладка коммуникаций в местах пересечения с наземными линиями должна осуществляться в футлярах, обоймах и каналах, выводимых за пределы ограждения, с сооружением колодцев с запорными устройствами на расстоянии не менее чем 3 м от ограждения. Наземная прокладка коммуникаций в местах пересечения с наземными

линиями метрополитена допускается на высоте не менее 5 м над уровнем головок рельсов. В этом случае прокладка коммуникаций выполняется в футлярах с уклоном в одну сторону, с устройством несущих конструкций, обеспечивающих безаварийную эксплуатацию коммуникаций, с выносом опор на расстояние не менее 5 м от ограждения и установкой отключающих устройств в специальных колодцах.

10. В проектах по перекладке инженерных коммуникаций в зоне действующих сооружений метрополитена должна предусматриваться ликвидация старых коммуникаций с извлечением их из грунта. При сложности выполнения этих работ и значительной трудоемкости старые коммуникации по согласованию с метрополитеном могут быть оставлены в грунте при условии освобождения трубопроводов от транспортируемых продуктов, демонтажа запорной арматуры, разборки камер, колодцев и заполнения всех пустот грунтом. Ликвидируемые газопроводы должны быть продуты и заглушены, нефте- и мазутопроводы — пропарены и заглушены, водонесущие коммуникации — заглушены. В зоне сооружений метрополитена все ликвидируемые трубопроводы должны быть в обязательном порядке заполнены песчано-глинистым раствором под давлением.

Места пересечения трассы метрополитена городскими инженерными сетями, реками и коллекторами обозначаются соответствующими знаками (рис. 3.5), размещаемыми на внутренней поверхности тоннельной обделки на высоте 1100 мм от уровня головки ходового рельса со стороны, противоположной контактному рельсу.

3.23. Запрещается примыкание путей железных дорог к главным и станционным путям метрополитена.

С разрешения начальника метрополитена может быть допущено примыкание указанных путей к неэлектрифицированным парковым и прочим станционным путям.

Габариты подвижного состава, обращающегося на железных дорогах и трамвайных линиях, отличаются от габаритов подвижного состава метрополитена. Поэтому, а также из-за конструктивных различий, движение подвижного состава железных дорог и трамвайных линий по путям метрополитена, оборудованных контактным рельсом, невозможно и примыкание этих линий к главным и станционным путям метрополитена запрещено.

Однако метрополитен получает грузы, которые доставляются железнодорожным транспортом: вагоны метрополитена, рельсы, шпалы, балласт, металл, лес, цемент и др. Для возможности доставки и разгрузки этих материалов, а также отправки железнодорожным транспортом продукции предприятий метрополитена, металлолома, старогодных рельсов и т. п. метрополитены должны иметь примыкание к железной дороге. Такие примыкания допускаются к неэлектрифицированным парковым и прочим станционным путям.

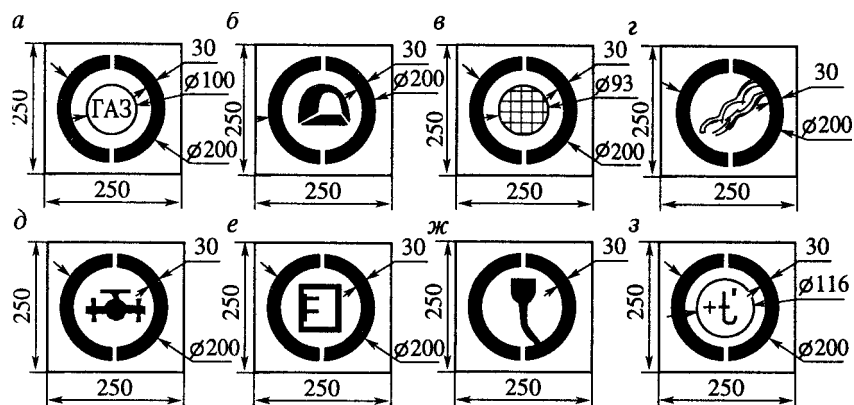


Рис. 3.5. Обозначение мест пересечения трассы метрополитена:

а — газопроводом; *б* — тоннелем; *в* — водостоком; *г* — рекой; *д* — водопроводом; *е* — кабельным коллектором; *ж* — канализацией; *з* — теплотрассой

В техническо-распорядительном акте станции должен быть установлен порядок подачи и уборки подвижного состава железных дорог, определены границы путей, по которым возможно его передвижение и предусмотрены меры, исключающие его попадание на другие пути.

Контактный рельс

3.25. Контактный рельс должен обеспечивать бесперебойный токосъем при установленных скоростях движения в любых атмосферных условиях.

Подача постоянного электрического тока напряжением 825 В от тяговых и совмещенных тягово-понижительных подстанций к электродвигателям подвижного состава осуществляется через контактный рельс. Контактный рельс представляет собой балку, профиль которой напоминает профиль рельса, перевернутого головкой вниз, подвешенную в нижней части тоннеля на металлических опорах-кронштейнах.

Контактный рельс, как правило, расположен с левой стороны по направлению движения поезда. С правой стороны контактный рельс устанавливается обычно на небольшом протяжении в пределах стрелочных переводов, съездов.

Сигнальные и путевые знаки

3.30. У стрелочных переводов и в других местах соединения путей в тоннелях устанавливаются предельные рейки, а на наземных путях — предельные столбики.

Предельные столбики устанавливаются посередине междупутья, а предельные рейки — в междупутье, в том месте, где расстояние между осями сходящихся путей составляет:

в тоннелях и на наземных участках	—	3400 мм
на путях, уложенных до 1963 г.	—	3300 мм
на парковых путях, предназначенных для обращения подвижного состава железных дорог МПС	—	4100 мм
на кривых участках пути эти расстояния должны быть увеличены в соответствии с указаниями по применению габаритов приближения строений и оборудования.		

Предельные рейки и столбики являются сигнальными знаками, показывающими границу установки подвижного состава на одном из путей, обеспечивающую безопасное движение по другому пути. Если подвижной состав на одном из путей расположен между предельным столбиком или рейкой и стрелочным переводом или глухим пересечением, пропуск подвижного состава по другому пути запрещается.

Устройства путевого заграждения

3.31. Устройства путевого заграждения (сбрасывающие башмаки или стрелки) в заграждающем положении не должны допускать выхода подвижного состава с путей, на которых они установлены.

Эти устройства, а также поворотные брусья и тупиковые упоры должны быть оборудованы указателями путевого заграждения.

Устройства путевого заграждения препятствуют выходу подвижного состава на маршруты следования поездов. К таким устройствам относятся сбрасывающие башмаки и стрелки. Они имеют два положения: «Путь загражден» и «Заграждение с пути снято». Если станция оборудована электрической централизацией, устройства путевого заграждения вводят в зависимость стрелок и сигналов, которая контролирует заграждающее положение.

Сбрасывающие башмаки и стрелки снабжены приводами электрической централизации или ручными переводными станками стрелочного типа и дополнены сигнальными указателями путевого заграждения, фонарями стрелочного типа. Устройства путевого заграждения приводят в заграждающее положение при приготовлении враждебного маршрута и снимают с пути, когда необходимо подать или убрать подвижной состав с путей при отсутствии враждебных поездных или маневровых передвижений.

В концах тупиковых путей устанавливаются упоры. Тупиковые упоры предназначены для предотвращения удара подвижного состава в стену тоннеля или от схода его с пути в том случае, если машинист своевременно не остановит поезд. Тупиковый упор должен принять на себя удар поезда и остановить его. Отсутствие на подвижном составе метрополитена буферов требует установки на отбойном брусе тупикового упора буферных пружин, смягчающих силу удара.

На парковых путях установлены тупиковые упоры паркового типа, а также поворотные брусья, в тоннелях — упоры, усиленные подкосами к задним стойкам (рис.3. 6).

Перед упором и за ним отсыпается песчаная подушка, смягчающая удар подвижного состава.

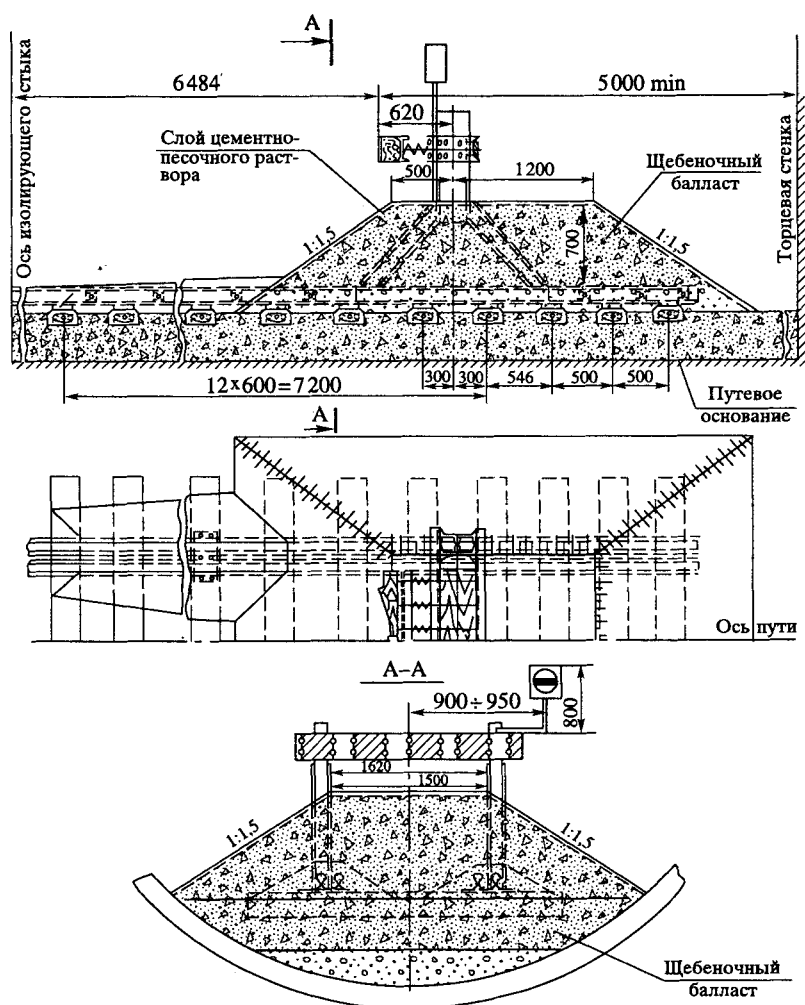


Рис. 3.6. Туннельный путевой упор

Глава 4

Восстановительные и противопожарные средства метрополитена

4.2. Восстановительные формирования должны быть в постоянной готовности к выполнению, работ и оснащены специальным автотранспортом, подвижным составом, средствами связи и соответствующим оборудованием.

Все материалы, оборудование и инструменты, необходимые для проведения восстановительных работ, должны размещаться в оперативных машинах таким образом, чтобы обеспечивались их сохранность, доступность и удобство пользования ими. Каждый устанавливаемый на автомашинах отсек для размещения и хранения материалов, оборудования и инструментов должен иметь опись находящихся в нем технических средств.

Аварийно-восстановительный запас оборудования и материалов, необходимых для ведения восстановительных работ, связанных с крупными повреждениями, хранится на линиях метрополитена в специально отведенных местах и на площадках электродепо.

Оснащение восстановительных формирований производится в соответствии с табелем, утвержденным главным инженером метрополитена.

Организация работы восстановительных формирований и использование восстановительных средств определяется Положением, утвержденным начальником метрополитена.

Глава 6

Сооружения и устройства сигнализации (автоматики, телемеханики движения поездов /АТДП/) и связи

Сигналы

6.1. Сигналы служат для обеспечения безопасности движения, а также для четкой организации движения поездов и маневровой работы.

Сигнал является приказом и подлежит безусловному выполнению. Работники метрополитена должны использовать все возможные средства для выполнения требования сигнала.

Сигналом называется условный видимый или звуковой знак, при помощи которого подается определенный приказ, относящийся к движению поездов и маневровой работе.

Работникам метрополитена, связанным с движением поездов, сигналами передаются приказы об отправлении или приеме поезда на станцию, о снижении скорости движения или о ее предельно допустимом значении, об остановке перед препятствиями, о производстве маневровых передвижений, о повышении бдительности и многие другие.

Каждый сигнал является безусловным приказом, который должен выполняться немедленно и безоговорочно. От этого зависит не только обеспечение перевозок пассажиров, но и их безопасность. На метрополитене скорости движения электропоездов достигают 80 (90) км/ч (реализуемая скорость зависит от типа вагонов) при очень высокой интенсивности движения, поэтому дисциплина работников, в первую очередь, заключается в точном выполнении требований сигналов.

Классификация, назначение, порядок подачи и применения сигналов устанавливаются Инструкцией по сигнализации на метрополитенах Российской Федерации.

6.2. В сигнализации, связанной с движением поездов, применяются следующие основные сигнальные цвета: зеленый, разрешающий движение с установленной скоростью; желтый, разрешающий движение и требующий уменьшения скорости; синий и сигнальное показание автоматической локомотивной сигнализации, разрешающее движение, не превышая указанной сигнальным показанием АЛС скорости; красный, требующий остановки.

В сигнализации при маневровой работе применяется, кроме того, лунно-белый цвет, разрешающий маневры.

Основные сигнальные цвета, применяемые в сигнализации, хорошо различаются и легко запоминаются. Для передачи наиболее ответственного сигнала остановки используют красный цвет, который обладает резкой контрастностью и хорошо воспринимается как при сильной, так и при слабой освещенности.

В светофорной сигнализации применяются сигналы как с одним сигнальным цветом, так и с двумя, например, желтый и зеленый, два желтых, красный и желтый, что увеличивает количество сигнальных показаний светофоров и позволяет лучше регулировать скорости движения поездов и наиболее полно реализовывать пропускную способность участков.

6.3. В автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС) применяются следующие сигнальные показания указателя АЛС в кабине управления поездом:

— цифровые, разрешающие движение и указывающие предельно допустимую скорость на данном участке пути;

- цифра «0» (нуль), запрещающая движение и требующая остановки;
- буквы «НЧ» (нет частоты) или буквы «ОЧ» (отсутствие частоты) — занятость рельсовой цепи поездом, неисправность путевых или поездных устройств АЛС-АРС, излом рельса — запрещающие движение и требующие остановки.

На линии, где основным средством сигнализации при движении поездов является АЛС-АРС, в кабине управления поездом может применяться дополнительное показание о допустимой скорости на следующем участке пути.

При автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС) сигнальные показания машинисту подает указатель АЛС, расположенный в кабине управления поездом. Указатель АЛС выполнен в виде ячеек, в которых высвечиваются цифры или буквы. Цифровое сигнальное показание указывает предельно допустимую скорость на данном участке пути. Приняты следующие предельно допустимые скорости — 40, 60, 70 (75) и 80 (90) км/ч. Сигнальное показание «0» (нуль) запрещает движение и требует остановки.

На Московском метрополитене при движении поезда по линии, на которой основным средством сигнализации является АЛС-АРС, введено дополнительное предупредительное показание скорости, допустимой на следующем участке пути.

Буквенное сигнальное показание АЛС «ОЧ» (отсутствие частоты) свидетельствует, в первую очередь, о том, что данный участок пути занят находящимся впереди поездом. Только после установления факта отсутствия занятости участка пути принимаются меры к выявлению неисправности поездных или путевых устройств АЛС-АРС, наиболее серьезной из которых является разрыв рельсовой цепи по причине излома рельса.

6.4. Проезд светофора с красным огнем, с показанием один красный и один желтый огни, с непонятным показанием, а также светофора с погасшими огнями (кроме светофоров автоматического действия при отключенной автоблокировке на линиях, где АЛС-АРС является основным средством сигнализации, резервных и повторительных) запрещается.

Непонятная подача сигналов другими сигнальными приборами требует остановки.

В исключительных случаях проследование светофора с запрещающим показанием (красный огонь, один красный и один желтый огни, погасшие огни, непонятное показание), следование при сигнальном показании АЛС «0», «НЧ» («ОЧ») допускается после остановки порядком, установленным настоящими Правилами и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

Показанием светофора, запрещающим движение поезда (состава) и требующим его остановки, является один красный огонь.

При непонятном показании или погасших огнях светофора (при его неисправности) движение поезда (состава) запрещается, требуется его остановка.

На линиях, где основным средством сигнализации при движении поездов является автоблокировка с автостопами и защитными участками, оборудованных устройствами АЛС-АРС, на светофорах автоматического и полуавтоматического действия применяется показание один красный и один желтый огни, которое самостоятельным скоростным указанием не является и позволяет поезду (составу) по разрешающему сигнальному показанию АЛС подъезжать к указанным светофорам в режиме торможения машинистом без их проезда, так как путевые автостопа светофоров с показанием один красный и один желтый огни находятся в заграждающем положении.

Своевременное применение машинистом тормозных средств и остановка поезда (состава) перед светофором с запрещающим показанием является непременным условием безопасности движения.

6.5. На метрополитене применяются только те сигналы, которые предусмотрены Инструкцией по сигнализации. Сигнальные приборы должны быть утвержденного типа. Цвет сигнальных стекол и линз должен соответствовать установленным стандартам.

В качестве постоянных сигналов применяются светофоры и указатели АЛС в кабине управления поездом.

На метрополитенах применяются в основном сигналы железнодорожной сигнализации.

Сигналы по способу их восприятия человеком делятся на видимые и звуковые. Видимые сигналы выражают свое требование цветом, формой, положением, числом и сочетанием сигнальных огней (постоянно горящих или мигающих), а также цифрами и буквами. Видимые сигналы в зависимости от времени их применения делятся на дневные, ночные и круглосуточные.

Дневные сигналы применяются только в светлое время суток на наземных путях, они подаются щитами, дисками, флагами и сигнальными указателями (стрелочными и путевого заграждения).

Ночные сигналы применяются в тоннелях и в темное время суток на наземных путях. Они должны применяться на наземных путях и в дневное время суток при неблагоприятных погодных условиях, когда видимость дневных сигналов составляет менее 200 м. Ночные сигналы подаются огнями установленных цветов в ручных и поездных фонарях, в фонарях на шестах (треногах), в сигнальных указателях.

Круглосуточные сигналы подаются одинаково в течение суток огнями светофоров установленных цветов, указателями автоматической локомотивной сигнализации в кабине управления поезда, квадратными щитами желтого цвета (обратная сторона — зеленого цвета) со светоотражателями, а также маршрутными и другими световыми указателями и сигнальными знаками.

В тоннелях применяются только круглосуточные и ночные сигналы. Требование звуковых сигналов выражается числом и сочетанием звуков различной продолжительности. Подаются они свистками электроподвижного состава, локомотивов, ручными свистками, сиренами и звонками. Значение их днем и ночью одно и то же.

Все видимые сигналы в зависимости от способов установки и применения делятся на:

- постоянные сигналы — светофоры и указатели АЛС в кабинах управления поездами;
- переносные сигналы — щиты и фонари на шестах или треногах, временно устанавливаемые на путях для подачи сигналов остановки или уменьшения скорости либо следования с установленной скоростью;
- ручные сигналы — флаги, фонари, ручные диски, применяемые обслуживающим персоналом для остановки или уменьшения скорости движения поезда (состава), при производстве маневров, опробовании тормозов, для открытия или закрытия дверей поезда, при нахождении работников в тоннеле во время движения электропоездов и т. д.

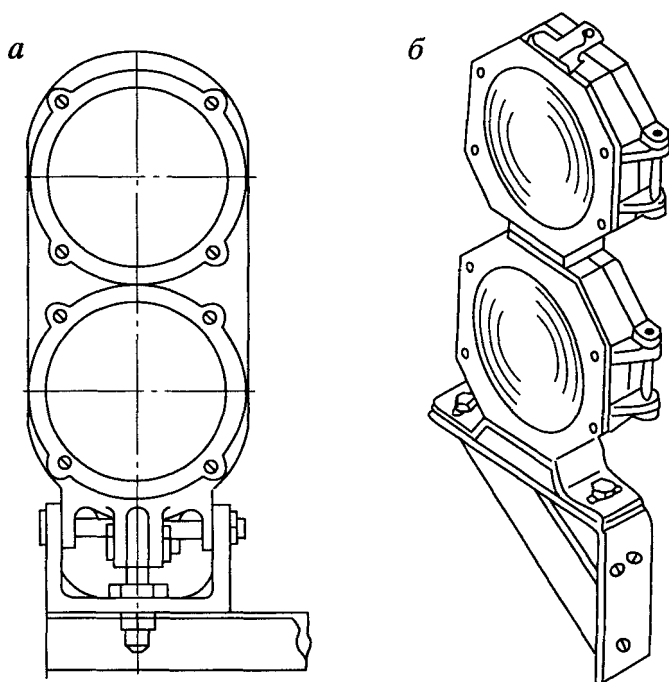


Рис. 6.1. Чугунная (а) и дюралевая (б) головки светофоров типа «Метро»

— сигналы, применяемые для обозначения головы и хвоста поезда (состава),
— фонари, прожекторы (дальний свет);
— сигнальные указатели — маршрутные, стрелочные, путевого заграждения;
— постоянные сигнальные знаки — предельные рейки и столбики (для указания места, далее которого нельзя устанавливать состав в направлении стрелочного перевода или глухого пересечения), предупредительные сигнальные знаки (для указания машинисту о предельно допускаемой скорости движения, о режиме ведения поезда, о месте остановки первого вагона поезда; для указания людям, находящимся в тоннеле, о расположении опасных мест и др.).

6.6. Светофоры устанавливаются с правой стороны по направлению движения поездов или над осью пути.

В однопутных тоннелях на правосторонних кривых малых радиусов, а также в случае отсутствия габарита для установки светофоров с правой стороны разрешается установка светофоров с левой стороны по направлению движения.

Светофоры должны устанавливаться так, чтобы подаваемые ими сигналы нельзя было принимать с поезда за сигналы, относящиеся к смежным путям.

При регулировании движения поездов устройствами автоблокировки основными сигналами на линии являются сигналы светофоров. Все светофоры на наземных путях и в двухпутных тоннелях устанавливаются с правой стороны по направлению движения поездов, в однопутных тоннелях большинство светофоров также устанавливается с правой стороны по направлению движения, на правосторонних кривых малого радиуса и в условиях стесненного габарита для улучшения видимости светофоров допускается их установка с левой стороны по направлению движения поездов.

В тоннелях метрополитена применяются светофоры типа «Метро», разработанные в соответствии с требованиями габаритов тоннелей. Головки этих светофоров изготавливаются из чугуна (рис. 6.1, *а*) Или из дюраля (рис. 6.1, *б*). На наземных участках метрополитена устанавливаются мачтовые светофоры МПС (рис. 6.2, *а*), на парковых путях электродепо — карликовые светофоры МПС (рис. 6.2, *б*).

6.7. Показания светофоров должны быть отчетливо различимы с рабочего места машиниста поезда на расстоянии не менее расчетного тормозного пути, определенного для данного места, при полном служебном торможении с максимальной установленной скорости, а на подъемах — с максимальной реализуемой скорости.

В местах, где по условиям плана и профиля пути обеспечить указанные выше требования не представляется возможным, устанавливается предупредительный светофор или на предшествующем светофоре устанавливается предупредительное сигнальное показание — желтый огонь.

Если видимость светофора с желтым огнем недостаточна, то на светофоре, предшествующем светофору с желтым огнем, устанавливается сигнальное показание — одновременно горящие желтый и зеленый огни.

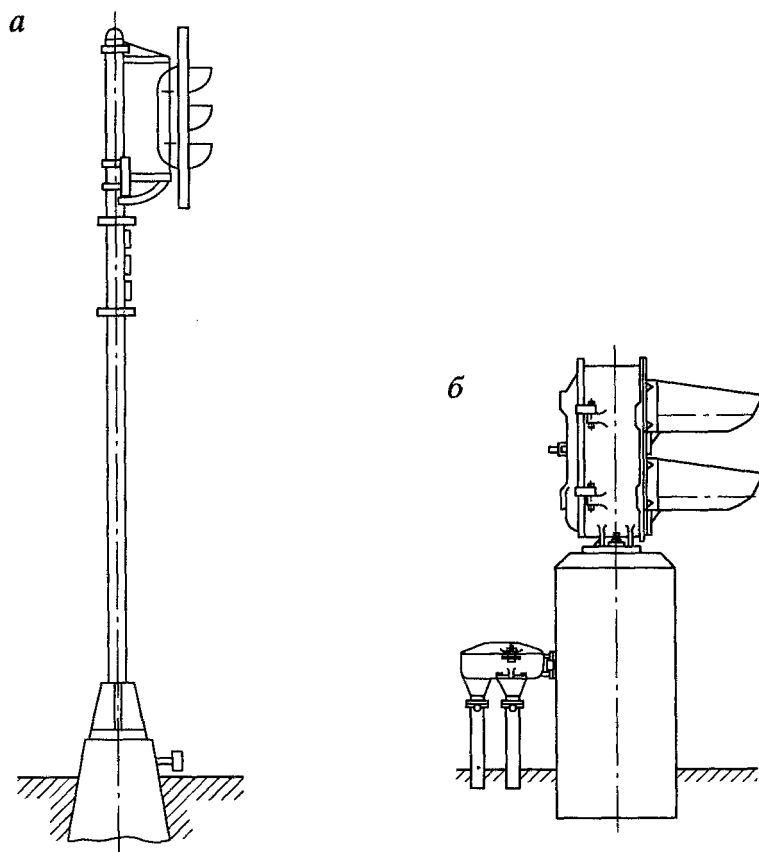


Рис. 6.2. Мачтовый (*а*) и карликовый (*б*) светофоры

Для того, чтобы машинист мог выполнить требование сигнального показания светофора, на котором горит красный огонь, необходимо, чтобы расстояние, с которого обеспечивается видимость светофора, позволяло остановить полным служебным торможением поезд, следующий с максимально установленной для данного участка скоростью. При определении длины тормозного пути учитывают наличие перед светофором уклона (спуска или подъема), а также невозможность развития поездом максимальной скорости на крутых подъемах. Расстояние, с которого видно показание светофора, должно быть больше тормозного пути на длину пути, проходимого поездом за время восприятия машинистом запрещающего показания светофора и приведения тормозов в действие.

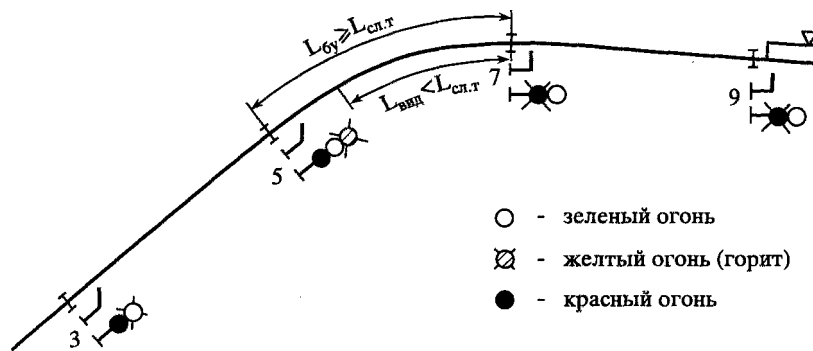


Рис. 6.3. Схема, поясняющая установку светофора с предупредительным показанием один желтый огонь:

$L_{бу}$ — длина блок-участка; $L_{вид}$ — расстояние видимости светофора; $L_{сл.т}$ — длина тормозного пути при полном служебном торможении

Если светофор установлен на участке, имеющем кривую или перелом профиля (переход от спуска к подъему или наоборот), то в условиях тоннеля расстояние видимости светофора $L_{вид}$ может быть меньше длины тормозного пути при полном служебном торможении $L_{сл.т}$. В этом случае на предшествующем светофоре добавляется предупредительное сигнальное показание — один желтый огонь (рис. 6.3), который горит, когда впереди свободны два блок-участка (при освобождении третьего блок-участка вместо желтого загорается зеленый огонь). Значительно реже, в особых условиях может быть установлен предупредительный светофор. Следуя на сигнальное показание светофора один желтый огонь, машинист должен снизить скорость движения поезда с таким расчетом, чтобы остановить его перед следующим светофором, имеющим показание красный огонь или один красный и один желтый огни.

Если для увеличения пропускной способности участка или по какой-либо другой причине требуется уменьшить длину блок-участка и она становится менее длины тормозного пути при полном служебном торможении, тогда на предшествующем светофоре также добавляется предупредительное показание — один желтый огонь. В этом случае на светофоре, предшествующем светофору с желтым огнем, вводится сигнальное показание — одновременно горящие один желтый и один зеленый огни (рис. 6.4).

На линиях, оборудованных автоблокировкой с трехзначной системой сигнализации, показание один желтый огонь имеют все светофоры (см. п. 6.20 ПТЭ).

6.8. Расстояние между смежными светофорами на перегонах должно быть не менее расчетного тормозного пути, определенного для данного места при полном служебном торможении с максимально установленной скорости, а на подъемах — с максимально реализуемой скорости.

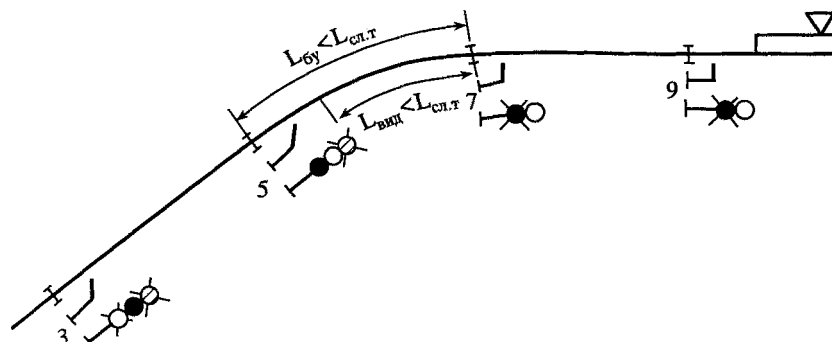


Рис. 6.4. Схема, поясняющая установку светофора с показанием один желтый и один зеленый огни

На подходах к станциям по условиям пропускной способности расстояние между смежными светофорами допускается равным длине тормозного пути при полном служебном торможении со скорости движения поездов не менее 35 км/ч, а на открытых наземных и приравненных к ним участках — со скорости движения поездов не менее 25 км/ч. В этих случаях на предшествующих светофорах должны быть установлены соответственно по ходу поезда желтый и зеленый (одновременно горящие) и желтый огни.

Расстановка светофоров автоблокировки на линии определяет ее важнейший показатель — пропускную способность. Пропускная способность оценивается количеством поездов, которые можно пропустить по обоим путям линии за один час. Во время движения по линии поезда следуют друг за другом и могут сближаться на предельно допустимое расстояние, определяющее интервал T (секунды) между поездами, от которого и зависит пропускная способность линии N (пары поездов/ч): $N=3600:T$.

Участок пути между двумя смежными светофорами называется блок-участком автоблокировки. Длина блок-участка на перегоне (расстояние от одного светофора до другого) должна быть не менее длины тормозного пути при полном служебном торможении с максимальной установленной на данном участке скорости. Это позволяет проследовать проходной светофор с зеленым огнем с установленной скоростью и, если следующий светофор горит красным огнем, остановить поезд перед ним. Расстановка проходных светофоров по такому принципу позволяет применить на перегонах двухзначную систему сигнализации при автоматической блокировке с автостопами и защитными участками (см. п. 6.20 ПТЭ).

Часть пути перегона, примыкающая к торцу пассажирской платформы станции со стороны прибытия поездов, является подходом к станции, а начинается этот участок от наиболее удаленного светофора, который ограждает участок пути в начале платформы. На подходах к станциям для увеличения пропускной способности линии расстояние между светофорами, т. е. длина блок-участков уменьшена и равна длине тормозного пути при полном служебном торможении со скорости движения поезда не менее 35 км/ч. В связи с этим на предшествующих светофорах по ходу движения поезда имеются показания одновременно горящие один желтый и один зеленый огни, а также один желтый огонь (рис. 6.5).

Следовательно, участки пути на подходах к станциям оборудованы четырехзначной системой сигнализации при автоматической блокировке с автостопами и защитными участками.

При показании светофора один желтый и один зеленый огни машинист должен снизить скорость поезда до 60 км/ч и проследовать следующий светофор, горящий желтым огнем, со скоростью не более 35 км/ч. Такой режим движения поезда обеспечивает остановку при применении служебного торможения перед светофором с запрещающим показанием.

Если участок пути на подходе к станции с путевым развитием оборудован светофорами полуавтоматического действия, то он входит в границы этой станции и относится к главному станционному пути.

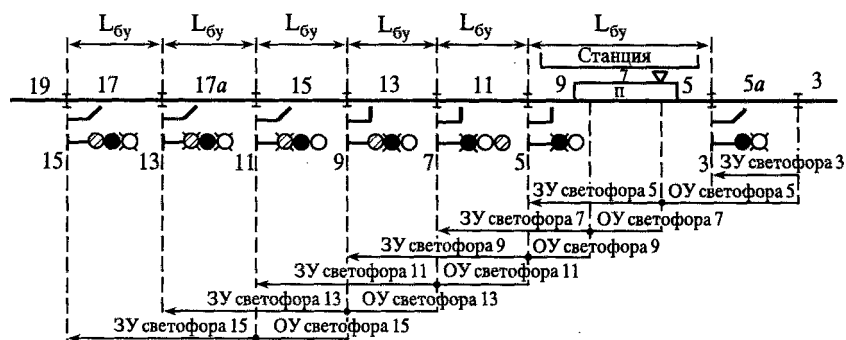


Рис. 6.5. Расстановка светофоров на подходе к станции: ЗУ — защитный участок; ОУ — ограждаемый участок; 3, 5a, 5, ..., 17a, 17, 19 — номера рельсовых цепей

6.9. Пересечение главных путей в одном уровне должно ограждаться светофорами, расположенными от предельных реек (столбиков) на расстоянии не менее расчетного тормозного пути при экстренном торможении с максимальной установленной для данной линии скорости.

Светофоры, ограждающие пересечение главных путей в одном уровне, должны иметь такую взаимозависимость, при которой открытие одного из них было бы возможно только при запрещающем показании враждебного светофора.

Нормальное показание светофоров, ограждающих пересечение главных путей в одном уровне, запрещающее.

6.10. Стрелки, уложенные на перегоне или на соединительной ветви, должны ограждаться светофорами, расположенными от предельной рейки (столбика) пошерстной стрелки или от стыка рамного рельса противощерстной стрелки, на расстоянии:

- по главному пути — не менее расчетного тормозного пути при экстренном торможении с максимальной установленной для данной линии скорости;
- по пути соединительной ветви или станционному пути, примыкающим к главному пути, — не менее расчетного тормозного пути при экстренном торможении со скорости, установленной по данному пути примыкания. В местах, где расстояние от светофора до ограждаемой им стрелки меньше расчетного тормозного пути, должен быть предусмотрен предохранительный тупиковый путь.

Стрелки, уложенные на главных путях линий или на соединительных ветвях, включаются в электрическую централизацию стрелок и сигналов ближайшей станции с путевым развитием и ограждаются светофорами полуавтоматического действия, которые выносятся от стрелки навстречу движения на расстояние не менее тормозного пути при экстренном торможении.

Расположение предохранительных тупиковых путей показано на рис. 6.6.

Если расстояние от светофора ВС-37 до стрелки 3 менее длины тормозного пути состава, то в этом случае тупик 1 является предохранительным и при следовании маневрового состава из тупика 3 на 2-й главный станционный путь стрелка 1 должна устанавливаться в направлении предохранительного тупика 1. Занятие предохранительного тупикового пути подвижным составом не разрешается.

6.11. На светофорах автоматического действия смена сигналов должна происходить автоматически от воздействия поезда на ограждаемые ими участки пути.

На светофорах полуавтоматического действия смена сигналов на запрещающее показание должна происходить автоматически от воздействия поезда на ограждаемые ими участки пути, а на разрешающее показание — действием дежурного по посту централизации или поездного диспетчера.

В необходимых случаях дежурный по посту централизации или поездной диспетчер должен иметь возможность перевода светофоров полуавтоматического действия на автоматическое действие. Нормальным показанием светофоров автоматического действия является разрешающее, а полуавтоматического действия — запрещающее.

По способу управления светофоры подразделяются на светофоры автоматического и полуавтоматического действия.

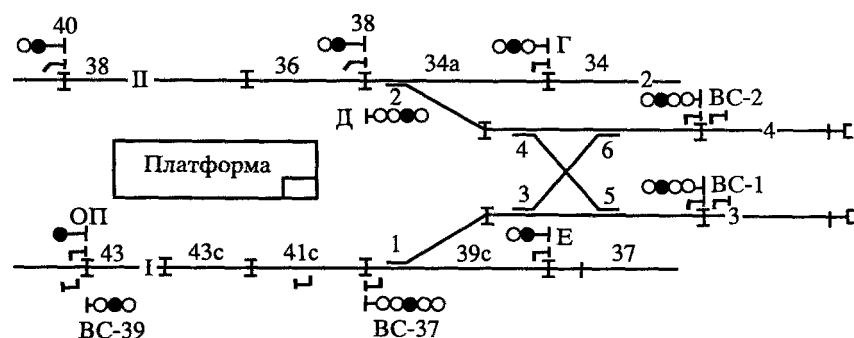


Рис. 6.6. Схема расположения предохранительных тупиковых путей

Система устройств, регулирующая движение поездов и их ограждение на перегонах и станциях без путевого развития называется путевой автоматической блокировкой (автоблокировкой). Участок пути между двумя смежными светофорами называется блок-участком. При автоблокировке разрешением на занятие поездом блок-участка служит разрешающее показание светофора. Светофоры автоблокировки являются светофорами автоматического действия, так как смена сигналов светофоров происходит автоматически от воздействия поезда на ограждаемые ими участки пути.

Светофоры полуавтоматического действия включены в электрическую централизацию стрелок и сигналов, которая обеспечивает управление стрелками и сигналами станции из одного пункта и взаимозамыкание стрелок и сигналов для безопасности движения поездов. Пункт управления стрелками и светофорами в пределах одной станции с путевым развитием называется постом централизации.

Входные и выходные светофоры полуавтоматического действия с поста централизации можно перевести на автоматическое действие, как светофоры автоблокировки.

Автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС)

6.12. Автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости должна обеспечивать:

- передачу в рельсовые цепи и на поездные устройства сигнальных команд о предельно допустимой скорости движения в зависимости от занятости или свободности впереди лежащих участков пути, готовности или неготовности маршрута;
- сигнальное показание в кабине управления поездом о предельно допустимой скорости или запрещающее движение и требующее остановки;
- непрерывный контроль за соблюдением допустимой скорости и автоматическое торможение при превышении поездом (составом) этой скорости;
- автоматическое прекращение торможения поезда (состава) после снижения скорости до предельно допустимой и при подтверждении машинистом бдительности;
- автоматическое торможение поезда (состава) до полной его остановки: перед занятым участком пути, перед участком пути, на котором нарушена целостность рельсовой цепи, при нарушении приема сигнальных команд поездом (составом), перед светофором с красным огнем, при превышении скорости и неподтверждении машинистом восприятия торможения от устройств АЛС-АРС;
- контроль бдительности машиниста при отключенных поездных устройствах АРС;
- невозможность скатывания поезда (состава) после его остановки;
- невозможность движения поезда со скоростью более 20 км/ч при нажатой педали бдительности при подаче в рельсовую цепь сигнальной команды, запрещающей движение, или при отсутствии в ней частоты.

На линиях, где АЛС-АРС является основным средством сигнализации при движении поездов, должны применяться дублирующие устройства (или устройства ограничения скорости), предназначенные для резервирования АЛС-АРС в случае отказа ее аппаратуры. Порядок использования дублирующих устройств (или устройств ограничения скорости) устанавливает начальник метрополитена.

Автоматической локомотивной сигнализацией с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС) называется система устройств, обеспечивающая передачу сигнальных показаний в кабину управления поездом, непрерывный контроль свободности пути и скорости движения поезда, автоматическое снижение скорости при превышении допустимого значения.

Система АЛС-АРС состоит из путевых и поездных устройств. К путевым устройствам относятся (рис. 6.7): рельсовые цепи; путевые реле, контролирующие занятость или свободность участков пути; шифраторы — устройства, кодирующие информацию о допустимой скорости движения с использованием контактов управляющих реле; генераторы сигнальных частот.

Рельсовые цепи контролируют свободность или занятость участков пути подвижным составом, а также целостность рельсовых нитей. В зависимости от числа и длины участ-

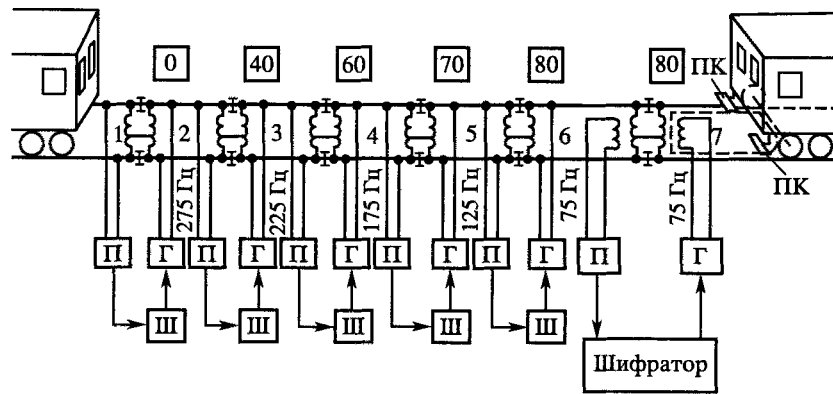


Рис. 6.7. Схема, поясняющая принцип кодирования рельсовых цепей при АЛС-АРС:
П — путевое реле; *Ш* — шифратор; *Г* — генератор сигнальных частот; *ПК* — приемная катушка

ков, свободных для движения, контактами управляющих реле осуществляется настройка путевого генератора для выработки соответствующей сигнальной частоты, подаваемой по рельсам на подвижной состав. На метрополитенах приняты пять ступеней допустимой скорости. Каждой ступени допустимой скорости соответствует определенное значение сигнальной частоты:

Показание допустимой скорости на указателе АЛС					
в кабине управления поезда, км/ч	80 (90)	70 (75)	60	40	0
Сигнальная частота, передаваемая по рельсовой линии, Гц	75	125	175	225	275

Отсутствие тока сигнальной частоты (отсутствие частоты — «ОЧ») воспринимается как сигнал, требующий остановки. К поездным устройствам системы АЛС-АРС относятся: приемные катушки ПК; блоки согласующих устройств БСУ, локомотивные приемники БЛПМ, сигнальный блок БСМ, блок управления БУМ, блоки измерителей скорости БИС; датчики скорости ДС; указатель скорости АЛС УС; электропневматический клапан ЭПК; приборы контроля эффективности торможения; педаль (кнопка) бдительности.

Приемные катушки ПК подвешены впереди первой колесной пары головного вагона, располагаются над продольными осями рельсов и находятся в магнитном поле, создаваемом вокруг рельсов сигнальным током. Э.д.с., наведенная в приемных катушках, поступает через согласующее устройство БСУ на локомотивные приемники БЛПМ. Локомотивные приемники расшифровывают и усиливают сигнальную команду. На выходе каждого приемника включено исполнительное реле, возбуждение которого фиксирует наличие в рельсовой цепи соответствующей сигнальной команды о предельно допустимой скорости движения. Принятая информация передается в сигнальный блок БСМ, который запоминает ее, включает соответствующую индикацию в указателе скорости АЛС УС и сравнивает допустимую скорость с фактической скоростью поезда.

О фактической скорости поезда сообщают два датчика скорости ДС, установленные на буксах и вырабатывающие импульсы тока с частотой, пропорциональной частоте вращения колесных пар. Импульсы поступают в блоки измерителей скорости БИС, где определяется скорость поезда. Сигналы о фактической скорости непрерывно поступают в сигнальный блок БСМ.

В случае, когда фактическая скорость поезда не превышает допустимую, устройства АЛС-АРС не влияют на движение поезда. Если фактическая скорость поезда превышает разрешенную, сигнальный блок БСМ передает в блок управления БУМ команду на отмену ходового режима на всех вагонах поезда. Блок БУМ выдает команду на отключение тяговых электродвигателей от высокого напряжения на всех вагонах поезда, а затем дает команду на

торможение. В течение одной секунды происходит электропневматическое торможение. Если скорость поезда в результате снижается до допустимой, то торможение прекращается. Если же снижения скорости не происходит или оно недостаточно, начинается служебное электрическое торможение: тяговые электродвигатели переводятся в генераторный режим с подключением к пускотормозным резисторам. Машинист при этом должен нажать кнопку (педаль) бдительности, подтвердив тем самым восприятие торможения от устройств АЛС-АРС. Как только фактическая скорость поезда будет приведена в соответствие с допустимой скоростью, торможение прекратится, поезд продолжит движение по инерции, машинист при помощи контроллера может установить ходовой режим.

Эффективность действия тормозов контролируется на всех вагонах поезда: электрического тормоза — с помощью реле контроля тока торможения РКТТ, электропневматического — с помощью датчиков контроля ДКПТ. Если электрического торможения не будет хотя бы на одном из вагонов поезда или оно будет осуществляться с недостаточной эффективностью, на этом вагоне включается электропневматический тормоз. Если датчик контроля ДКПТ не зафиксирует расчетной эффективности этого тормоза, то электропневматический клапан ЭПК после выдержки времени, зависящей от ступени допустимой скорости, вызовет разрядку тормозной магистрали, в результате чего произойдет экстренное торможение до полной остановки поезда.

При сигнальном показании «0» или «ОЧ» допускается движение поезда со скоростью не более 20 км/ч с постоянным подтверждением машинистом бдительности (педаль или кнопка бдительности должна быть нажата).

В кабине управления поездом расположены выключатели поездных устройств АРС, позволяющие отключить автоматическое регулирование скорости, сохранив при этом сигнальные показания автоматической локомотивной сигнализации АЛС о допустимой скорости движения.

С целью повышения надежности системы АЛС-АРС применяются дублирующие автономные или резервные устройства, когда используется комплект устройств АЛС-АРС хвостового вагона, что обеспечивает практически полное дублирование поездной аппаратуры АЛС-АРС.

Применение дублирующего или резервного устройства расширяет эксплуатационные возможности системы АЛС-АРС, позволяя вводить предупредительную сигнализацию о предстоящем значении допустимой скорости на следующем по ходу движения участке пути и контроль за движением поезда в заданном направлении.

6.13. Наименьшее расстояние между двумя поездами должно быть не менее расчетного тормозного пути при торможении от устройств АЛС-АРС со скорости, предельно допустимой для второго поезда.

Расчетные тормозные пути при торможении от устройств АЛС-АРС указаны в табл. 1 и 2 главы 13 ПТЭ метрополитенов Российской Федерации.

В ходе расчета тормозного пути при торможении от устройств АЛС-АРС учитывают начальную скорость движения поезда, профиль пути, время подготовки тормозных средств поезда к действию, эффективность электрического, электропневматического и экстренного торможения, а также погрешности фиксации скорости, времени и параметров поездного оборудования.

Наименьшее расстояние между двумя движущимися поездами должно быть не меньше расчетного тормозного пути, определенного по указанным выше таблицам ПТЭ, однако сближение на такое расстояние не обеспечивает движение с установленной скоростью без подтормаживания.

При расчете межпоездного интервала предусматривают его увеличение на 15 с для перегонного участка и на 5 с на подходе к станции.

6.14. В целях увеличения пропускной способности допускается сокращение расстояния между двумя поездами, если АЛС-АРС дополнено устройствами вне-поездного контроля скорости уходящих поездов. При отключении поездных устройств АРС должно обеспечиваться торможение поезда.

Пропускная способность линии зависит от пропускной способности станций, так как за счет стоянки поезда для высадки и посадки пассажиров увеличивается межпоездной интервал.

Для повышения пропускной способности станций используют устройства контроля скорости уходящих со станции поездов. Наличие таких устройств позволяет ускорить открытие входного светофора на разрешающее сигнальное показание и подачу разрешающих частот АРС в рельсовые цепи перед станцией и на станции. Происходит это по следующей причине. При экстренном торможении поезд, обладающий определенной скоростью, проходит до полной остановки соответствующий тормозной путь. Следовательно, если устройство зафиксировало скорость уходящего поезда, то известен его путь при торможении с этой скорости, на длину которого можно сократить минимально допустимое расстояние между данным поездом и поездом, идущим за ним. В результате ускорение для открытия входного светофора на разрешающее сигнальное показание после ухода поезда и подачи разрешающих частот АРС в рельсовые цепи перед станцией и на станции не снижает безопасность движения поездов.

В случае остановки поезда по запрещающему сигнальному показанию АЛС на подъеме и потери в это время машинистом способности к управлению поездом исключена возможность скатывания поезда назад после поступления сигнального показания АЛС, разрешающего движение. Для приведения поезда в движение машинисту необходимо отпустить тормоза.

6.15. Устройствами АЛС-АРС должны оборудоваться на вновь строящихся и реконструируемых линиях главные пути, пути для оборота и отстоя составов и пути соединительных ветвей, а также электроподвижной состав, предназначенный для эксплуатации на этих линиях.

На парковых путях указанными устройствами оборудуются участки перед светофорами, ограждающими выходы на главные пути или пути соединительных ветвей, а также пути для обкатки составов.

Устройствами АЛС-АРС оборудуются пути, на которых скорость движения поездов или маневровых передвижений допускается 35 км/ч и выше, а также вагоны, из которых формируются электропоезда.

Парковые пути, на которых скорость маневровых передвижений ограничена 15 км/ч, устройствами АЛС-АРС не оборудуются, кроме участков перед выходными светофорами с парковых путей на главный путь.

6.16. Дёповские пути, кроме путей, предназначенных для подъемочного ремонта, мойки и продувки вагонов, должны, как правило, оборудоваться устройствами для проверки поездной аппаратуры АЛС-АРС.

При выдаче составов из электродепо на линию поездные устройства АЛС-АРС проверяются на правильность действия, для чего применяют устройства для передачи сигнальных команд в приемные катушки вагонов.

Путевая автоматическая блокировка

6.17. Устройства автоматической блокировки с автостопами и защитными участками не должны допускать смену запрещающего показания светофора (входного, выходного, проходного) на показание, разрешающее движение, до освобождения поездом блок-участка за этим светофором и защитного участка за следующим светофором, который должен перекрыться на красный огонь, а его автостоп принять заграждающее положение. До смены показания светофора с запрещающего на разрешающее установленный у него автостоп должен принять разрешающее положение.

Устройства автоматической блокировки без автостопов и защитных участков не должны допускать смену запрещающего показания светофора на показание, разрешающее движение, до освобождения поездом блок-участка за этим светофором и перекрытия следующего светофора на красный огонь.

Путевой автоматической блокировкой (автоблокировкой) называется система устройств, регулирующая движение поездов и их ограждение на перегонах и станциях без путевого развития. При автоблокировке светофоры делят путь на блок-участки — участки между смежными светофорами. Разрешением на занятие поездом участка служит разрешающее показание светофора, а смена сигналов светофора происходит автоматически от воздействия поезда на ограждаемый светофором участок пути.

Защитным участком за светофором называется расстояние от скобы путевого автостопа данного светофора до конца участка пути, ограждаемого предшествующим светофором. При проезде поездом светофора с запрещающим показанием путевой автостоп, воздействуя на поездной, вызывает экстренное торможение поезда и его остановку на защитном участке за светофором. Деление пути на блок-участки и защитные участки показано на рис. 6.8.

Запрещающее показание светофора 5, закрывшегося после прохода поезда, сменится на разрешающее показание после выполнения следующих условий:

- освободится блок-участок за светофором 5;
- освободится защитный участок светофора 5 за светофором 7 (равен по длине блок-участку);
- светофор 7 перекроется на красный огонь;
- автостоп светофора 7 примет заграждающее положение;
- автостоп светофора 5 примет разрешающее положение.

На подходах к станциям и на станционных путях для увеличения пропускной способности допускается включение разрешающего огня светофора после начавшегося перевода автостопа из заграждающего в разрешающее положение, что ускоряет открытие светофора на 2 с.

Автоматическая блокировка без автостопов и защитных участков применяется на линиях, где основным средством сигнализации и связи при движении поездов является АЛС-АРС.

6.18. Все светофоры должны автоматически перекрываться на красный огонь, а их автостопы принимать заграждающее положение:

- при входе поезда на ограждаемые ими участки пути;
- при нарушении целостности рельсовых цепей этих участков;
- при неисправности цепей управления светофором.

Светофоры ограждения, совмещенные с выходными и проходными светофорами, должны автоматически перекрываться на запрещающее показание, а их автостопы принимать заграждающее положение

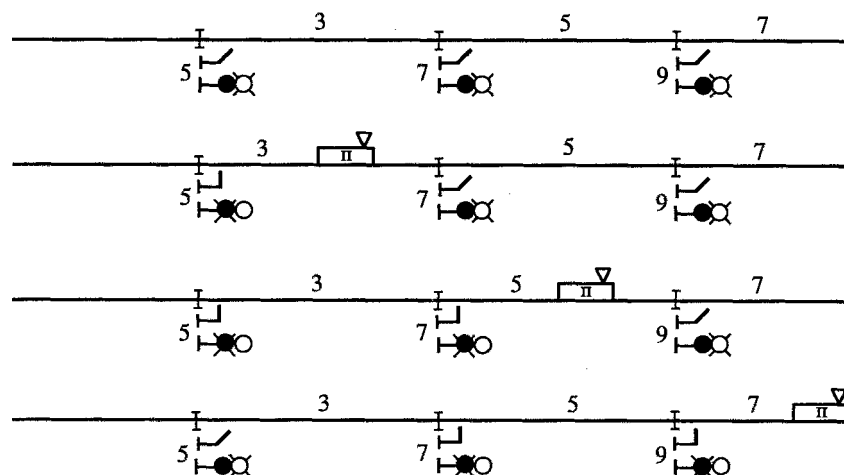


Рис. 6.8. Показания светофоров и положение автостопов при проходе поезда по перегону, оборудованному автоблокировкой с автостопами и защитными участками

при изъятии ключа от металлоконструкции из блокировочного выключателя или выходе металлоконструкции из габарита. В рельсовую цепь перед выходным или проходным светофором в этом случае должна подаваться команда АЛС-АРС, запрещающая движение.

Рельсовая цепь представляет собой электрическую цепь, состоящую из источника тока (путевого трансформатора), устанавливаемого на питающем конце рельсовой цепи, рельсовых плетей, являющихся проводниками тока, и приемника тока (путевых реле), устанавливаемого на релейном конце цепи. Рельсовые цепи являются основой автоблокировки и АЛС-АРС, связывая между собой показания светофоров, данные о состоянии пути и о местонахождении подвижного состава. Рельсовая цепь автоматически контролирует свободу участка пути или занятость его подвижным составом, а также целостность рельсовой линии. На метрополитенах применяются рельсовые цепи с изолирующими стыками (рис. 6.9) и без изолирующих стыков.

При свободном участке путевые реле получают питание от путевого трансформатора и находятся под током (рис. 6.10).

При занятости путевого участка подвижным составом, когда колесные пары шунтируют рельсовую цепь (рис. 6.11), или при нарушении целостности рельсовой цепи, например, изломе (рис. 6.12) или изъятии рельса, путевые реле не получают питания от путевого трансформатора.

Для пропуска постоянного тягового тока между двумя смежными рельсовыми цепями в обход изолирующих стыков применяется дроссель-трансформатор, у которого крайние выводы основной обмотки с помощью дроссельных перемычек (джемперов) подключены

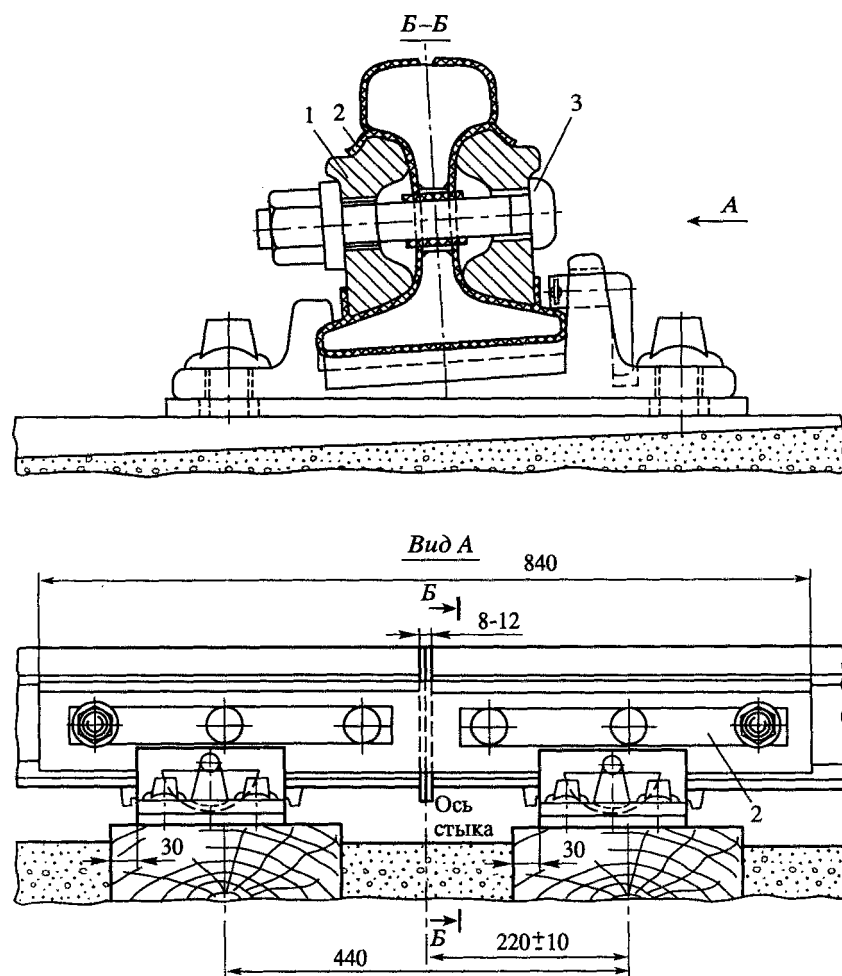


Рис. 6.9. Клееболтовой изолирующий стык:

1 — накладка; 2 — стеклоткань, приклеенная эпоксидным клеем; 3 — болт

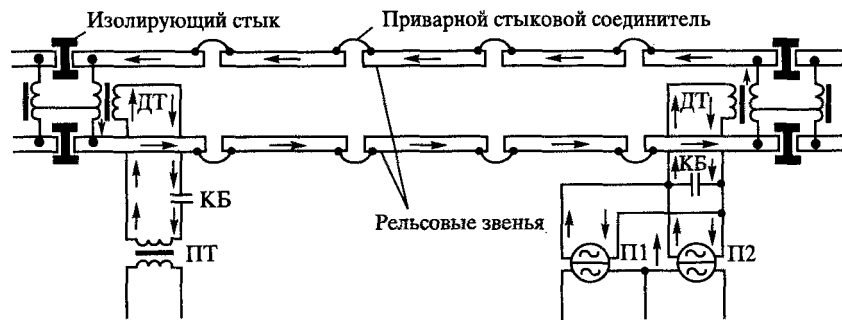


Рис. 6.10. Рельсовая цепь с изолирующими стыками при свободном участке пути: ДТ — дроссель-трансформатор; П1, П2 — путевые реле; КБ — конденсаторный блок; ПТ — путевой трансформатор

к ходовым рельсам, а средний вывод соединен медной шиной с аналогичным выводом дросселя-трансформатора смежной рельсовой цепи. Для подключения аппаратуры рельсовой цепи к ходовым рельсам используют дополнительную обмотку дросселя-трансформатора с коэффициентом трансформации 40.

Источником переменного (сигнального) тока для работы рельсовой цепи является путевой трансформатор. Он подключен к дополнительной обмотке дросселя-трансформатора на питающем конце рельсовой цепи, который выполняет роль понижающего трансформатора.

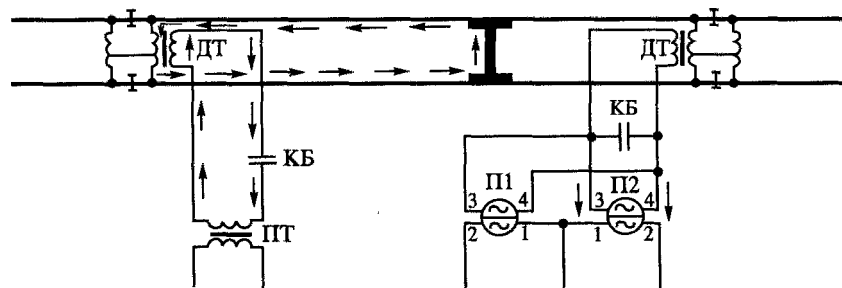


Рис. 6.11. Рельсовая цепь с изолирующими стыками при занятости подвижным составом

Приемником переменного (сигнального) тока являются путевые реле. Они подключены к дополнительной обмотке дросселя-трансформатора на релейном конце рельсовой цепи, который в данном случае выполняет роль повышающего трансформатора.

Для исключения появления ложной свободы рельсовой цепи при ее фактической занятости подвижным составом, например, при механической неисправности путевого реле на релейном конце цепи, устанавливают два путевых реле, каждое из которых работает независимо от другого.

На строящихся и реконструируемых линиях предусматривается применение рельсовых цепей без изолирующих стыков — бесстыковых рельсовых цепей (БРЦ). Изолирующие стыки устанавливаются только у светофоров и на стрелочных участках.

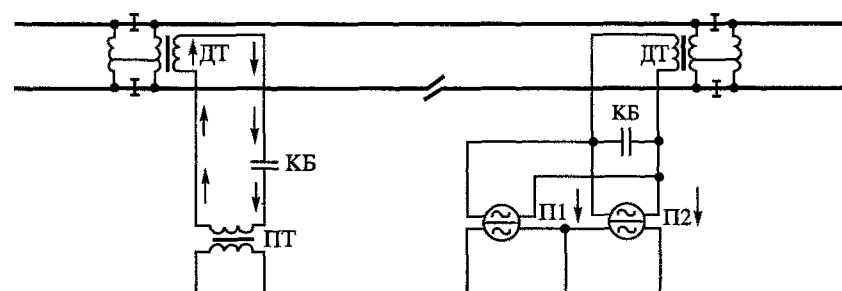


Рис. 6.12. Рельсовая цепь с изолирующими стыками при изломе рельса

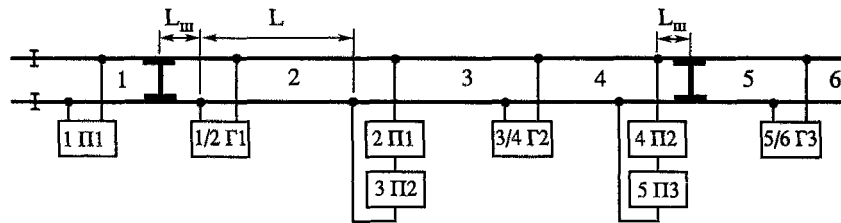


Рис. 6.13. Схема бесстыковых рельсовых цепей

В бесстыковых рельсовых цепях (рис. 6.13) для сокращения количества аппаратуры, кабелей, используемых сигнальных частот питание двух смежных БРЦ осуществляется от одного источника сигнального тока (генератора). БРЦ 1 и 2 получают питание от генератора $1/2 \Gamma 1$ с несущей сигнальной частотой, например, 725 Гц и частотой модуляции 8 Гц; БРЦ 3 и 4 — от генератора $3/4 \Gamma 2$ с несущей частотой, например, 775 Гц и частотой модуляции 12 Гц. Таким образом, сигналы от генераторов $1/2 \Gamma 1$ и $3/4 \Gamma 2$ различаются как несущими частотами, так и частотами модуляции, что обеспечивает надежную защиту приемных устройств от влияния сигнальных токов смежных БРЦ.

Занятие и освобождение БРЦ фиксируются не в момент проследования поездом точек подключения аппаратуры, а на некоторых расстояниях от концов БРЦ, характеризующих зоны дополнительного шунтирования $L_{ш}$ по приближению и удалению поезда. Наличие этих зон обусловлено отсутствием изолирующих стыков. Например, при приближении поезда к БРЦ 2 напряжение на ее питающем конце, а значит, и на входе приемника 2П1 снижается за счет поездного шунта. На некотором расстоянии благодаря шунтированию через рельсовую петлю поездным шунтом напряжение на входе приемника снижается до значения, соответствующего отпусканью якоря путевого реле. Срабатывание путевого приемника и возбуждение путевого реле, например 4П2, также происходят после удаления поезда на расстояние $L_{ш}$ от БРЦ 4. Таким образом, фактическая длина БРЦ оказывается больше ее физической длины, определяемой точками подключения аппаратуры, на удвоенную длину зоны шунтирования: $L_{факт} = L + 2L_{ш}$.

Длина зоны шунтирования зависит от частоты сигнального тока, рабочего напряжения сигнала на входе приемника, сопротивления балласта рельсовой линии, коэффициента возврата путевого приемника, реального сопротивления поездного шунта и длины БРЦ. На линиях метрополитена при несущих частотах сигнального тока 725 и 775 Гц длина зоны шунтирования находится в пределах 12—25 м.

Порядок увязки светофоров автоблокировки, ограждающих металлоконструкции, определен инструкцией, утвержденной начальником метрополитена.

При перекрытии светофоров на красный огонь связанные с ними предшествующие светофоры переключаются на соответствующее предупредительное показание.

Схемы устройств СЦБ построены таким образом, что любое повреждение (обрыв цепи, короткое замыкание и др.) вызывает запрещающее показание светофоров. При погасании красного огня светофора, например, из-за перегорания нити лампы или обрыва ее цепи после прохода поезда, произойдет перенос красного огня на предшествующий светофор, который при этом станет ограждать не только свой блок-участок, но и блок-участок погасшего светофора.

6.19. Длина защитных участков должна быть:

- за выходными светофорами — не менее расчетного тормозного пути при экстренном торможении со скорости не менее 35 км/ч;
- за светофорами, расположенными на перегонах, — не менее расчетного тормозного пути при экстренном торможении с максимальной установленной для данной линии скорости;
- за светофорами, расположенными в пределах подхода к станции, — не менее расчетного тормозного пути при экстренном торможении со скорости, предусмотренной расчетным режимом вождения поездов, но не менее 60 км/ч.

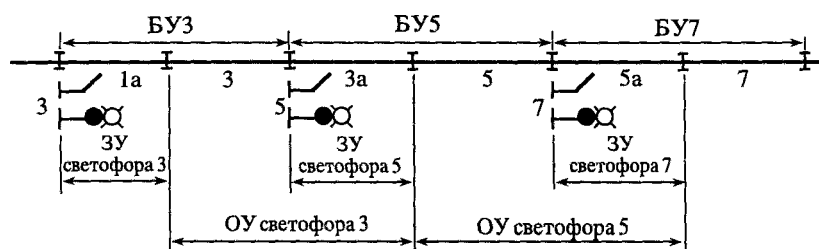


Рис. 6.14. Схема деления пути на блок-участки (БУ) и защитные участки (ЗУ)

В местах, где по условиям профиля пути не может быть достигнута максимальная установленная для данной линии скорость движения, длина защитных участков определяется по наибольшей скорости, которую поезд может реализовать на данном участке.

На линиях, где автоблокировка является основным средством сигнализации при движении поездов, каждый светофор имеет электромеханический автостоп точечного действия, а при расстановке светофоров предусмотрены защитные участки.

Для обеспечения безопасности движения необходимо остановить поезд, движущийся с максимальной разрешенной скоростью, перед препятствием (например, остановившимся по какой-либо причине впередиидущим поездом). Для этого служат автостопа. Если машинист не принял меры к остановке поезда перед светофором с красным огнем (или с одним красным и одним желтым огнями), то автостоп вызовет экстренное торможение поезда и его остановку.

Чтобы остановка произошла до препятствия, каждый светофор автоблокировки и его автостоп переносят от ограждаемого этим светофором участка (ОУ) навстречу движению поезда на расстояние, равное длине тормозного пути при экстренном торможении с максимальной разрешенной скорости на данном участке. Это расстояние называется защитным участком (ЗУ) светофора (рис. 6.14).

Защитные участки бывают трех типов. За светофорами, расположенными на перегонах, защитные участки рассчитываются, исходя из длины тормозного пути при торможении с максимальной скорости, установленной для данного участка. Поскольку на перегонах длина защитных участков не ограничивает пропускную способность линии, их увеличивают и делают равными по длине блок-участкам (рис. 6.15).

На подходах к станциям для повышения пропускной способности линии защитные участки входных светофоров, как правило, делают равными по длине тормозному пути при экстренном торможении со скорости 60 км/ч. Если на подходе станции установленная скорость превышает 60 км/ч, то защитный участок рассчитывают на эту повышенную скорость.

Выходные светофоры также имеют защитные участки (рис. 6.16), рассчитанные на скорость не менее 35 км/ч, поскольку фактическая скорость проследования светофора при отправлении поезда со станции не превышает эту скорость.

Длина защитного участка за выходным светофором не допускает его проследование со скоростью более 35 км/ч, поэтому при следовании по станции без остановки скорость поезда не должна превышать 35 км/ч.

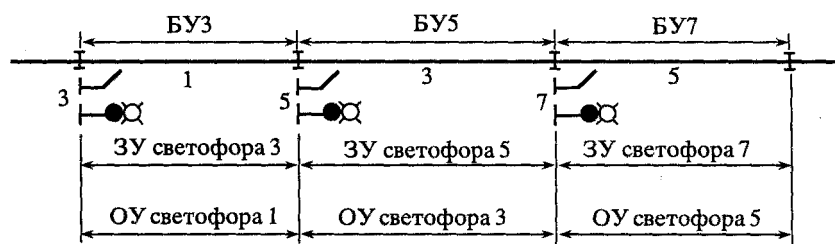


Рис. 6.15. Схема деления пути на защитные участки, увеличенные до размеров блок-участков

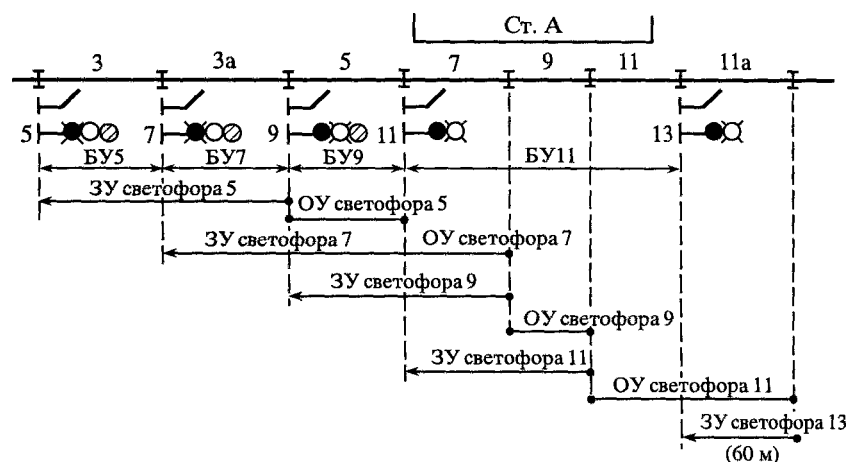


Рис. 6.16. Схема деления пути на защитные участки в зоне станции

6.20. Сигнализация при автоматической блокировке с автостопами и защитными участками на тоннельных и закрытых наземных участках должна быть, как правило, двух- или трехзначной, на открытых наземных участках — трехзначной, а при автоблокировке без автостопов и защитных участков — четырехзначной.

Высокие скорости движения поездов требуют, чтобы машинист был заблаговременно предупрежден о показании светофора, к которому приближается поезд.

Сигнализация при автоблокировке является двузначной, когда светофоры имеют два показания: красный огонь — сигнал остановки (показание один красный и один желтый огни не является самостоятельным, это также сигнал остановки) и зеленый огонь — сигнал, разрешающий движение. Зеленый огонь при двузначной сигнализации автоблокировки означает, что впереди свободен как минимум один блок-участок. Некоторые светофоры по условиям видимости и расстановки могут иметь предупредительное показание — желтый огонь, но в целом сигнализация остается двузначной.

При трехзначной сигнализации автоблокировки все светофоры имеют третье показание — желтый огонь, т. е. каждый светофор является предупредительным по отношению к следующему. Зеленый огонь при трехзначной сигнализации означает, что впереди свободны не менее двух блок-участков.

При четырехзначной сигнализации автоблокировки все светофоры имеют четыре показания, добавляется показание один желтый и один зеленый огни. Зеленый огонь при четырехзначной сигнализации означает, что впереди свободны не менее трех блок-участков.

6.21. В целях увеличения пропускной способности разрешается дополнение автоблокировки устройствами внепоездного контроля скорости движения поездов, допускающими открытие светофора при неполном освобождении поездом защитного участка за следующим светофором.

На линиях, не оборудованных АЛС-АРС, устройства внепоездного контроля скорости должны быть предусмотрены на спуске круче 0,025 протяжением более 800 м, если на подходе к станции эти спуски заканчиваются на расстоянии менее 250 м до начала пассажирской платформы.

Скорость движения поездов на таких участках до оборудования их устройствами внепоездного контроля скорости устанавливается начальником метрополитена.

На тупиковых путях, предназначенных для оборота составов, могут применяться устройства внепоездного контроля скорости въезда на эти пути.

На метрополитенах применяются два вида внепоездного контроля скорости: контроль скорости уходящих от платформы станции поездов и контроль скорости подходящих к станции поездов.

При контроле скорости уходящих поездов скорость поезда сравнивается с контрольной. Если она равна или больше контрольной, Защитный участок за светофором можно умень-

шить на длину тормозного пути при экстренном торможении поезда, идущего с контрольной скоростью.

При контроле скорости подходящих поездов скорость поезда также сравнивается с контрольной. Если она равна или меньше контрольной, защитный участок принимают равным длине тормозного пути при экстренном торможении поезда, идущего со скоростью не более контрольной.

Для контроля скорости уходящих поездов используются фоторезисторы, которые освещаются лучом света, прерываемым при проходе поезда.

Для контроля скорости подходящих поездов используются реле времени, которые отсчитывают время прохода поезда по участкам пути.

Автостопы

6.22. У светофоров автоматической блокировки с защитными участками устанавливаются путевые электромеханические автостопы, которые должны автоматически вызывать экстренное торможение поезда (состава) при проезде светофора с запрещающим показанием.

На станциях с путевым развитием независимо от средств сигнализации при движении поездов, которыми оборудована линия, путевые электромеханические автостопы устанавливают у входных и выходных светофоров полуавтоматического действия и у маневровых светофоров, ограждающих враждебные маршруты и соединительные ветви.

У светофоров, ограждающих малоделятельные маршруты на станциях и у маневровых светофоров на парковых путях автостопы могут не устанавливаться.

Принудительная остановка поезда при проезде светофора с запрещающим показанием происходит в результате взаимодействия поездных автостопных устройств с путевым автостопом. Поездные автостопные устройства имеют пневматический срывной клапан и универсальный автоматический выключатель автостопа УАВА. У срывного клапана есть скоба, удерживаемая пружинами в вертикальном положении. Поворот скобы вызывает открытие клапана, при этом тормозная магистраль разряжается в атмосферу. Если при открытии срывного клапана поезд следует в тяговом режиме, то выключатель УАВА отключает тяговые электродвигатели.

Путевой автостоп имеет следующие основные части: электропривод; скобу, шарнирно соединенную с электроприводом; груз; основание с гарнитурой. Электропривод служит для установки скобы в разрешающее (горизонтальное) или заграждающее (вертикальное) положение. При отключении электропитания груз принудительно приводит скобу в заграждающее положение.

При проезде поездом светофора с запрещающим показанием скоба срывного клапана поездного автостопа ударяется о скобу путевого автостопа и отклоняется от своего вертикального положения, что приводит к открытию клапана и экстренному торможению поезда.

6.23. Скоба путевого автостопа должна устанавливаться с правой стороны пути перед светофором на расстоянии не более 20 м.

Скоба путевого автостопа маневрового светофора на путях для оборота или отстоя подвижного состава станций постройки после 1964 г. устанавливается за изолирующим стыком этого светофора по ходу движения на расстоянии от 0,7 до 1 м.

На пути для оборота составов станции с перекрестным съездом перед маневровым светофором устанавливается дублирующий автостоп.

Дублирующий автостоп представляет собой путевой автостоп, работающий одновременно с основным автостопом и предназначенный для исключения проезда маневрового светофора с запрещающим показанием. Дублирующий автостоп устанавливается перед

светофором на расстоянии 4—6 м. Состав, поданный на путь оборота, останавливается между дублирующим автостопом и сигнальным знаком остановки первого вагона, при этом между скобой дублирующего автостопа и скобой срывного клапана расстояние должно быть в пределах 1—1,5 м.

При определении места установки светофоров автоблокировки и входных светофоров полуавтоматического действия на подходах к станциям для достижения максимальной пропускной способности необходимо, выдерживая заданные расстояния между светофорами, обеспечить расчетную длину защитных участков. С этой целью допускается вынос путевого автостопа от светофора навстречу движению поезда до 20 м, что увеличивает длину защитного участка этого светофора.

Скоба срывного клапана расположена от оси колесной пары ближе к торцу вагона, поэтому установка скобы путевого автостопа маневрового светофора за изолирующим стыком на расстоянии от 0,7 до 1 м обеспечивает заход скобы срывного клапана поезда за скобу путевого автостопа при освобождении хвостовым вагоном состава изолированного участка перед маневровым светофором.

6.24. Расстояние от центра скобы путевого автостопа в заграждающем положении до внутренней грани головки ближайшего ходового рельса должно быть 308 мм с отклонением не более 20 мм в сторону увеличения или уменьшения.

Возвышение скобы путевого автостопа над уровнем головок рельсов в заграждающем положении должно быть 85 мм с отклонением не более 5 мм в сторону увеличения.

Измерение размеров путевой скобы автостопа производится один раз в год, а также после рихтовки пути или замены рельсов у автостопа. Соблюдение указанных размеров обеспечивает четкое взаимодействие скобы путевого автостопа со скобой срывного клапана поезда автостопа.

6.25. На тупиковых путях перед упорами устанавливаются инерционные автостопа и неподвижные скобы автостопа, имеющие габариты путевого автостопа.

Инерционный автостоп должен устанавливаться на главном пути по прибытию поездов конечной станции линии, кроме станций, оборудованных устройствами контроля остановки поезда у платформы, и станций открытых наземных участков.

На станциях, на главном пути, расположенном на уклоне (спуске) в сторону, противоположную движению поездов, в конце пассажирской платформы за хвостовым вагоном поезда могут устанавливаться инерционные автостопа одностороннего действия.

Инерционный автостоп представляет собой облегченную скобу путевого автостопа, свободно поворачивающуюся на оси, с регулируемым противовесом, который приводит скобу в вертикальное положение. Обычно противовес подбирается таким, чтобы при проезде состава мимо скобы инерционного автостопа со скоростью 15 км/ч и ниже торможения не происходило. Скоба срывного клапана вагона ударяет по скобе инерционного автостопа и преодолевает инерцию его скобы и противовеса. Скоба инерционного автостопа поворачивается и, совершив несколько колебаний, возвращается в вертикальное положение.

Противодействие скобы инерционного автостопа вызывает поворот скобы срывного клапана, но при скорости 15 км/ч и менее этот поворот незначительный и срывной клапан не открывается. При скорости, превышающей 15 км/ч, поворот скобы приводит к открытию срывного клапана и происходит экстренное торможение состава.

Электрическая централизация стрелок и сигналов

6.26. Устройства электрической централизации не должны допускать:

- открытия светофора, ограждающего данный маршрут, если стрелки, включая охранные, не поставлены в надлежащее положение, а светофоры враждебных маршрутов не закрыты;
 - перевода входящей в маршрут стрелки или открытия светофора враждебного маршрута при открытом светофоре, ограждающем установленный маршрут;
 - открытия светофора при маршруте, установленном на занятый путь, или на линии, где основным средством сигнализации при движении поездов является АЛС-АРС, на занятый участок пути, расположенный за светофором на расстоянии менее расчетного тормозного пути при торможении от устройств АЛС-АРС со скорости, допускаемой устройствами АЛС-АРС на рельсовой цепи перед светофором или при занятом пути оборота;
 - перевода стрелки под составом.
- Устройства электрической централизации должны обеспечивать:
- взаимное замыкание стрелок и сигналов;
 - контроль взреза стрелки с одновременным закрытием светофора, ограждающего данный маршрут;
 - контроль занятости путей и стрелок на аппарате управления.

Электрической централизацией стрелок и сигналов называется система устройств для управления при помощи электрической энергии стрелками и сигналами станции из одного пункта, обеспечивающая взаимное замыкание стрелок и сигналов.

На метрополитенах применяется маршрутно-релейная централизация стрелок и сигналов, при которой все стрелки и сигналы, входящие в маршруты, устанавливаются в требуемое положение одним или двумя действиями на пульте централизации, а все зависимости и замыкания между стрелками, сигналами и враждебными маршрутами обеспечиваются при помощи реле. Маршрутом называются пути со стрелками, установленными и запертыми в направлении предполагаемого следования поезда или маневрового состава. Враждебными называются маршруты, по которым недопустимо одновременное следование поездов.

Стрелки маршрута, в том числе охранные, а также враждебные маршруты автоматически замыкаются перед открытием светофора, ограждающего установленный маршрут, после чего не допускается перевод входящей в маршрут стрелки или открытие светофора враждебного маршрута. Все централизованные стрелки и станционные пути оборудуются рельсовыми цепями, которые не допускают перевода стрелки под составом и открытия светофора при маршруте, установленном на занятый путь. На пульте-табло или выносном табло обеспечивается контроль занятости путей и стрелок.

Взрез стрелки (перемещение острия стрелки подвижным составом, например, при движении в пошерстном направлении по стрелке, поставленной для движения по другому пути) приводит к нарушению электрического контроля ее положения, что сопровождается закрытием светофора, ограждающего данный маршрут.

При разработке маршрутизации за основу принимают путевое развитие и организацию технической работы станции. Составляют таблицу взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов (подробнее рассмотрена в главе 17 — см. рис. 7.12), в которой указывают: группировку маршрутов по главным путям; автоматические режимы; нумерацию и наименование маршрутов; светофоры, разрешающие движение по установленным маршрутам; замыкающие реле, которые запирают стрелки в установленных маршрутах; наименование кнопок, при помощи которых устанавливаются маршруты; враждебность маршрутов (отмечается крестами в клетках на пересечении горизонтальных строк и вертикальных граф соответствующих маршрутов); номера стрелок и их положение в том или ином маршруте; разрешающие огни светофора и показание маршрутных указателей при установленных маршрутах; номера изолированных участков в цепях главных сигнальных, сигнально-управляющих, линейных, включающих автостопных, замыкающих и маршрутных реле.

При составлении таблицы взаимозависимости учитывают, что враждебными являются маршруты, в состав которых входят одни и те же стрелки, но в разных положениях, или один и тот же изолированный участок, по которому проходит поезд; маршруты приема на один и тот же путь с разных концов станции (лобовые маршруты); поездные маршруты (приема, отправления) как попутные, так и встречные; встречные маневровые маршруты на один и тот же путь. Враждебными могут быть приняты и другие маршруты в зависимости от местных условий, например, для исключения возможности проезда поезда с пассажирами на тупиковый путь без остановки у платформы и т. п.

6.27. На пути перегона, примыкающего к станции с электрической централизацией стрелок и сигналов и оборудованного для двустороннего движения, после открытия сигнала одного направления должна быть исключена возможность открытия сигнала противоположного направления.

На пути перегона, оборудованного для двустороннего движения, перед открытием светофора одного направления автоматически проверяется запрещающее показание светофора противоположного направления.

На метрополитене оборудуются светофорами для двустороннего движения соединительные ветви между линиями и некоторые пути для передачи составов в электродепо и обратно на линию.

6.28. Приводы и замыкатели централизованных стрелок должны:

- обеспечивать при крайних положениях стрелки плотное прилегание прижатого остряка к рамному рельсу;
- не допускать замыкания стрелки при зазоре между прижатым остряком и рамным рельсом 4 мм и более;
- отводить другой остряк от рамного рельса на расстояние не менее 125 мм.

Централизованные стрелки должны быть оборудованы электроприводами взрезного типа. Впредь до замены допускается применять электроприводы неврезного типа.

Стрелочные электроприводы предназначены для перевода, замыкания и контроля положения остряков стрелок.

В устройствах электрической централизации стрелки переводятся электроприводами с внутренним замыканием остряков. Стрелочный привод неврезной (СП) с нераздельным ходом остряков применяется на стрелках с рельсами типов Р50, Р65.

Механическая передача электропривода, состоящая из редуктора 1 (рис. 6.17), фрикционного сцепления 2, главного вала с шибберной шестерней 7 и шиббера 8, усиливает вращающий момент электродвигателя 4 и преобразует вращательное движение его вала в поступательное движение шиббера. Усилие от шиббера передается рабочей и связной тягам, что приводит к перемещению остряков и присоединенных к ним контрольных тяг и линеек 9.

Фрикционное сцепление 2 передает усилие за счет трения и используется для погашения кинетической энергии вращающихся частей электродвигателя и редуктора в конце каждого перевода электропривода и защиты электродвигателя от перегрузки при невозможности перевода стрелки.

Шибберная шестерня 2 (рис. 6.18), вращаясь вместе с главным валом, сначала отпирает, а затем перемещает шиббер 1. В конце перевода электропривода зуб-кулачок 3 находит на скошенный зуб шиббера и замыкает (запирает) остряки в крайнем положении стрелки, при этом рабочая грань ограничителя поворота главного вала упирается в верхнюю плоскость шиббера.

Стрелочный электропривод контролирует при крайних положениях стрелки плотное прилегание прижатого остряка к рамному рельсу. Если остряк прилегает к рамному рельсу с зазором 4 мм и более, то контрольные линейки 9 (см. рис. 6.17), которые не могут переместиться на должное расстояние, не допускают замыкания контрольных контактов электропривода. На пульте-табло начинает мигать красная лампочка потери контроля положения стрелки и включается звонок.

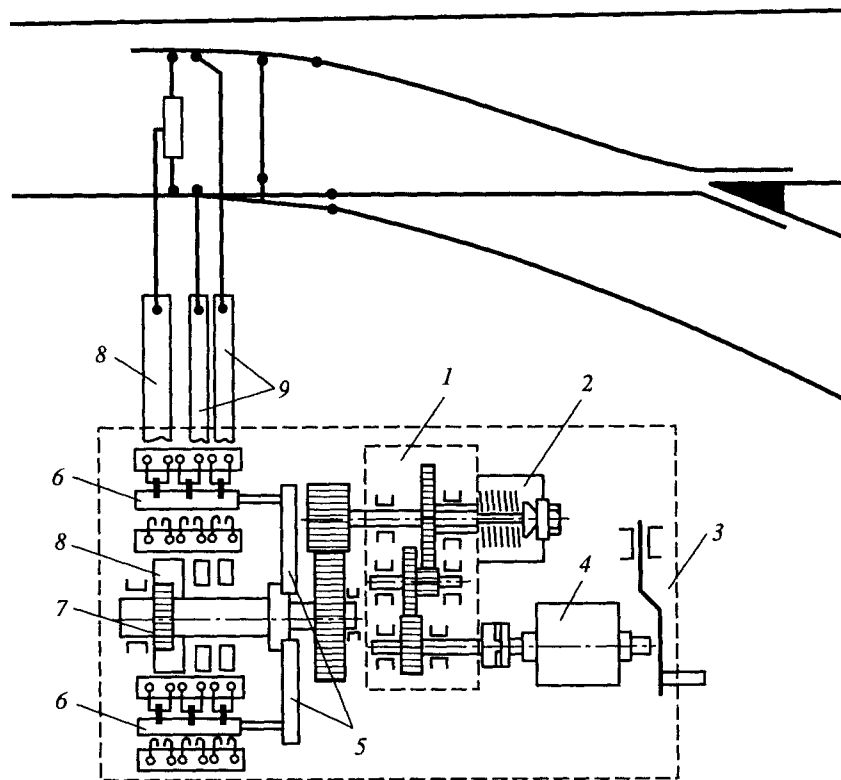


Рис. 6.17. Схема стрелочного электропривода СП:

1 — редуктор; 2 — фрикционное сцепление; 3 — курбельный контакт; 4 — электродвигатель; 5 — рычаги автопереключателя; 6 — автопереключатель; 7 — главный вал с шиберной шестерней; 8 — шибер; 9 — контрольные линейки

Ход шибера обеспечивает отвод от рамного рельса отжатого остряка на (154 ± 2) мм и его замыкание.

На метрополитенах эксплуатируются стрелочные приводы горочные бесконтактные типа СПГБ, которые оборудованы бесконтактными автопереключателями с двумя датчиками контроля положений стрелки. Каждый датчик автопереключателя имеет литой корпус, внутри которого расположены трехполюсный статор и ротор-сектор, вращаемый поводком, соединенным с рычагом автопереключателя. Включение электродвигателя привода для перевода стрелки осуществляется тиристорами, находящимися в блоке управления в релейной поста централизации. Отключение электродвигателя также производится тиристорами после контроля переведенного положения стрелки. Для уменьшения скорости перевода стрелки в электроприводах типа СПГБ, устанавливаемых на метрополитене, применены редукторы с передаточным числом 70.

При взрезе стрелки гребень колеса подвижной единицы нажимает на отжатый остряк, перемещая его к рамному рельсу, при этом остряк, который был прижат, отводится от рамного рельса, размыкаются контрольные контакты электропривода. На пульте-табло теряется контроль положения стрелки, через 7—8 с включается взрезной звонок.



Рис. 6.18. Шибер и шиберная шестерня

На стрелке, оборудованной неврезным электроприводом типа СП, изгибаются рабочая и связная тяга и остряки, что может привести к изломам деталей электропривода и сходу подвижной единицы с рельсов.

6.29. Светофоры полуавтоматического действия должны быть оборудованы пригласительными сигналами. Пригласительные сигналы не должны открываться для передвижения на главный путь в неправильном направлении.

На парковых путях допускается применение маневровых светофоров без пригласительных сигналов.

При переводе на автоматическое действие светофоров полуавтоматического действия, расположенных на главных путях, одновременно должны переводиться на автоматическую работу и их пригласительные сигналы.

Если при правильно подготовленном маршруте и свободности пути из-за неисправности невозможно открыть светофор полуавтоматического действия, то открывают пригласительный сигнал. Нажимают кнопку-счетчик или срывают пломбу и нажимают кнопку. При этом на светофоре включается мигающий лунно-белый огонь. Пригласительный сигнал светофора, за которым расположены стрелки, можно открыть при наличии контроля соответствующего положения этих стрелок.

При переводе на автоматическое действие светофоров полуавтоматического действия их пригласительные сигналы открываются автоматически после занятия поездом участков пути перед светофорами с запрещающим показанием.

Диспетчерская централизация

6.30. Устройства диспетчерской централизации линии должны обеспечивать:

- управление из одного пункта стрелками и сигналами станций;
- контроль на аппарате управления за положением и занятостью стрелок, занятостью путей на станциях и на прилегающих к ним перегонах, а также повторение показаний светофоров на станциях с путевым развитием;
- возможность перехода на местное управление стрелками и сигналами на самой станции;
- выполнение требований, предъявляемых к электрической централизации и автоматической блокировке.

Диспетчерская централизация может дополняться устройствами автоматической записи графика исполненного движения поездов и контроля за номерами поездов или маршрутов, прибывающих на станции с путевым развитием.

Диспетчерская централизация предназначена для управления с одного пункта стрелками и сигналами ряда станций и объединяет устройства телеуправления (ТУ) и телесигнализации (ТС) на диспетчерском пункте с устройствами маршрутно-релейной централизации и АЛС-АРС на станциях и устройствами АЛС-АРС и автоблокировки на подходах к этим станциям.

На метрополитене в качестве диспетчерской централизации применяются стационарная кодовая централизация (СКД) и программно-технологический комплект с телемеханическими и локальными связями (ПТК-ЛТС). Приказы ТУ передаются по мере надобности при нажатии поездным диспетчером кнопок на пульте-манипуляторе или клавиатуре ПЭВМ, а извещения ТС — при изменении состояния контролируемых объектов, отмечаемого на выносном табло или экране дисплея.

Диспетчерский пункт и каждый пост централизации соединены линиями связи, по которым проходит передача сигналов ТУ и ТС. Сигналы ТУ воздействуют на приборы маршрутно-релейной централизации, чем обеспечиваются высокая степень безопасности движения поездов и выполнение требований, предъявляемых к электрической централизации. Время, необходимое для передачи и выполнения сигнала ТУ, составляет 1 с, сигнала ТС — 0,4 с.

На пульте-табло станционного поста централизации имеется ключ-жезл. При диспетчерском управлении он находится в вертикальном положении, для перехода на местное управление стрелками и сигналами ключ-жезл поворачивают на 90° по часовой стрелке. Переход на любой вид управления производится по распоряжению поездного диспетчера и выполняется дежурным по посту централизации.

Устройства выявления перегрева букс и контроля габарита подвижного состава

6.34. Линии метрополитена должны оборудоваться устройствами автоматического бесконтактного выявления перегрева букс и контроля габарита подвагонного оборудования подвижного состава проходящих поездов и передачи соответствующей информации на пост централизации ближайшей станции или поездному диспетчеру.

Порядок размещения, эксплуатации и технического обслуживания таких устройств устанавливает Управление метрополитена.

Для повышения безопасности движения линии метрополитенов оборудованы устройствами ПОНАБ-3 и ДИСК-Б для автоматического бесконтактного обнаружения перегретых букс в проходящем подвижном составе.

В ПОНАБ-3 и ДИСК-Б входят путевое оборудование, основная аппаратура формирования и передачи данных и станционная аппаратура приема (печати) измерений.

Путевое оборудование размещается непосредственно на пути и состоит из двух камер с болометрами, датчиков прохода колесных пар — педалей ПВМ-56, путевой коробки и соединительных кабелей. Путевое оборудование улавливает импульсы тепловой энергии, исходящие от корпусов нагретых букс вагонов, и превращает их в электрические сигналы.

Основная аппаратура формирования передачи данных установлена в релейной и состоит из стойки аппаратуры, передающей стойки и приборов электропитания.

Станционная аппаратура приема (печати) измерений размещается на посту централизации ближайшей станции или на диспетчерском пункте и состоит из приемной стойки, пульта оператора и электроуправляемой машинки ЭУМ-23Д. Для передачи сигналов от аппаратуры формирования данных до станционной аппаратуры приема (печати) измерений используется четырехпроводная линия связи. ПОНАБ-3 и ДИСК-Б осуществляют автоматический бесконтактный контроль температурного состояния букс в проходящих поездах и выдачу сигналов о наличии перегретых букс с точным указанием порядкового номера вагона с перегретой буксой (буксами).

Аппаратура ПОНАБ-3 и ДИСК-Б настраивается на выявление букс, температура корпуса которых превышает температуру окружающей среды на 35° С и выше, а также обеспечивает выявление не менее 70% перегретых букс с температурой шейки оси выше 100° С и не менее 80% перегретых букс с температурой шейки оси выше 140° С.

Устройства контроля прохода в тоннель

6.35. Для контроля за проходом людей по путям в тоннели должны устанавливаться автоматические сигнальные устройства.

Устройство контроля прохода в тоннель (УКПТ) предназначено для фиксации прохода человека в тоннель или выхода из него во время движения поездов путем включения звуковой и световой сигнализации. Принцип действия устройства УКПТ основан на прерывании светового луча движущимся объектом. Приборы фотолучевого контроля устанавливаются на стенах тоннеля над контактным рельсом за торцевой дверью в районе пешеходного мостика.

УКПТ состоит из приборов «Вектор» или «Сигнал» (для работы в режиме «Охрана» или «Тревога»), ревуна (для звуковой сигнализации) и сигнальной лампы (для световой сигнализации).

В режиме «Охрана» сигнальная лампа, установленная на стене тоннеля, горит ровным светом, сигнализируя о включении устройства УКПТ. В режиме «Тревога» (при проходе человека в тоннель) сигнальная лампа горит мигающим светом и включается звуковой сигнал (ревун).

Перевод УКПТ из режима «Тревога» в режим «Охрана» осуществляется дежурным персоналом путем отключения УКПТ и его повторного включения после проверки свободности пути.

При проходе по контролируемому участку пути подвижной состав шунтирует рельсовую цепь, и режим «Тревога» в УКПТ блокируется тыловым контактом путевого реле данной рельсовой цепи.

Порядок эксплуатации и обслуживания устройств УКПТ определяется соответствующими инструкциями.

Связь

6.36. На всех линиях должны быть следующие виды связи: поездная диспетчерская, поездная радиосвязь, тоннельная, электродиспетчерская, электромеханическая диспетчерская, эскалаторная диспетчерская, радиосвязь диспетчеров с восстановительными формированиями, стрелочная, связь совещании метрополитена, милицейская, служебная между диспетчерскими пунктами и объектами СЦБ, автоматики, телемеханики, местная в пределах объектов, административно-хозяйственная (автоматическая телефонная), информационная.

На парковых путях должна применяться маневровая радиосвязь с машинистами составов (локомотивов).

На станциях может применяться радиосвязь дежурного по станции с поездным диспетчером.

На диспетчерских пунктах и постах централизации парковых путей должны быть устройства магнитной звукозаписи.

6.37. Поездная диспетчерская связь должна обеспечивать одновременную хорошую слышимость переговоров на всех аппаратах промежуточных пунктов.

Устройства поездной радиосвязи должны обеспечивать непрерывную надежную двустороннюю связь между поездным диспетчером и машинистами поездов (составов), находящихся в пределах линии.

В провода поездной диспетчерской связи должны быть включены: поездная радиосвязь, телефоны дежурных по постам централизации и дежурных по станциям, дежурных по электродепо, операторов линейных пунктов, пунктов технического обслуживания и восстановительных формирований, мастеров мотовозных депо, тоннельной связи, релейных СЦБ, аппаратура магнитной записи переговоров с измерителем времени и провода линий других диспетчеров.

Для обеспечения нормальной работы метрополитена, оперативного руководства движением поездов и работой линейных подразделений используют диспетчерскую связь на аппаратах с избирательным вызовом.

Особенностью диспетчерской избирательной связи является организация по групповому принципу путем параллельного включения большого числа телефонных аппаратов (30—40) с избирательным вызовом. Для посылки избирательного вызова применяют код, содержащий два импульса из семи вызывных частот тонального диапазона (от 316 до 2000 Гц). Можно составить комбинацию импульсов для индивидуального вызова любого из 42 (максимально возможное число) телефонов. Диспетчер также имеет возможность послать групповой либо циркулярный (общий) вызов одновременно всех телефонов.

Поездная диспетчерская связь предназначена для руководства организацией движения поездов на линии.

Поездная радиосвязь организуется для диспетчерского руководства движением поездов на линии, т. е. для связи диспетчера с машинистами (локомотивными бригадами) во время движения поездов. В системе поездной радиосвязи передача вызова осуществляется голо-

сом. Локомотивные и стационарные радиостанции в исходном состоянии находятся в режиме дежурного приема. Управление радиостанциями осуществляется при помощи низкочастотных кабельных линий связи. Передача высокочастотной энергии осуществляется по специально подвешенным волноводным направляющим линиям из биметаллического (стале-медного) провода диаметром 4 мм либо специального щелевого волновода.

Тоннельная связь предназначена для телефонных переговоров работников всех профессий, находящихся в тоннеле (на путях наземных участков), с поездным диспетчером. Тоннельная связь позволяет вызвать диспетчера голосом с постового телефона типа ТАП-ММ или МЕТРО-М. Телефоны тоннельной связи подключаются к линии поездной диспетчерской связи.

Электродиспетчерская связь предназначена для диспетчерского руководства электро-снабжением всех потребителей линии.

Электромеханическая диспетчерская связь предназначена для диспетчерского руководства работой инженерно-технических сооружений: вентиляционных установок тоннелей, станций, кассовых залов; водоотливных и канализационных насосных установок, водопроводных сетей и др.

Эскалаторная диспетчерская связь предназначена для диспетчерского руководства работой эскалаторов. Она связывает диспетчера с обслуживающим персоналом машинных залов эскалаторов.

Радиосвязь диспетчеров с восстановительными формированиями осуществляется с применением мобильных и носимых радиостанций. Вызов радиостанций организуется через диспетчерский пункт.

Стрелочная связь организуется с применением телефонных коммутаторов КСС-8, КСС-30, КТС и предназначена для передачи распоряжений дежурного по посту централизации работникам, связанным с движением поездов.

Оперативная связь предназначена для передачи распоряжений диспетчеров работникам пассажирских станций. Телефонные аппараты оперативной связи устанавливаются для резервирования диспетчерских связей.

Связь совещаний метрополитена предназначена для проведения ежедневных оперативных совещаний работников Управления метрополитена, руководителей служб с подразделениями, расположенными на станциях, в электродепо, на заводах. Она обеспечивает двустороннюю передачу сообщений.

Милицейская связь предназначена для связи дежурного по отделению милиции с постами охраны на пассажирских станциях, в электродепо, у входа в тоннели.

Служебная связь между диспетчерскими пунктами и объектами СЦБ, автоматики и телемеханики предназначена для переговоров между работниками, находящимися в релейных помещениях диспетчерских пунктов и в релейных помещениях СЦБ станций, подстанций и других объектов.

Местная связь в пределах объектов предназначена для служебных переговоров работников станций, электродепо, подстанций и др.

Административно-хозяйственная связь (автоматическая телефонная) предназначена для служебных переговоров работников метрополитена по вопросам хозяйственной деятельности.

Маневровая радиосвязь предназначена для организации маневровых передвижений на парковых путях электродепо и обеспечивает двустороннюю радиосвязь дежурного по посту централизации с локомотивными бригадами в период маневровых передвижений. На посту централизации устанавливается стационарная радиостанция со специальной антенной либо волноводным проводом.

Устройства магнитной звукозаписи предназначены для непрерывной регистрации диспетчерских распоряжений и сообщений, передаваемых по диспетчерским линиям связи. Для такой регистрации применяются многоканальные магнитофоны и прибо-

ры регистрации времени, обеспечивающие возможность определения времени записи на магнитной ленте.

6.38. В сеть стрелочной связи включаются телефоны, установленные у стрелок, стрелочных постов, дежурного по станции, электромеханика СЦБ и в релейной.

В соответствии с местными особенностями работы станций в сеть стрелочной связи разрешается включать телефоны дежурного по электродепо, оператора линейного пункта, пункта технического обслуживания, дежурного по станции или дежурного по посту централизации смежных станций.

В провода стрелочной связи включаются абоненты в строгом соответствии с требованиями ПТЭ.

Телефонные аппараты постового типа устанавливаются у стрелок, на парковых путях электродепо, в торцах платформ, на станциях, в помещениях электромехаников СЦБ, на постах централизации смежных станций.

В провода оперативной связи включают телефоны диспетчеров служб, дежурных по постам централизации, дежурных по станциям, дежурных по электродепо, операторов линейных пунктов, пунктов технического обслуживания, начальников электродепо и служб, начальника метрополитена и его заместителей.

Оперативная связь организуется с применением телефонных коммутаторов типа «Кристалл», устанавливаемых в помещениях операторов на центральных диспетчерских пунктах. В оперативную телефонную связь включаются абоненты в строгом соответствии с требованиями ПТЭ.

6.39. На станциях телефоны тоннельной связи должны устанавливаться в торцах пассажирских платформ со стороны остановки головного вагона поезда и в релейных СЦБ.

На перегонах у телефонов тоннельной связи и шкафов СЦБ должны быть розетки, включенные в автоматическую телефонную связь.

На каждом телефонном аппарате должно быть указано условное обозначение или сокращенное наименование вида связи.

Телефонные аппараты постового типа, подключаемые к тоннельной связи, предназначены для оперативных переговоров с поездным диспетчером работников станции при нахождении их на платформе, а также электромехаников СЦБ при нахождении их в релейных помещениях. Вызов поездного диспетчера осуществляется голосом. Предусматривается установка штепсельных розеток для включения телефонных аппаратов АТС при возможных авариях и случаях нарушения движения поездов, для организации работы аварийно-восстановительных формирований. Телефонные розетки устанавливаются на кронштейнах в местах размещения телефонов тоннельной связи на перегонах.

На телефонных аппаратах сокращенно указывается вид связи, например, «ДЦХ» — аппарат поездной диспетчерской связи; «ОП» — аппарат оперативной связи; «ОО» — аппарат охраны общественного порядка; «телефон» — аппарат тоннельной связи; «стрелочная связь» — аппарат стрелочной связи; «энергодиспетчер» — аппарат электродиспетчерской связи. Кроме того, в тоннелях устанавливаются указатели «телефон», которые указывают расположение ближайших телефонов тоннельной связи.

6.40. Для передачи распоряжений и информации работникам, находящимся на станциях, на путях оборота и отстоя составов, на парковых путях, в электродепо, тоннелях, а также для информации пассажиров в поездах и на станциях должны применяться устройства громкоговорящего оповещения.

Для двусторонней связи между работниками, находящимися на посту централизации и в помещении релейной СЦБ, должны применяться устройства громкоговорящей связи.

Для информации пассажиров с платформы станции допускается применение радиомикрофонов, выходящих на сеть громкоговорящего оповещения.

Устройства громкоговорящего оповещения с применением аппаратуры «Березка М», «Рябина М» позволяют вести передачу распоряжений и информации от дежурных по посту централизации, дежурного по электродепо, дежурного по станции, дежурного у эскалатора, а также обеспечивают громкоговорящую двустороннюю связь между работниками.

Информация для пассажиров может передаваться по линиям с местных звукоусилительных станций, а также с центральной усилительной станции.

6.41. На станциях, путях для оборота составов и в служебных помещениях должны быть установлены электрические часы.

В торцах станций со стороны отправления поездов должны устанавливаться электрические часы с пятисекундным или секундным отсчетом времени и счетчики межпоездных интервалов. Видимость их показаний должна обеспечиваться с рабочего места машиниста при остановке на станции поезда максимальной расчетной длины...

...В помещениях постов централизации должны быть электрические часы с пятисекундным или секундным отсчетом времени.

Электрические часы должны показывать местное время. Показания на всех электрических часах метрополитена должны быть одинаковыми.

На метрополитенах применяется единое централизованное управление сигналами времени. Все пассажирские станции оборудованы вторичными приборами времени, соединенными каналами связи с центральной электрочасовой станцией метрополитена. Сигналы времени на центральной электрочасовой станции ежедневно корректируются по сигналам точного времени, передаваемым по радиотрансляционным линиям.

Электрические часы должны быть установлены на станциях, путях для оборота составов, на парковых путях и в служебных помещениях. Электрические часы устанавливаются на торцах платформ пассажирских станций над станционными путями, в вестибюлях и в других производственных помещениях.

Для соблюдения графика движения поездов на всех пассажирских станциях со стороны отправления устанавливаются электрические часы с секундным отсчетом времени (часы с пятисекундным отсчетом уже не применяются), а также счетчики межпоездных интервалов с цифровым отображением времени. Часы с секундным отсчетом и счетчик выполнены в виде двух табло, на одном из которых высвечивается местное время, а на другом — время, прошедшее с момента отправления поезда со станции.

Кроме того, допускается установка малогабаритных часов на пассажирских станциях при обращении на линии восьмивагонных поездов. Малогабаритные часы устанавливаются на постах централизации и диспетчерском пункте.

6.42. Для оповещения работников, находящихся на станционных путях (кроме парковых путей), о следовании состава по малодеятельному маршруту, а также о подаче напряжения на контактный рельс наземных участков линий должна быть оповестительная звонковая сигнализация.

Пешеходные переходы (и при необходимости переезды) на парковых путях должны оборудоваться звуковой и световой оповестительной сигнализацией.

Для оповещения работников о подаче напряжения 825 В на контактный рельс на наземных линиях, а также при следовании подвижного состава по малодеятельному маршруту (например, при следовании в электродепо) применяется звонковая сигнализация. Оповестительная звонковая сигнализация предупреждает о возможной приближающейся опасности, указывая на необходимость бдительности при нахождении людей на пути.

6.43. Служебные помещения станций должны оборудоваться звонковой сигнализацией (для подачи звуковых сигналов от дежурного по станции в кассы, в вестибюли и на контрольные пункты, от дежурного по посту централизации электромеханику СЦБ и для вызова дежурного по станции с платформы, из поме-

щений касс и медпунктов для вызова работников милиции, а также на открытие дверей вестибюлей в ночное время) или прямой телефонной связью, а также устройствами охранной сигнализации.

Различные виды звонковой сигнализации предназначены для экстренного вызова работников охраны, дежурных по станции, работников СЦБ и других работников, связанных с движением поездов и работой станции. Звуковые приборы (ревуны, колокола громкого боя) устанавливаются в вестибюлях и на платформах станций.

Устройства пассажирской автоматики

6.44. Устройства пассажирской автоматики должны обеспечивать пропуск наибольшего 15-минутного расчетного пассажирского потока станции на перспективное развитие с учетом необходимого резерва.

Отдельные станции могут быть оборудованы автоматическими контрольными пунктами, допускающими их переключение на вход или выход.

Количество автоматических контрольных пунктов по входу (АКП) и выходу (ПКА), пунктов контрольных полуавтоматических (ПКП), устанавливаемых в вестибюлях станций, определяется пропускной способностью автоматов.

При расчетах принимается пропускная способность АКП — 1200 человек в час, ПКА — 2000 человек в час, ПКП — 2000 человек в час. Ширина проходов АКП и ПКА составляет 550 мм.

Для отдельных станций, прилегающих к крупным жилым массивам, к местам проведения массовых зрелищных мероприятий, характерен направленный пассажиропоток, меняющийся в зависимости от времени суток. Например, в утренний час «пик» пассажиропоток следует на вход станции, вечером после окончания работы, наоборот, на выход. На таких станциях целесообразно устанавливать автоматические контрольные пункты, способные осуществлять пропуск пассажиров как на вход (при условии оплаты проезда), так и на выход. Такие автоматические контрольные пункты работают по принципу АКП, но благодаря дополнениям в электрическую схему могут осуществлять функцию автоматического контрольного пункта двустороннего действия.

АКП, работающие на прием магнитных билетов и смарт-карт, должны быть оборудованы охранной сигнализацией. Блок охранной сигнализации с вмонтированными в него кнопкой включения и лампами-индикаторами устанавливается в помещении кассы. Горение ламп-индикаторов свидетельствует о включенном состоянии охранной сигнализации в АКП. Блок охранной сигнализации соединен с ревуном, который устанавливается в вестибюле, как правило, рядом с кассой. В каждом АКП за передней дверцей имеются микропереключатели МИ-3, соединенные между собой последовательно. Провода от микропереключателей АКП идут в блок охранной сигнализации. При попытке открытия передней дверцы АКП размыкается контакт микропереключателя МИ-3, разрывается цепь питания реле в блоке охранной сигнализации, которое своими контактами включает ревуны.

6.45. Кабины контролеров должны быть оборудованы устройствами управления автоматическими контрольными пунктами по входу, наблюдения за работой и закрытия прохода контрольного пропускного пункта, а помещения касс — устройствами для контроля за работой разменных автоматов.

В кабине контролеров устанавливается табло, на котором смонтированы лампы, дублирующие лампы зеленого огня каждого АКП, и кнопки переключения (сброса) этого огня. Это позволяет контролеру, не покидая своего рабочего места, следить за состоянием всех АКП, своевременно переключить разрешающий огонь любого автомата на запрещающий, чем воспрепятствовать бесплатному проходу пассажира через АКП.

Если контролеру необходимо покинуть свое рабочее место, он тумблером, который вмонтирован в это же табло или находится на боковом щите установленного рядом с кабиной

контролера полуавтоматического контрольного пункта перекрывает створками проход через этот пункт. Открытие створок осуществляется тем же тумблером.

6.46. Автоматические контрольные пункты по входу и выходу и контрольные пропускные пункты могут оборудоваться устройствами автоматического учета пропуска пассажиров.

Все автоматические контрольные пункты снабжены счетчиками для подсчета количества проследовавших через них пассажиров. В автоматических контрольных пунктах по входу (АКП) подсчет количества пассажиров производится по количеству загружаемых в валидатор магнитных билетов или предъявляемых бесконтактных смарт-карт, фиксируемому электромеханическим счетчиком.

В автоматических контрольных пунктах по выходу (ПКА) подсчет производится системой фотоконтроля, состоящей из двух осветителей и фотодатчиков, фиксирующих проход человека в определенном направлении.

Линии СЦБ и связи

6.47. На строящихся и реконструируемых линиях взаиморезервируемые провода диспетчерской централизации, автоматического управления движением поездов, диспетчерской связи, телеуправления подстанциями, эскалаторами, устройствами инженерно-технического обеспечения должны включаться в отдельные кабели, прокладываемые в разных отсеках коллекторов и, как правило, в разных перегонных тоннелях.

6.48. При повреждении линий СЦБ и связи восстановление их должно производиться в следующей очередности:

- линии электрической централизации и автоблокировки, АЛС-АРС;
- линии поездной диспетчерской связи и поездной радиосвязи;
- линии электродиспетчерской связи;
- линии тоннельной и стрелочной связи;
- остальные линии СЦБ, связи и пожарной сигнализации.

В соответствии с Правилами устройства электроустановок и Ведомственными нормами технологического проектирования взаиморезервируемые провода диспетчерской централизации, связи, автотелеуправления должны иметь переключающие устройства для возможности быстрого переключения с рабочего кабеля на резервный. В пределах зданий эти кабели должны прокладываться на расстоянии друг от друга не менее 1,5 м по вертикали и 1 м по горизонтали.

При меньших расстояниях кабели должны разделяться перегородкой с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч. Очередность восстановления поврежденных линий СЦБ и связи, предусмотренная ПТЭ, направлена на сведение к минимуму отмен и задержек поездов. Восстановление линий обеспечивается их переключением на резервные провода или на провода отключаемых малодеятельных и вспомогательных устройств.

Техническое обслуживание устройств СЦБ и связи

6.49. Аппараты СЦБ, осуществляющие различного рода зависимости, должны быть закрыты и запломбированы; вскрытие их допускается производить только уполномоченным на то работникам службы сигнализации и связи с обязательной предварительной записью об этом в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети (Журнале осмотра).

За целостность пломб на аппаратах СЦБ несут ответственность дежурные работники, пользующиеся этими аппаратами.

В необходимых случаях снятие пломб с аппаратов, приборов и кнопок для пользования ими (в том числе со вспомогательных приборов), а также пользование кнопками со счетчиками (в том числе вспомогательными кнопками) разрешается дежурному по посту централизации с немедленным уведомлением об этом поездного диспетчера и электромеханика СЦБ, а на линиях с диспетчерской централизацией — поездного диспетчера с немедленным уведомлением электромеханика СЦБ и записью в Журнале осмотра.

Порядок пользования устройствами электрической централизации устанавливается местной инструкцией.

При всех случаях снятия пломбы с аппарата, прибора, кнопки управления этим прибором, а также со вспомогательной кнопки счетчика должна производиться запись в Журнале осмотра.

Посторонние люди могут нанести устройствам СЦБ повреждения, поэтому доступ к ним ограничен. Пульты и другие устройства, находящиеся в аппаратных постах централизации и в кабинах дежурных по станции, закрывают кожухами и пломбируют. Перечень пломб на пульте-табло, запломбированных рукояток и кнопок указан в местной инструкции о порядке пользования устройствами электрической централизации. Вскрывать аппараты для осмотра, закрывать аппараты и навешивать пломбы на них имеет право только работник службы сигнализации и связи, обслуживающий эти устройства, с ведома дежурного, пользующегося ими, с предварительной записью в Журнале осмотра. Аппараты и приборы в помещениях, принадлежащих только работникам службы сигнализации и связи (релейные, аккумуляторные и др.), в которые посторонним лицам вход запрещен, а также устройства, находящиеся на станционных путях или перегонах, не пломбируют. Служебные помещения, релейные и трансформаторные шкафы, стрелочные и автостопные электроприводы, путевые и кабельные ящики запирают специальными замками. Тщательный контроль за наличием пломб на аппаратах и исправностью замков у непломбируемых помещений и устройств гарантирует сохранность устройств СЦБ и является необходимым условием нормальной их работы.

6.50. Дистанции сигнализации и дистанции связи должны иметь чертежи и описания имеющихся на дистанциях устройств СЦБ и связи и других обслуживаемых ими устройств, соответствующие стандарты и нормы. В эти документы должны своевременно вноситься все изменения.

Типовые решения по устройствам СЦБ утверждает Управление метрополитена при наличии заключения организации специализированной (имеющей право) по проектированию устройств СЦБ.

Требования ПТЭ обусловлены необходимостью обеспечить безопасность движения поездов при техническом обслуживании устройств СЦБ. Не допускается пользование неутвержденными принципиальными и монтажными электрическими схемами, таблицами взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов и др. Чтобы техническая документация соответствовала фактическому состоянию устройств, ее выверяют согласно Инструкции по содержанию технической документации на устройства СЦБ. Изменения в техническую документацию, например, из-за внедрения рационализаторского предложения, вносят с чертежей, подписанных руководством дистанции и утвержденных руководителем службы сигнализации и связи. Нетиповые технические решения могут быть приняты только с разрешения Управления метрополитена. Правила содержания и хранения технической документации на устройства СЦБ, порядок утверждения, внесения изменений и обновления действующей технической документации установлены вышеуказанной Инструкцией.

6.51. Временные изменения зависимостей устройств СЦБ могут допускаться только с разрешения начальника службы сигнализации и связи по согласованию с начальником службы движения не более чем на одни сутки, а на больший срок — с разрешения начальника метрополитена.

Временные изменения зависимостей устройств СЦБ на станциях и перегонах возможны при плановом ремонте устройств, замене стрелочных переводов или неисправностях,

требующих выключения устройств из зависимости. Порядок выключения устройств из зависимости, включения устройств с измененными зависимостями определен Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при обслуживании устройств СЦБ на метрополитене.

6.52. Запрещается производить работы по переоборудованию, переносу, ремонту, испытанию и замене устройств и приборов СЦБ и другие работы, вызывающие нарушения установленных зависимостей или временное прекращение действия, а также работы по устранению неисправностей без согласия дежурного по посту централизации и без предварительной записи об этом руководителем работ в Журнале осмотра, а на станции без путевого развития — без согласия дежурного по станции и предварительной записи в указанном Журнале. На линии с диспетчерской централизацией аналогичные работы должны производиться с согласия поездного диспетчера.

При расположении устройств на значительном расстоянии от станции запись о вводе этих устройств в действие, а также запись о временном выключении удаленных устройств для производства непредвиденных работ по устранению неисправностей может заменяться регистрируемой в Журнале осмотра телефонограммой, передаваемой по тоннельной связи поездному диспетчеру и дежурному по посту централизации (на станции без путевого развития — дежурному по станции), с последующей личной подписью этой телефонограммы в Журнале осмотра руководителем работ.

Замена и отключение отдельных устройств и приборов СЦБ, когда установленные зависимости не нарушаются, могут производиться с согласия дежурного по посту централизации, на станции без путевого развития — дежурного по станции (на линии с диспетчерской централизацией — поездного диспетчера) без записи в Журнале осмотра. Перечень работ по замене и отключению таких устройств и приборов утверждает Управление метрополитена.

6.53. Испытания действующих устройств СЦБ во всех случаях должны производиться с согласия и под контролем дежурного по посту централизации, а на линии с диспетчерской централизацией — с согласия поездного диспетчера.

Переоборудование, перенос, ремонт, испытание и замена устройств и приборов СЦБ, вызывающие изменение зависимостей или временное прекращение их действия, а также работы по устранению неисправностей без согласия дежурного по посту централизации (на станции без путевого развития — дежурного по станции) могут привести к нарушению безопасности движения поездов с тяжелыми последствиями. Чтобы избежать этого, руководитель работ -старший электромеханик или электромеханик — во всех случаях, прежде чем приступить к выключению или ремонту устройств СЦБ, должен предварительно сделать об этом запись в Журнале осмотра и предъявить ее лично дежурному по посту централизации (дежурному по станции). Только после того, как дежурный по посту централизации (дежурный по станции), ознакомившись с записью, убедится по поездному положению в возможности выполнения работы, примет меры, обеспечивающие безопасность движения поездов, и подтвердит это своей подписью в Журнале, можно приступить к работе.

Замена и отключение отдельных устройств и приборов (предохранителей, ламп на табло, отдельных реле штепсельного типа и др.), не изменяющие зависимостей, когда последующее их включение не требует проверки этих зависимостей, могут производиться с устного согласия дежурного по посту централизации (дежурного по станции) без записи в Журнале осмотра.

Дежурные по посту централизации, а при диспетчерской централизации и поездные диспетчеры должны быть особенно бдительны при испытании действующих устройств СЦБ. Электромеханик, закончив работу, должен оставить устройства в таком положении, которое соответствует фактическому состоянию участков пути, стрелок, сигналов на момент окончания испытаний, и проверить правильность их действия. Затем он делает запись в Журнале осмотра о том, что работы закончены, устройства включены и работают нормально. Дежурный по посту централизации (поездной диспетчер) подтверждает это своей подписью в Журнале осмотра, после чего вводит их в действие.

6.54. Освещение сигнальных приборов должно обеспечивать отчетливую видимость показаний сигналов с рабочего места машиниста поезда.

Ответственность за своевременное и бесперебойное освещение светофоров, пригласительных сигналов и маршрутных указателей возлагается на начальников дистанций сигнализации, стрелочных указателей и указателей путевого заграждения — на начальников станций.

Порядок снабжения электроэнергией устройств освещения сигнальных приборов на станционных путях устанавливает Управление метрополитена.

Сигналами, указателями маршрутными, стрелочными и путевого заграждения пользуются машинисты (локомотивные бригады), а также обслуживающий персонал станций, поэтому отчетливая видимость их — непременное условие четкой работы и обеспечения безопасности движения. Ответственность за обеспечение видимости показаний сигналов и указателей и их бесперебойное освещение возложено на руководителей подразделений, в ведении которых они находятся.

6.55. Работники дистанции сигнализации обязаны обеспечивать постоянную нормальную видимость сигналов светофоров и маршрутных указателей, проверку зависимостей стрелок, сигналов и кодирования рельсовых цепей, а также установленные величины токов сигнальных частот АЛС-АРС в рельсовых цепях.

Видимость сигнальных показаний светофоров должна проверяться с пути электромехаником СЦБ после каждой замены светофорных ламп.

Видимость сигналов светофоров и маршрутных указателей и устойчивость работы устройств АЛС-АРС по главным путям и путям оборота составов должна проверяться из головной кабины управления электропоездом:

— старшим электромехаником СЦБ совместно с машинистом-инструктором — не реже одного раза в месяц, а также после ремонта устройств СЦБ и работ, связанных с изменением положения светофорных головок;

— начальником дистанции сигнализации или его заместителем совместно с заместителем начальника электродепо по эксплуатации — не реже одного раза в квартал и после включения вновь установленных сигналов,

Устойчивость работы поездной и маневровой радиосвязи должна проверяться из головной кабины управления электропоездом:

— старшим электромехаником связи совместно с мастером электродепо — не реже одного раза в месяц;

— начальником дистанции связи или его заместителем совместно с заместителем начальника электродепо по эксплуатации — не реже одного раза в квартал.

Исправность действия устройств АЛС-АРС, автоматического управления движением поездов и поездной радиосвязи должна периодически проверяться вагоном-лабораторией по графику, утвержденному начальником метрополитена.

Результаты проверок должны рассматриваться совместно службами сигнализации и связи и подвижного состава.

Главное в техническом обслуживании устройств СЦБ — обеспечение надежного их действия для бесперебойного и безопасного движения поездов. Обслуживающий персонал, от руководителей дистанции до электромеханика и электромонтера, должен хорошо знать все обслуживаемые устройства, содержать их в отличном состоянии, тщательно осматривать в сроки, установленные графиком, предупреждать появление каких-либо неисправностей.

Чтобы обеспечить постоянную видимость сигналов светофоров, особое внимание обращают на состояние линзовых комплектов и ламп. Для светофоров выпускают лампы специального типа с нитью накала в виде небольшой спирали, которая расположена в фокусе линзового комплекта. Учитывая, что при производстве ламп возможны отклонения в размерах и положении нити в баллоне лампы, после каждой замены ламп проверяется с пути видимость сигналов светофора.

Автоматическая локомотивная сигнализация — одно из основных средств сигнализации при движении поездов. Поездная радиосвязь обеспечивает непрерывную надежную двустороннюю связь между поездным диспетчером и машинистами электропоездов. Поэтому ПТЭ установлен порядок проверки исправности и устойчивости работы автоматической локомотивной сигнализации и поездной радиосвязи, а также проверки видимости сигналов светофоров и маршрутных указателей из головной кабины управления электропоездом.

Поскольку поездные устройства АЛС-АРС и поездной радиосвязи обслуживаются работниками электродепо, результаты проверок исправности и устойчивости работы АЛС-АРС и поездной радиосвязи ежеквартально рассматриваются службами сигнализации и связи и подвижного состава.

6.56. Ответственность за содержание отдельных элементов, обеспечивающих бесперебойную работу рельсовых цепей и отсасывающей сети, возлагается:

- приборов рельсовых цепей (путевых реле, трансформаторов, фильтров, генераторов и др.), дросселей, дроссель-трансформаторов и средних шин между ними, путевых ящиков, всех перемычек между указанными устройствами и рельсами, электротяговых соединителей, стрелочных соединителей между рельсами соединительных путей, транспозиций, изоляции фундаментных угольников стрелочной гарнитуры, заземлений устройств СЦБ, а также за обеспечение шунтовой чувствительности рельсовых цепей — на дистанцию сигнализации;

- изолирующих стыков, стыковых соединителей, стрелочных соединителей у корня острьяков и усювиков крестовины, шпал и балластного слоя в соответствии с нормами сопротивления утечкам тока; арматуры обдува стрелок, изолирующих деталей серег острьяков и связных полос, а также за содержание в чистоте головок ходовых рельсов — на дистанцию пути;

- кабелей основных и дополнительных отсосов от подстанций к средним шинам дросселей или тяговым нитям рельсов; кабелей продольных и поперечных междроссельных перемычек; кабелей и разъединителей, соединяющих рельсовые цепи ветвей и станционных путей с рельсовыми цепями главных путей; контакторов, кабелей и проводов, соединяющих средние шины дросселей путей для осмотра электроподвижного состава с тяговыми нитями рельсов или средними шинами дросселей; занулений кабелей 825 В, кабельных междупутных соединителей на парковых путях у въезда в электродепо — на дистанцию электроснабжения;

- разъединителей и кабелей, шунтирующих изолирующие стыки между путями парка и деповскими путями, минусовых шин и кабельных спусков от них до рельсов путей парка, а также за содержание колесных пар подвижного состава в состоянии, обеспечивающем надежное шунтирование рельсовых цепей, — на электродепо.

Рельсовые цепи надежно фиксируют свободу или занятость участков пути подвижным составом и являются одним из основных элементов автоблокировки, автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости, электрической централизации стрелок и сигналов. Работа рельсовых цепей зависит от приборов и оборудования, находящихся в ведении дистанции сигнализации, а также от состояния верхнего строения пути (рельсов, соединителей шпал, балласта и др.), напряжения источников электроснабжения, чистоты поверхности головок рельсов и колесных пар, других устройств, обеспечивающих работу рельсовых цепей и отсасывающей сети обратного тягового тока.

Распределение ответственности за обслуживание тех или иных элементов рельсовых цепей в соответствии с принадлежностью линейным подразделениям обусловлено исключительной их важностью.

Все элементы рельсовой цепи не имеют рабочего резервирования и любая их неисправность, будь то нарушение контакта (обрыв) кабелей отсосов, кабелей, проводов и других элементов рельсовых соединителей или нарушение изоляции, т. е. соединение их с заземленными конструкциями, вызывает сбой в работе рельсовых цепей.

Для отвода тока от колес в ходовой рельс каждое колесо имеет два гибких медных шунта, которые соединяют колесный центр с центральным диском. Это сделано в связи с тем, что между диском и колесным центром установлены резиновые вкладыши, не проводящие электрический ток. Учитывая значение этих деталей, при осмотре колесных пар в эксплуатации проверяют состояние шунтов и их болтовые крепления. Правильное содержание колесных пар в эксплуатации позволяет обеспечить надежное шунтирование рельсовых цепей.

6.57. Работники, пользующиеся устройствами СЦБ и связи, должны быть обучены порядку пользования ими, и знания их должны быть проверены.

Начальник дистанции сигнализации и начальник дистанции связи выделяют соответствующих лиц, которые должны обучать работников других служб, пользующихся устройствами СЦБ и связи, и систематически проверять их знания и умение пользоваться этими устройствами.

Лица, пользующиеся устройствами СЦБ и связи, должны хорошо знать порядок работы с ними. ПТЭ возлагают ответственность за обучение подчиненных на их начальника (п. 1.8). Это значит, что начальники станций обязаны организовать систематическую учебу дежурных по посту централизации, дежурных по станциям, операторов и периодически проверять их знания. Начальник дистанции пути организует обучение дорожных мастеров, бригадиров, монтеров пути правилам содержания рельсовых цепей, изолирующих стыков, соединителей, балласта, стрелочных переводов. Все работники, связанные с движением поездов, должны уметь пользоваться соответствующими устройствами связи. В электродепо систематически проверяют у машинистов (локомотивных бригад) знание сигнализации на эксплуатируемых линиях, поездных и маневровых маршрутов на станциях, а также умение пользоваться поездной и маневровой радиосвязью, поездной диспетчерской и тоннельной связью.

Для обучения работников других служб метрополитена, пользующихся устройствами СЦБ и связи, начальник дистанции сигнализации и начальник дистанции связи выделяют опытных специалистов, хорошо знающих эти устройства и порядок пользования ими. Обучение сопровождается практическими занятиями непосредственно у стрелок, пульта-табло, на рельсовой цепи, у радиостанции и т. д.

Глава 7

Сооружения и устройства электроснабжения

7.1. Устройства электроснабжения должны обеспечивать:

- надежное электроснабжение электроподвижного состава для движения поездов с установленными скоростями и интервалами между поездами при требуемых размерах движения;
- надежное электропитание всех потребителей метрополитена и иметь необходимый резерв.

На метрополитенах все основные процессы электрифицированы и технологически взаимосвязаны. Среди потребителей электроэнергии, будь то входные турникеты, устройства освещения станций, тоннелей или служебных помещений, устройства СЦБ и связи, тяговые потребители (электропоезда), эскалаторы, сантехнические или другие устройства, нет малоответственных.

Основными сооружениями и устройствами электроснабжения метрополитенов являются: тяговые подстанции (Т); совмещенные тягово-понижительные подстанции (СТП); понижительные подстанции (П); кабельная сеть внешнего и внутреннего электроснабжения 10 кВ (6 кВ); тяговая сеть 825 В (питающие кабельные линии +825 В, отсасывающие кабельные линии –825 В, контактные и ходовые рельсы); кабельная сеть 825 В и кабельные сети 380 В питания эскалаторов, сантехнических и других устройств; распределительные кабельные сети 220 В.

На Т и СТП производится преобразование электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 10 кВ (6 кВ), получаемой от энергосистемы города, в электроэнергию постоянного тока с номинальным напряжением 825 В и распределение ее между линиями (фидерами), питающими тяговую сеть.

На П напряжение 10 кВ (6 кВ) преобразуется в напряжение 400, 220, 127 В переменного тока. После преобразования электроэнергия распределяется между потребителями (эскалаторы, сантехнические устройства, устройства СЦБ и связи, освещения, устройства собственных нужд подстанций и др.).

Каждая Т и СТП должна иметь питание от трех независимых источников энергосистемы города, поэтому отключение одного источника не приводит к перерыву питания подстанций. По надежности обеспечения электроснабжения электропотребители метрополитена относятся к следующим категориям:

I категория особой группы — устройства телеуправления систем электроснабжения, автоматики и телемеханики движения поездов (АТДП), электромеханических установок и эскалаторов; средства связи, устройства системы управления работой станции (СУРСТ), устройства аварийного освещения и освещения путей эвакуации пассажиров и персонала из подземных сооружений;

I категория — тяговая сеть 825 В, эскалаторы, устройства рабочего освещения тоннелей, пожаротушения, пожарной сигнализации и противодымной защиты, насосные водоотливные установки, автоматизированная система оплаты проезда (АСОП);

II категория — устройства рабочего освещения станций;

III категория — все остальные электропотребители.

На метрополитене управление всеми выключателями линий 10 кВ (6 кВ), а также 825 В выполняют энергодиспетчеры с помощью устройств телемеханики.

Перерыв в электроснабжении подстанций, а также основных потребителей (поезда, устройства освещения, эскалаторы, водоотливные насосные установки, устройства автома-

тики и телемеханики для движения поездов, средства связи, противопожарные устройства) допускается лишь на время переключения на резервный источник питания энергодиспетчером по системе телеуправления либо на время автоматического замещения.

Количество подстанций, их типы, выбор оборудования и кабелей определяются расчетом. При расчетах тяговых нагрузок принимается максимальная частота движения поездов в час «пик» и количество в них вагонов на перспективу.

Одним из условий нормальной работы электропотребителей метрополитена является стабильный уровень напряжения в энергоснабжающей сети города. Нормами допускаются отклонения напряжения в системе 10 кВ (6 кВ) в пределах $\pm 5\%$, которые учитываются в расчетах.

С позиций надежности электроснабжения при проектировании рассматриваются как нормальные, так и вынужденные (аварийные) режимы, при которых оцениваются пропускная способность линии метрополитена, мощность установленного оборудования и кабельных линий. Этим объясняется применение параллельных питающих линий, секционирование шин 10 кВ (6 кВ), установка резервных устройств, а также запасы по мощности оборудования и кабельных сетей.

Например, на тяговых подстанциях предусматривается резервный выпрямительный агрегат, а каждый из двух трансформаторов осветительной или силовой нагрузок рассчитывается на полную потребную мощность. Для бесперебойного электропитания потребителей стремятся к тому, чтобы при возникновении вынужденного режима в системе происходило наименьшее число переключений.

С целью приближения источников электроснабжения к потребителям СТП и П располагают в торцах пассажирских станций, где сосредоточено наибольшее число потребителей. Вопрос о размещении наземных тяговых подстанций и их количестве на линии решается на основе технико-экономических расчетов.

Тяговая сеть (контактные и ходовые рельсы) обеспечивает подвод электроэнергии к поездам в любом месте линии. В качестве токопровода положительной полярности используется массивный стальной контактный рельс. Контактный рельс соединен питающими линиями с шиной «плюс» распределительного устройства (РУ) 825 В тяговой подстанции. В качестве провода отрицательной полярности используются ходовые рельсы, которые отсасывающими линиями соединены с шиной «минус» тяговой подстанции.

Контактный рельс разделяют на зоны питания (секционирования) воздушными промежутками, неперекрываемыми токоприемниками вагона. В каждую зону подается напряжение от двух смежных Т или СТП — двустороннее (параллельное) питание; при этом каждая питающая линия, включая защитный выключатель, может быть заменена резервной. Кабельные линии основного и резервного питания контактной сети подсоединяют к контактному рельсу через разъединители с электроприводами, телеуправляемыми с диспетчерского пункта.

Для концевых (консольных) участков и оборотных станционных путей, служебных ветвей и путей электродепо принято одностороннее питание; резервирование обеспечивается от участков контактной сети, подключенных к другим питающим линиям или подстанциям, а также резервной линией от той же подстанции.

Секционирование контактного рельса дает возможность снять напряжение с отдельной зоны каждого пути и сохранить питание всех других зон по обоим путям.

Особое значение имеет надежность контактного рельса и непосредственно связанных с ним элементов, резервировать которые невозможно. Поэтому для них предусматривается повышенный запас электрической прочности.

Обслуживание устройств электроснабжения возлагается на специализированные дистанции электроснабжения, освещения, ремонта, защиты и телеуправления.

7.2. Напряжение постоянного тока на шинах подстанции должно быть не более 975 В, а на токоприемнике электроподвижного состава — не менее 550 В.

На метрополитенах преобразовательные агрегаты не имеют устройств регулирования напряжения под нагрузкой. Диапазон напряжения в тяговой сети от 975 В в максимуме до 550 В в минимуме принят как оптимально расчетный, исходя из номинального напряжения на шинах тяговой подстанции 825 В, номинального среднего напряжения на токоприемниках поездов 750 В, отклонения напряжения $\pm 5\%$ на питающих подстанциях энергосистемы города, потерь напряжения в питающих кабелях, непосредственно в преобразовательных агрегатах и главное — в тяговой сети.

Например, расчетное суммарное сопротивление одного километра тяговой сети принимается 0,03 Ом, следовательно, потери напряжения только в тяговой сети для тока нагрузки 7000 А при пуске поезда составляют около 200 В.

Верхний уровень напряжения 975 В ограничен прочностью изоляции электрооборудования подвижного состава, а нижний 550 В — его тяговыми характеристиками.

7.3. Для обеспечения бесперебойной работы устройств СЦБ должны быть три независимых источника питания переменного тока.

До модернизации систем электроснабжения допускается эксплуатация устройств СЦБ по действующим схемам питания.

Питание электродвигателей водоотливных и вентиляционных установок, электроприводов эскалаторов, автоматических контрольных пунктов, устройств телемеханики и пожарной автоматики должно осуществляться от двух независимых источников переменного тока.

Устройства связи, электрических часов, звонковой сигнализации и громкоговорящего оповещения должны получать питание от подстанций по двум линиям переменного тока с разных секций распределительного щита и одной линии постоянного тока.

В случае прекращения питания устройств СЦБ и связи от одного источника должно обеспечиваться автоматическое переключение на другой источник питания в установках этих устройств. В случае прекращения питания устройств СЦБ с одной подстанции должно обеспечиваться автоматическое переключение на питание от другой подстанции.

Номинальное напряжение переменного тока в устройствах СЦБ должно быть 127 В, 220 В или 380 В. При этом отклонения от указанных величин номинального напряжения допускаются в сторону уменьшения не более 10%, а в сторону увеличения — не более 5%.

Потребителями электроэнергии в устройствах СЦБ являются: стрелочные электроприводы, релейная аппаратура рельсовых и линейных цепей (путевые трансформаторы и реле, дроссели, линейные реле, приводы автостопов, лампы светофоров, генераторы АЛС-АРС и другие приборы).

Переключение питания устройств СЦБ с одного трансформатора на другой, т.е. с одной питающей линии на другую, выполняется автоматически посредством переключения контакторов, устанавливаемых в релейных помещениях непосредственно на станциях. На линиях, где не производилась реконструкция устройств СЦБ с выносом аппаратуры из тоннеля, допускается размещение контакторов, переключающих питание устройств СЦБ, на совмещенных тягово-понижительных или понижительных подстанциях.

Значения напряжения 127, 220 или 380 В с отклонением $+5\%$ и -10% установлены, исходя из действующих стандартов на качество электроэнергии для электроснабжающих организаций, с учетом нормируемых потерь в питающих кабелях от подстанций города до подстанций метрополитена, т.е. этими нормами определяются допустимые отклонения на шинах подстанций. Напряжение на устройствах СЦБ (путевые и линейные реле, приводы и пр.) будет отличаться от напряжения на шинах подстанций.

Для обеспечения более надежного резервирования устройства СЦБ должны иметь третий источник питания от одной из соседних подстанций, кабель от которой приходит непосредственно в релейную СЦБ без захода на основную питающую подстанцию.

Для организации движения поездов и координации работы всех объектов метрополитена предусматриваются устройства связи, электрочасы, звонковая сигнализация, громкоговорящее оповещение. Устройства связи, электрочасов, сигнализации и громкоговоря-

шего оповещения получают электропитание от подстанции по двум линиям переменного тока напряжением 220 В с разных секций распределительного щита (с автоматическим переключением с одной линии на другую в установках связи) и по одной линии постоянного тока напряжением 30 В.

Резервное питание устройств связи и электрочасов постоянным током напряжением 30 В осуществляется от специальной отпайки кислотной аккумуляторной батареи, устанавливаемой на каждой подстанции.

Переключение питания с переменного на постоянный ток при отсутствии напряжения переменного тока выполняется автоматически переключающими аппаратами, устанавливаемыми в релейных СЦБ и связи.

Питание водоотливных и вентиляционных установок, электроприводов эскалаторов, автоматических контрольных пунктов должно осуществляться от двух независимых источников. Схемные решения, удовлетворяющие данному требованию, разнообразны и определяются с учетом конкретных особенностей указанных потребителей.

7.4. Металлоконструкции сооружений и устройств метрополитена должны быть защищены от коррозии блуждающими токами. Устройства подстанций, контактной и кабельной сети должны иметь устройства защиты от токов короткого замыкания, перенапряжений и перегрузок сверх установленных норм.

Тяговые и совмещенные тягово-понижительные подстанции должны иметь защиту от проникновения в контактную сеть токов, нарушающих нормальное действие устройств СЦБ и связи.

На метрополитенах в качестве обратного провода используют ходовые рельсы. Протекание тягового тока по ходовым рельсам вызывает падение напряжения на них, вследствие чего они имеют на своем протяжении различные потенциалы по отношению к телу тоннеля.

При наличии положительной разности потенциалов между ходовыми рельсами и телом тоннеля часть обратного тягового тока стекает с ходовых рельсов и, вызывая электрическую коррозию ходовых рельсов и рельсовых скреплении, проходит по основанию тоннеля, земле, трубопроводам, бронепокрову кабелей и другим металлическим конструкциям.

При наличии отрицательной разности потенциалов обратный тяговый ток возвращается из сооружений в ходовые рельсы, вызывая электрическую коррозию этих сооружений.

Метрополитен — это единое сооружение, поэтому необходимо стремиться к симметричности (относительно нуля) потенциалов ходовых рельсов относительно тела тоннеля и минимальному их значению. Среднесуточные значения потенциалов не должны превышать ± 30 В. Для достижения этой цели необходимо уменьшать продольное сопротивление и увеличивать переходное сопротивление ходовых рельсов. Продольное сопротивление ходовых рельсов уменьшает распределенная система питания тяговой сети, дополнительные отсосы тягового тока и междупутные дроссельные перемычки (ДД).

Проводимость рельсовых цепей увеличивают проваркой рельсовых соединителей в сборных стыках, сваркой рельсовых плетей и т. д. Увеличение проводимости рельсовых цепей достигается также снижением сопротивления дроссельных стыков за счет увеличения сечения шин и проводов, соединяющих дроссели между собой и с ходовыми рельсами, а также за счет улучшения качества болтовых контактных соединений. Изоляция соединительных проводов между дросселем и ходовыми рельсами должна быть выполнена на номинальное напряжение 1000 В. Сопротивление стыка, оборудованного дроссель-трансформатором ДТМ-0.17-1000М с медными соединительными проводами сечением 480 мм² (четыре провода сечением по 120 мм² каждый) не должно превышать сопротивления 36 м целого рельса.

Важнейшим параметром, влияющим на снижение утечки обратного тягового тока является переходное сопротивление ходовых рельсов относительно тела тоннеля. Согласно нормам оно должно быть не менее: 1,5 Ом-км для главных и станционных путей; 3,0 Ом-км для путей внутри зданий электродепо, на мостах и эстакадах; 0,5 Ом-км для

наземных линий и парковых путей электродепо. Снижение переходного сопротивления вызывают следующие причины: течи на верхнее строение пути, увлажнение шпал, загрязненность рельсовых скреплений и щебеночного основания пути, запыленность лотка. Для увеличения переходного сопротивления ходовых рельсов следует применять эмалирование рельсовых скреплений или установку изолирующих втулок для шурупов и повышать изоляцию рельсовых подкладок от шпал.

Ходовые рельсы и детали рельсовых скреплений не должны иметь соединения или касания с металлоконструкциями, оборудованием, трубопроводами и кабелями, конструкциями затворов, арматурой железобетонных шпал и т. п. Расстояние между ними должно быть не менее 30 мм.

Ходовые рельсы, элементы рельсовых скреплений, стрелочные переводы не должны соприкасаться с путевым бетоном или щебеночным балластом. Расстояние между подошвой ходового рельса и путевым бетоном должно быть не менее 30 мм, а верхняя поверхность шпалы должна возвышаться над поверхностью путевого бетона не менее чем на 10 мм.

При применении железобетонных шпал между шпалами и рельсами ставят изолирующие прокладки. Изолирующие свойства рельсовых путей, уложенных на железобетонных шпалах, не должны быть ниже, чем при применении деревянных шпал. В местах пересечения путей с трубопроводами на последних устанавливаются изолирующие фланцы по обе стороны пересечения. Изолирующие фланцы устанавливают также на трубопроводах в местах их выхода за пределы сооружений метрополитена. На кабелях в указанном случае ставят изолирующие муфты.

Для защиты устройств подстанций от перегрузок и токов короткого замыкания на каждом фидере, питающем определенный участок контактной сети, установлены быстродействующие автоматические (постоянный ток), а также масляные, электромагнитные или вакуумные (переменный ток напряжением 10 кВ, 6 кВ) выключатели. Для защиты присоединений 380, 220, 127 В устанавливаются предохранители или автоматические выключатели переменного тока, рассчитанные на соответствующее напряжение и ток. Эти аппараты при появлении в защищаемой ими цепи тока, превышающего ток установки (перегрузка или короткое замыкание), в очень короткое время, измеряемое сотыми долями секунды, отключают поврежденный участок.

Защита от проникновения в контактную сеть и рельсовые цепи токов, нарушающих нормальное действие устройств СЦБ и связи, основана на исключении неполнофазных режимов в преобразовательных агрегатах подстанций. Такое исключение достигается параллельной работой не менее двух выпрямителей и специальной защитой, отключающей преобразователь при нарушении работы одной из его фаз.

7.5. Каждая тяговая и совмещенная тягово-понижительная подстанция должна иметь питание электроэнергией от трех независимых источников энергосистемы.

До модернизации системы электроснабжения допускается эксплуатация тяговых и совмещенных тягово-понижительных подстанций, имеющих питание электроэнергией от двух различных источников энергосистемы.

Схемные решения, удовлетворяющие данному обязательному требованию, весьма разнообразны, что обусловлено возможностями городских электроснабжающих подстанций, а также конструкцией распределительных устройств 10 кВ (6 кВ). Тяговые подстанции первых очередей строительства имеют две системы шин 10 кВ (6 кВ), а СТП и Т последних очередей — две секции шин 10 кВ (6 кВ). Как правило, Т и СТП оборудуются двумя вводами (одно- или двухкабельными) от источника питания энергосистемы города и кабельными перемычками от двух соседних подстанций метрополитена, получающих питание от других источников города. На тяговых подстанциях с двумя системами шин вводы и кабельные перемычки могут быть подключены к любой из систем шин. На СТП вводы

подключены к первой секции шин 10 кВ (6 кВ), а кабельные перемычки от двух соседних подстанций — соответственно к первой и второй секциям. Таким образом, на подстанции образуются три источника питания.

7.6. Понижительная подстанция должна иметь питание электроэнергией по двум линиям от разных подстанций или внешних источников электроснабжения.

Подстанция электродепо должна иметь питание от двух внешних источников электроснабжения. Допускается питание по двум линиям от одной подстанции метрополитена.

Значимость потребителей понижительных подстанций, в том числе и деповских (СЦБ, связь, сантехнические устройства, освещение, эскалаторы), так же велика, как и тяговых. Поэтому схемы внешнего электропитания понижительных подстанций должны иметь высокую надежность как в период нормальной их работы, так и при вынужденных режимах — в периоды ремонтных работ, в том числе и на вводных кабелях. Две обязательные кабельные линии (вводы) соединяют отдельные секции шин 10 кВ (6 кВ) понижительной подстанции с секциями или системами шин 10 кВ (6 кВ) разных тяговых подстанций (два независимых источника питания). Кроме того, шины 10 кВ (6 кВ) на отдельных понижительных подстанциях соединены кабельными перемычками с шинами 10 кВ (6 кВ) соседней понижительной подстанции, что образует третий источник питания.

7.7. Тяговые, совмещенные тягово-понижительные и понижительные подстанции должны оборудоваться устройствами автоматики, телеуправления, телеизмерения и телесигнализации, а также телеуправляемыми заземляющими разъединителями шин 825 В. Устройства телемеханики должны иметь три независимых источника питания и допускать возможность перехода на местное управление на самой подстанции.

Автоматические устройства подстанций должны обеспечивать поддержание заданного режима работы, а также быстрое и надежное включение резервного оборудования.

На подстанциях метрополитенов используют три режима управления устройствами и агрегатами: местное (поэлементное) (МУ); автоматическое (АУ); телеуправление (ТУ) или автотелеуправление (АТУ).

При местном управлении осуществляется дистанционное переключение аппаратов с пульта или панели, находящейся на подстанции, при этом сохраняется действие основных защит и блокировок.

Автоматическое управление предусматривает оперативную и режимную автоматику. Оперативная автоматика переключении обеспечивает включение и отключение нескольких коммутационных аппаратов агрегата одной командой в заданной последовательности. Например, устройства оперативной автоматики преобразовательного агрегата включают сначала выключатель 10 кВ, затем катодный быстродействующий выключатель 825 В. Сигнал о положении агрегата подается от последнего аппарата, включением или отключением которого завершается цикл.

Режимная автоматика контролирует температуру охлаждающего воздуха в помещении выпрямителей и трансформаторов, уровень напряжения на шинах 110 В, 220 В оперативного тока, производит включение освещения на наземных участках линии и т. д.

Если управление осуществляется диспетчером средствами телемеханики, но устройства не автоматизированы, такой режим называется телеуправлением. При автоматизированных устройствах и агрегатах этот режим называется автотелеуправлением. В режиме АТУ все автоматические зависимости сохраняются в том же объеме, как при автоматическом управлении.

Выключатели 6 кВ, 10 кВ вводов, кабельных перемычек, фидеров понижительных подстанций, секционные и шиносоединительные выключатели не имеют устройств автоматики и могут работать либо в режиме МУ, либо ТУ. Фидеры вводов оборудованы токовой направленной защитой, исключающей отключение выключателя параллельного непов-

режденного ввода, поэтому устройство автоматического включения резерва (АВР) и соответственно режим автоматического управления для выключателей ввода отсутствуют. Выключатели кабельных перемычек, секционные и шиносоединительные во время движения поездов переключаются крайне редко, как правило, лишь при вынужденных режимах, требующих в каждом случае конкретного решения. В связи с этим автоматические зависимости в схемах данных выключателей и АУ для них не предусматриваются. Выключатели фидеров понизительных подстанций не имеют АУ, так как необходимые автоматические зависимости осуществляются в схемах управления аппаратами на стороне низшего напряжения трансформаторов и в схемах потребителей.

Трансформаторы собственных нужд (СН), преобразовательные агрегаты и быстродействующие выключатели питающих линий 825 В имеют три режима управления: местное, автоматическое и автотелеуправление. Автоматическое управление трансформаторами СН предусматривает очередность включения и отключения: первым включается и отключается выключатель 10 кВ, затем выключатель (контактор) на стороне низшего напряжения. Предусматривается также АВР при отключении выключателя трансформатора от защиты.

Устройства автоматики преобразовательного агрегата и быстродействующего выключателя питающей линии 825 В более сложны, так как реализуют большое количество временных зависимостей.

Режим управления задается вручную на подстанции. Два режима не могут осуществляться одновременно. Например, если для выключателя ввода 10 кВ предусмотрено ТУ, то включение и отключение выключателя с подстанции исключается. При переводе агрегата из одного режима управления в другой не должно меняться его положение.

Дистанционно управляемые разъединители с электроприводом имеют два режима: местное управление и телеуправление.

Зарядно-подзарядные устройства для аккумуляторных батарей оборудуются устройствами АВР и режимной автоматики.

Для аппаратов понизительных подстанций и понизительной части совмещенных тягово-понижительных подстанций предусматривается только режим местного управления. Исключение составляют контакторы питания щита СЦБ, имеющие АВР (при двух трансформаторах СЦБ). Устройства АВР имеют также аварийные секции шин 220 В. При исчезновении на шинах аварийной секции напряжения переменного тока потребитель переключается на питание постоянным током от аккумуляторной батареи подстанции.

На некоторых понизительных подстанциях первых очередей строительства устройствами АВР оборудованы аппараты силовых щитов напряжением 380 В и осветительных щитов напряжением 220 В.

Способ управления тяговой или совмещенной тягово-понижительной подстанцией определяется режимом ее работы. Указанные подстанции имеют три режима управления. Автотелеуправление является основным режимом работы, при этом все дистанционно управляемые аппараты работают в режиме ТУ, а преобразовательные агрегаты, трансформаторы СН, быстродействующие выключатели питающих линий 825 В — в режиме АТУ.

В режиме автоматического управления работают зарядно-подзарядные устройства и трансформаторы СЦБ, а в режиме местного — силовые и осветительные трансформаторы (кроме некоторых подстанций, где цепи осветительных и силовых потребителей имеют АВР). Для производства ремонтно-ревизионных работ один или несколько аппаратов могут быть переведены персоналом подстанции на местное управление (но не автоматическое).

Рассмотренные режимы приняты на Московском метрополитене. Подстанции других метрополитенов имеют, как правило, два режима управления: МУ и ТУ (АТУ). Если управление осуществляется на подстанции, все устройства ее работают в режиме МУ, автоматика в этом режиме не действует.

Понизительные подстанции Московского метрополитена нетелеуправляемы, но имеют телеконтроль. Сигнал о неисправности на понизительной подстанции передается на ближайшую тяговую подстанцию, а через нее на диспетчерский пункт по каналам телемеханики.

7.8. Прокладка новых кабелей всех типов, в том числе других ведомств, в тоннелях и на наземных участках производится с разрешения начальника метрополитена.

Ни один кабель силовой или контрольный, высокого или низкого напряжения, не может быть проложен без проекта, основные чертежи которого утверждаются или согласовываются Управлением метрополитена. Проектом определяются месторасположение кабелей, их габаритное размещение и приближения к соседним кабелям, оборудованию подвижного состава.

7.9. При прекращении питания переменным током часть освещения станций, служебных помещений, тоннелей, закрытых наземных участков и помещений основных инженерно-технических установок должна автоматически переключаться на питание от аккумуляторных батарей.

Емкость аккумуляторных батарей должна обеспечивать питание аварийного освещения этих объектов в течение одного часа.

До модернизации системы электроснабжения допускается эксплуатация аккумуляторных батарей с емкостью, обеспечивающей питание аварийного освещения не менее 30 мин.

Устройства освещения метрополитена должны иметь высокую надежность, так как даже кратковременный перерыв их питания недопустим. Поэтому принята система с тремя питающими линиями для станций и подземных вестибюлей — двумя от рабочих секций и одной от аварийной, а для сети освещения тоннелей — с двумя линиями от резервируемой секции и одной от аварийной. Первая и вторая рабочие секции получают питание от соответствующих трансформаторов освещения. Аварийная секция подключается к секции резервирования, которая в свою очередь может быть подключена к первой или второй рабочей секции через переключатель, и при внезапной пропаже напряжения переменного тока автоматически переключается на аккумуляторную батарею. Питание потребителей, требующих резервирования, осуществляется двумя питающими линиями — по одной от каждой рабочей секции или секции резервирования. При этом переключение с одной питающей линии на другую предусматривается у потребителя.

Аккумуляторная батарея предназначена для сети аварийного освещения подземных станций, вестибюлей и тоннелей метрополитена. От нее также получают питание цепи управления, сигнализации и устройства защиты электроустановок подстанции. В сети аварийного освещения используется повышенное начальное напряжение на аккумуляторной батарее: около 250 В (для сетей 220 В) и 150 В (для сетей 127 В) с учетом постепенного снижения напряжения на каждом из элементов аккумуляторной батареи от 2,1 до 1,8 В.

Емкость аккумуляторных батарей рассчитывается исходя из обеспечения питания необходимых потребителей в течение времени, требуемого для переформирования потоков пассажиров, их вывода из затемненных зон на период ликвидации аварий на подстанциях, восстановления резервного питания на переменном токе.

7.10. Порядок переключения разъединителей контактной сети в электродепо, на путях для оборота и отстоя электроподвижного состава, дистанционно управляемых разъединителей, а также включения и отключения короткозамыкателей устанавливает Управление метрополитена.

Порядок переключении указанных разъединителей определяется инструкцией для каждого конкретного электродепо и пункта, где производится оборот и отстой электроподвижного состава. Эти инструкции содержат:

— общий раздел, где указываются: персонал, которому разрешается и поручается производство переключения; требования к квалификации персонала по электробезопасности и порядку его обучения и проверке знаний; порядок выдачи и оформления распоряжений; порядок выдачи и хранения ключей от разъединителей;

— описание нормальной схемы питания устройств контактной сети, в котором вместе с пономерным перечислением всех разъединителей для каждого из них указывается его нормальное положение (включенное или отключенное);

— порядок переключения разъединителей, т.е. последовательность переключений в зависимости от необходимости получить ту или иную схему, и порядок контроля за переключениями;

— порядок снятия напряжения с контактной сети электродепо или пункта технического обслуживания;

— порядок подачи напряжения в контактную сеть.

В последних трех из перечисленных разделов указывается последовательность операций по каждому разъединителю, конкретизируются взаимоотношения персонала, производящего переключения, с поездным диспетчером и энергодиспетчером, указывается расстановка оградительных щитов и предупредительных плакатов, обуславливается порядок контроля за операциями и порядок регистрации выполнения отдельных команд диспетчеров.

7.11. Дистанция электроснабжения и электродиспетчерский участок должны иметь схемы электроснабжения потребителей метрополитена. Все изменения в электрических схемах питания потребителей с подключением дополнительных нагрузок должны согласовываться порядком, установленным Управлением метрополитена.

Перечень оперативной и технической документации по всем объектам электроснабжения для всех линейных подразделений с дополнением для подстанций, участков кабельной сети и участков освещения определяется Инструкцией по оперативной работе персонала службы электроснабжения.

Все изменения схемы контактной сети должны производиться только по указанию руководства метрополитена и быть доведены до сведения лиц, выполняющих оперативное и техническое обслуживание контактной сети. Изменения в силовые схемы подстанций, схемы управления, оборудования вносятся немедленно по мере реконструкции соответствующих устройств. В схеме указываются наименование распоряжения, по которому изменяется схема, и фамилия должностного лица, которое непосредственно вносит изменения.

7.12. Работники, пользующиеся устройствами электроснабжения, должны быть обучены порядку пользования ими, и знания их должны быть проверены.

Начальники дистанций электроснабжения и кабельной сети и освещения выделяют соответствующих лиц, которые должны обучать работников других служб, назначаемых для переключения разъединителей, и систематически проверять их знания и умение производить переключения.

Эксплуатацию электроустановок метрополитена должен осуществлять специально подготовленный электротехнический персонал, который подразделяется на:

— административно-технический, организующий оперативные переключения, ремонтные, монтажные и наладочные работы и принимающий в них непосредственное участие;

— оперативный, осуществляющий оперативное управление электроустановками, переключение аппаратов, подготовку рабочих мест, допуск работающих и надзор за ними (энергодиспетчеры, дежурные на телеуправляемых подстанциях);

— ремонтный, выполняющий все виды работ по ремонту, реконструкции, монтажу и испытаниям электрооборудования (персонал дистанций ремонта, кабельной сети, освещения);

— оперативно-ремонтный — персонал дистанций, специально обученный и подготовленный для выполнения оперативных и ремонтных работ на закрепленных за ними электроустановках;

— персонал из числа работников других служб метрополитена, в обязанности которого входит включение и отключение разъединителей на контактном рельсе, сборках 825 В станционных путей и электродепо, а также проверка отсутствия напряжения и установка переносных закороток в контактной сети.

Лица, назначенные на должности дежурного электродепо, должны быть обучены порядку отключения и включения разъединителей и иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

Для проведения практического обучения персонала электродепо порядку отключения и включения разъединителей 825 В в устройствах контактной сети электродепо и станционных путей и проверки знаний персонала начальник дистанции электроснабжения по запросу начальника электродепо выделяет работников по должности не ниже электромеханика участка кабельной сети.

Проверка знаний на рабочем месте проводится электромехаником кабельной сети не реже одного раза в шесть месяцев.

7.13. Снятие напряжения с контактного рельса после окончания движения электропоездов и расстановки составов на ночной отстой производит электродиспетчер по приказу поездного диспетчера.

По получению уведомления от электродиспетчера о снятии напряжения поездной диспетчер передает об этом приказ на все станции линии.

На метрополитенах абсолютное большинство ремонтных работ выполняется в ограниченное время ночного перерыва в движении электропоездов, что обуславливает необходимость допуска большого числа работников в тоннель. Перед допуском работников в тоннель, который является действующей электроустановкой, необходимо выполнить следующие мероприятия:

- снять напряжение со всех участков контактного рельса, где будут производиться работы;
- установить заземлители или закоротки контактного рельса со всех сторон, откуда может быть подано напряжение.

Приказ на снятие напряжения передается поездным диспетчером энергодиспетчеру по специальной форме. Энергодиспетчер повторяет приказ, после чего поездной диспетчер, убедившись в правильности приема приказа, утверждает его.

На автотелеуправляемых подстанциях для снятия напряжения с контактного рельса энергодиспетчер средствами телеуправления отключает все быстродействующие выключатели филеров 825 В, все выпрямительные агрегаты, все разъединители постов переключения филеров 825 В и включает заземляющие разъединители шин 825 В на всех тяговых и совмещенных тягово-понижительных подстанциях. Если подстанции сняты с телеуправления, все эти операции выполняет дежурный персонал дистанции электроснабжения.

Поездной диспетчер по получению приказа от энергодиспетчера о снятии напряжения повторяет его и дает свой приказ на линию всем дежурным по станциям, мастеру или бригадире пункта технического обслуживания подвижного состава, дежурному по электродепо о том, что напряжение на конкретных участках контактного рельса снято.

7.14. Подача напряжения на контактный рельс перед началом движения электропоездов производится электродиспетчером по приказу поездного диспетчера после сообщения дорожными мастерами или другими работниками, имеющими на то право, о готовности линии к пропуску электропоездов.

Указанные сообщения передаются по поездной диспетчерской или тоннельной связи одновременно поездному диспетчеру и электродиспетчеру.

Список работников, имеющих право сообщать о готовности линии к пропуску электропоездов, утверждает начальник службы пути.

Все работы в тоннелях и на наземных участках должны быть закончены ко времени подачи первого предупредительного сигнала. Об окончании работ их руководители должны сообщить дорожным мастерам, которые в свою очередь сообщают энергодиспетчеру через поездного диспетчера. Работники служб электроснабжения дают сообщения непосредственно энергодиспетчерам.

Сначала снимаются все заземления и закоротки, отключаются заземляющие разъединители, после чего руководители всех работ выводят работников из тоннеля (с линии), о чем сообщают поездному диспетчеру и одновременно энергодиспетчеру.

После получения сообщений о готовности околотов пути к подаче напряжения на контактный рельс и пропуску поездов поездной диспетчер дает приказ энергодиспетчеру о подаче напряжения на контактный рельс.

Энергодиспетчер повторяет приказ, проверяет по своему журналу наличие сообщений ответственных руководителей работ о готовности линии, включает разъединители постов переключения фидеров 825 В, выпрямительные агрегаты и быстродействующие выключатели фидеров 825 В.

О выполнении приказа энергодиспетчер делает запись в оперативном журнале и дает приказ поездному диспетчеру. Время, в которое поездной диспетчер подтверждает это приказ, фиксируется как время подачи напряжения.

7.15. Экстренное снятие напряжения с контактного рельса производит электродиспетчер по приказу поездного диспетчера на основании требования машиниста, помощника машиниста или дежурного по станции, а при несчастных случаях с людьми или случаях, угрожающих безопасности движения, — по требованию любого работника метрополитена, полученному поездным диспетчером по поездной диспетчерской, тоннельной связи или по поездной радиосвязи.

Экстренное снятие напряжения с контактного рельса в период движения электропоездов производится в случаях, угрожающих жизни людей или безопасности движения поездов, а также для проведения срочных работ на контактном рельсе или в непосредственной близости от него.

Получив с линии требование о снятии напряжения, поездной диспетчер вызывает энергодиспетчера и дает ему приказ о снятии напряжения.

Приказ о снятии напряжения регистрируется в оперативном журнале энергодиспетчера и журнале диспетчерских приказов.

Работник, требовавший снятия напряжения, должен повторить приказ энергодиспетчера и получить подтверждение правильности его приема.

Приступать к работе разрешается только после проверки отсутствия напряжения и установки переносной закоротки.

7.16. Подачу напряжения на контактный рельс после экстренного снятия производит электродиспетчер по приказу поездного диспетчера на основании требования руководителя работ или работника, затребовавшего снятие напряжения, полученного поездным диспетчером по поездной диспетчерской, тоннельной связи или по поездной радиосвязи.

Работник, передающий требование на подачу напряжения, должен одновременно сообщить поездному диспетчеру и энергодиспетчеру о том, что работы закончены, люди с места производства работ удалены, переносные закоротки сняты.

Подача напряжения выполняется энергодиспетчером по приказу поездного диспетчера с письменным оформлением в оперативном журнале энергодиспетчера и журнале диспетчерских приказов.

7.17. Порядок снятия и подачи напряжения на контактный рельс устанавливает начальник метрополитена.

С учетом особенностей конкретных схем контактной сети, специфики организации движения, для каждого метрополитена разрабатывается местная инструкция о порядке снятия

и подачи напряжения на контактный рельс, где детализируются: порядок допуска работников как при снятии напряжения в период ночного «окна», так и в экстренных случаях; порядок и время подачи предупредительных сигналов, ограждение участков на контактной сети, остающихся под напряжением, порядок снятия и подачи напряжения на отдельные участки и отдельные линии при нормальных и вынужденных режимах работы метрополитена.

В местных инструкциях детализируются конкретные требования к действиям персонала — дежурных по станциям, диспетчеров и энергодиспетчеров при оборудовании станций средствами теленаблюдения.

Глава 8

Сооружения и устройства эскалаторного хозяйства

Общие требования

8.1. Эскалаторы должны обеспечивать безопасную перевозку пассажиров.

Эскалаторы предназначены для перемещения пассажиров с одного уровня на другой, обладают большой провозной способностью и надежностью, обеспечивают безопасность пользования при достаточном уровне удобства и отсутствие загрязнения окружающей среды.

По сравнению с другими пассажирскими подъемниками эскалатор имеет ряд преимуществ:

- большую провозную способность, причем его провозная способность не зависит от высоты подъема, как у лифта;
 - удобство для пассажиров, так как посадка на эскалатор не связана с ожиданием; пассажиры могут располагаться на движущейся лестнице свободно, а также передвигаться по ней;
 - в случае неполадок в работе или отсутствия электроэнергии эскалатором можно пользоваться как обычной лестницей, что невозможно ни при каком другом подъемнике.
- Безопасность перевозки пассажиров, бесперебойность и устойчивость работы эскалаторов обеспечиваются надлежащим содержанием всех их элементов и узлов, своевременным и качественным выполнением ремонтно-ревизионных работ в соответствии с требованиями нормативных документов.

Новое поколение тоннельных эскалаторов серии ЭТ обладает повышенными безопасностью и комфортабельностью для пассажиров: почти в два раза снижен шаг реечного настила ступеней; уменьшены зазоры между движущимися ступенями и неподвижной балюстрадой, а также между смежными ступенями; ступени примыкают к балюстраде выступами настила, а не впадинами, как на эскалаторах серий Н, ЭМ, ЛТ; концевые блоки поручней отнесены от зубьев гребенки на большее расстояние; устья поручней (вход поручней в балюстраду) значительно приближены к уровню входных (сходных) площадок; применены плавающие входные (сходные) площадки, оснащенные блокировками для остановки эскалатора при попадании в гребенку предметов, одежды или частей тела пассажиров.

8.2. Основные характеристики, параметры и размеры эскалаторов должны соответствовать Правилам устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов, а также техническим условиям.

Электрическое оборудование и заземление эскалаторов должны отвечать Правилам устройства электроустановок.

Вносить изменения, которые меняют паспортные характеристики находящихся в эксплуатации эскалаторов, допускается с разрешения Управления метрополитена при наличии заключения организации, специализированной (имеющей право) по проектированию эскалаторов.

Эскалаторы должны проектироваться, изготавливаться, монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов (сокращенно — Правила), технических условий на изготовление, а также строительных норм и правил.

Основные расчетные характеристики (параметры) эскалаторов (приложение 1), их основные размеры (приложение 2), имеющие непосредственное отношение к перевозкам пассажиров (зазоры между элементами лестничного полотна, поручней, балюстрады и др.), установлены многолетней практикой эксплуатации и строго регламентированы.

Одним из важнейших параметров эскалатора является номинальная скорость лестничного полотна. При выборе скорости учитывают условия безопасной посадки и высадки,

возможность достижения максимальной провозной способности, экономичность работы. Первые отечественные тоннельные эскалаторы имели скорость 0,5 и 0,75 м/с, затем все они были переведены на скорость 0,75 м/с; позже часть эскалаторов была переведена на скорость 0,9—0,95 м/с. В настоящее время скорость эскалаторов снижают до 0,7—0,75 м/с. При более низкой скорости облегчаются посадка на эскалатор и сход с него, увеличивается время межкапитального пробега и снижаются динамические нагрузки. Согласно существующим правилам скорость отечественных эскалаторов не должна превышать 0,75 м/с.

В Правилах, исходя из условий безопасной перевозки пассажиров и безопасного технического обслуживания, приведены основные требования к качеству применяемых материалов, изготовлению, монтажу, ремонту, модернизации (реконструкции) и эксплуатации эскалаторов.

Правила устанавливают требования к предприятиям-изготовителям, предприятиям, производящим реконструкцию и ремонт, к работникам, выполняющим проектирование, изготовление и монтаж эскалаторов, к эксплуатации эскалаторов в части регистрации в инспекции Госгортехнадзора и пуска в эксплуатацию, к лицам, ответственным за безопасное пользование эскалаторами и их исправное состояние, к документам на право управления эскалаторами.

Электрическое оборудование эскалаторов, его монтаж и заземление должны отвечать требованиям Правил устройства электроустановок. К электрическому оборудованию эскалаторов относятся: главный и вспомогательный электродвигатели, тормозные электромагниты рабочих и аварийных тормозов, шкафы электропитания и управления, контрольные и промежуточные шкафы телеуправления, кабельные линии, электропровода, осветительная арматура, защитные устройства электроаппаратуры.

Корпуса электрооборудования, металлические конструкции щитов, шкафов управления и ввода, трубы силовых цепей и цепей управления, в которых заключены провода, заземляют. Контур заземления в машинном помещении тоннельных эскалаторов выполняют из полосовой стали и в двух местах присоединяют к сети заземления наклонного хода или к шине заземления, идущей к понизительной подстанции. Сопротивление защитного заземления не должно превышать 4 Ом (обычно 0,1—0,3 Ом).

8.3. Каждый эскалатор должен иметь паспорт, соответствующий требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов.

Паспорт эскалатора выдается заводом-поставщиком вместе с документацией предприятий, изготовивших отдельные узлы и детали.

Каждый вновь изготовленный эскалатор должен быть принят отделом технического контроля предприятия-изготовителя и снабжен паспортом, соответствующим требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов. В паспорт эскалатора заносят основные технические характеристики эскалатора, характеристики отдельных узлов (тормозов, электродвигателей, цепей и др.), сведения об устройствах безопасности, данные о комплектности. Завод-изготовитель заполняет свидетельства о приемке эскалатора и отдельных узлов, устанавливает гарантийные обязательства. В процессе монтажа, обкатки и эксплуатации эскалатора в соответствующие разделы паспорта заносят данные об установке, обкатке, лицах, ответственных за содержание эскалатора в исправном состоянии и его безопасную эксплуатацию. Каждый вновь установленный эскалатор до ввода его в эксплуатацию должен быть зарегистрирован в местном органе Госгортехнадзора и ежегодно проходить техническое освидетельствование, о чем в паспорте на эскалатор делают записи.

К паспорту прилагаются габаритные чертежи эскалатора или комплекса эскалаторов, принципиальная схема управления электроприводом эскалатора с перечнем элементов,

акт о проведении приемосдаточных испытаний, удостоверяющих, что эскалатор установлен в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов и проектом и находится в исправном состоянии.

8.4. Каждый эскалатор должен иметь главный привод, обеспечивающий пуск эскалатора на подъем при наибольшей нагрузке, и вспомогательный привод для передвижения лестничного полотна со скоростью не более 0,04 м/с для выполнения ремонтно-ревизионных работ.

Допускается оборудование эскалаторов устройствами автоматики, контролирующими положение пассажиров на лестничном полотне.

На отечественных эскалаторах применяются два привода — главный и вспомогательный. Главный предназначен для приведения в движение лестничного полотна при перевозке пассажиров с заданной скоростью (до 0,75 м/с). Он рассчитан на обеспечение пуска эскалатора с пассажирами на подъем после остановки выключателями «Стоп» или блокировочными устройствами, когда причины, вызвавшие остановку, устранены.

Вспомогательный привод состоит из понижающего редуктора и электродвигателя, соединенных между собой соединительной муфтой, а с главным приводным валом через главный привод эскалатора. Конструкция главного и вспомогательного приводов снабжена блокировочным устройством, исключающим возможность одновременной работы эскалатора от главного и вспомогательного приводов. Мощность вспомогательного привода рассчитана на передвижение лестничного полотна при проведении ряда ремонтно-ревизионных работ, для растормаживания аварийного тормоза, монтажа и демонтажа частей эскалатора. Для управления вспомогательным приводом используются переносные кнопочные посты, которые включаются в штепсельные розетки, расположенные на приводной станции, в проходах наклонного хода на расстоянии 15—20 м друг от друга и в натяжной станции.

Согласно Правилам устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов для управления главным приводом эскалаторов при перевозке пассажиров на нижней и верхней площадках расположены пульта управления, доступные только для обслуживающего персонала, так как ключи от них находятся у машиниста эскалатора. Правилами допускается управление главным приводом эскалатора дистанционно при возможности наблюдения за пассажирами, находящимися у эскалатора или на эскалаторе, и наличии переговорной связи с персоналом, находящимся у эскалатора.

Начиная с 70-х годов эскалаторы метрополитенов телемеханизированы и управление их осуществляется эскалаторным диспетчером дистанционно.

При этом диспетчер с помощью канала телесигнализации (ТС) имеет возможность: наблюдать за состоянием эскалатора (не работает, но готов к работе; работает на подъем или на спуск; остановлен выключателем «Стоп» или по технической неисправности; готов к работе после устранения причины, вызвавшей остановку); управлять эскалатором по каналу телеуправления (ТУ) в заданном им режиме (на подъем или на спуск); остановить эскалатор в случае необходимости. На телемеханизированных эскалаторах согласно Правилам пуск эскалаторов в работу эскалаторным диспетчером производится только после его переговоров с персоналом, находящимся у эскалатора, о возможности пуска.

8.5. Эскалатор должен быть оборудован автоматически действующим рабочим тормозом замкнутого типа, расположенным на входном валу редуктора. Этот тормоз должен действовать при каждом отключении электродвигателя главного или вспомогательного привода с усилием, обеспечивающим не менее чем двукратный запас при удержании эксплуатационной нагрузки и остановке эскалатора в пределах установленных тормозных путей. При применении двух и более тормозов каждый из них должен иметь запас тормозного момента не менее 1,1. Кроме того, каждый эскалатор должен быть оборудован автоматически действующим аварийным тормозом, установленным на главном валу и затормаживающим полотно при увеличении скорости эскалатора, работающего на спуск, более чем на 30% или самопроизвольном изменении направления движения эскалатора, работающего на подъем, при отказе рабочего тормоза.

При производстве на эскалаторе работ с разомкнутой механической связью в приводе, а также при недействующем рабочем тормозе лестничное полотно эскалатора должно быть застопорено.

В соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов рабочие тормоза эскалаторов имеют конструкцию замкнутого типа, т.е. при работе эскалатора, когда тормоз расторможен, исполнительный орган (электромагнит или электрогидротолкатель) находится под током и его якорь втянут. При исчезновении напряжения, т.е. при каждом отключении электродвигателей главного и вспомогательного привода, тормоз создает тормозной момент с расчетным усилием, обеспечивающим не менее чем двукратный запас при удержании эксплуатационной нагрузки на лестничном полотне (нагрузки от веса лестничного полотна и находящихся на нем пассажиров, определяемой по формуле, приведенной в Правилах).

Правилами установлено, что замедление при торможении рабочим тормозом эскалатора, работавшего на подъем, должно быть не более $1,0 \text{ м/с}^2$. Нормативными документами (инструкцией по эксплуатации эскалатора, руководством по ремонту и др.) в зависимости от типа и скорости эскалатора устанавливаются нормы тормозного пути. Его легко контролировать вручную или с помощью устройства контроля скорости (УКС), которое автоматически показывает тормозной путь на табло в машинном зале или передает по каналу телесигнализации эскалаторному диспетчеру информацию о том, находится ли тормозной путь в норме или имеются отклонения.

Исходя из регламентированных замедлений, устанавливают тормозной путь незагруженного эскалатора, который зависит также от скорости движения лестничного полотна и конструкции эскалатора.

На случай отказа рабочего тормоза или нарушения кинематической связи в системе привода эскалатора (срез пальцев тормозной муфты, поломка валов редукторов, срез шпонок шестерен и зубчатых колес редукторов, нарушение прессовых соединений в узлах редукторов, передающих крутящие моменты, разрыв приводных цепей) в целях безопасности пассажиров на каждом эскалаторе установлен аварийный тормоз, который обеспечивает остановку эскалатора как при работе на спуск, если скорость лестничного полотна увеличивается более чем на 30% по сравнению с номинальной, так и при работе на подъем, если самопроизвольно изменяется направление движения лестничного полотна эскалатора. Остановка происходит с замедлением не более 2 м/с^2 , которое у пассажиров не вызывает неприятных ощущений. Так как замедление практически определять сложно, для каждого типа эскалатора в зависимости от конструкции тормоза и скорости движения нормативными эксплуатационными документами установлены тормозные пути, при длине которых замедление не превышает 2 м/с^2 .

Аварийный тормоз расположен на главном приводном валу. При нормальной работе эскалатора он находится в резерве, но должен быть готов в любой момент сработать по команде датчика, постоянно контролирующего фактическую скорость движения лестничного полотна, или при нажатии машинистом на кнопку аварийного тормоза.

В отличие от рабочего тормоза с постоянным тормозным моментом, аварийный тормоз обладает переменным тормозным моментом, вследствие чего замедление никогда не превысит установленной Правилами нормы независимо от наличия пассажиров на эскалаторе. В зависимости от загрузки полотна пассажирами замедление изменяется от нуля до предельно допустимого значения — 2 м/с^2 . Ответственные узлы аварийного тормоза рассчитываются на прочность так, чтобы при наибольших нагрузках не произошло их разрушение.

8.6. Эскалатор должен быть снабжен блокировочными устройствами, отключающими электродвигатель эскалатора в случае:

- обрыва или чрезмерной вытяжки поручня;
- остановки поручня;

- перемещения одной или двух звездочек каретки натяжной станции в сторону привода или в обратную сторону в пределах 30 мм;
- самопроизвольного отвинчивания гайки аварийного тормоза;
- срабатывания рабочего или аварийного тормоза;
- при подъеме плавающей входной площадки;
- при подъеме или опускании ступени перед входными площадками.

Могут устанавливаться и другие блокировки, повышающие безопасность пассажироперевозок.

Эти блокировочные устройства должны быть устроены так, чтобы при срабатывании любого из них (кроме рабочего и аварийного тормозов) пуск эскалатора в работу был возможен только после принудительного приведения их в исходное положение.

Для остановки эскалатора на верхнем и нижнем оголовниках балюстрады, а также в кабине у нижней гребенки и на контрольном пункте должны быть установлены несамовозвратные выключатели с надписью «Стоп». Допускается установка дополнительных самовозвратных выключателей «Стоп» со схемной блокировкой.

Несмотря на высокие коэффициенты запаса прочности основных узлов эскалаторов (тяговые и приводные цепи — не менее 7, ступени и поручни — не менее 5) нельзя подвергать их чрезмерным нагрузкам и допускать работу в изношенном состоянии. Поэтому эскалатор снабжен блокировочными устройствами, останавливающими его приводной электродвигатель в случаях: обрыва, остановки или чрезмерной вытяжки поручня; вытяжки тяговых цепей в результате износа, попадания под основные бегунки ступеней посторонних предметов или нераспрямления цепей в шарнирах из-за отсутствия смазки и наличия задиров в шарнирах, вследствие чего натяжная каретка лестничного полотна перемещается в сторону привода или в обратном направлении; самопроизвольного отвинчивания гайки аварийного тормоза вследствие ослабления начального усилия сжатия пружин тормоза из-за остаточной деформации их после частых срабатываний тормоза или их старения; срабатывания рабочего или аварийного тормоза в целях отключения электропитания электродвигателей главного и вспомогательного привода после остановки эскалатора тормозами (рабочий тормоз с постоянным тормозным моментом состоит из рычажной системы и конечного выключателя, блокирующего электродвигатели).

При подаче электропитания на привод включается растормаживающий орган — электромагнит, шток которого воздействует на рычажную систему, освобождающую тормозной шкив. При обесточивании электродвигателей обесточивается и электромагнит, в результате чего рычажная система приводит в действие тормозные колодки, создающие тормозной момент на входном валу редуктора привода эскалатора.

При срабатывании аварийного тормоза по сигналу от датчика контроля скорости следящей системы включается электромагнит аварийного тормоза. При этом рычаг толкателя вводит упор в зацепление с гайкой-храповиком, одновременно конец толкателя, воздействует на выключатель блокировки аварийного тормоза, что приводит к отключению электродвигателей привода.

Несамовозвратные выключатели с надписью «Стоп» согласно требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов устанавливаются на верхнем и нижнем оголовниках балюстрады каждого эскалатора рядом с входными и сходными площадками для возможности экстренной остановки эскалатора пассажирами в случае необходимости (падение пассажира, защемление одежды и обуви, попадание частей тела между движущимися ступенями и неподвижной балюстрадой, между движущимися поручнями и балюстрадой, между смежными ступенями, попадание перевозимых пассажирами предметов в гребенку и др.). Когда рукоятка выключателя «Стоп» повернута в положение остановки, эскалатор пустить в работу невозможно, так как блокировочная цепь разорвана. Только после устранения причины остановки эскалатора выключателем «Стоп» и поворота его рукоятки в исходное положение эскалатор может быть пущен в работу.

Дублирующие несамовозвратные выключатели «Стоп» устанавливаются также в кбинах у нижних сходных-входных площадок эскалаторов. Эти выключатели предназначены для тех же целей, что и на балюстраде, только ими управляют работники метрополитена, которые наблюдают за перемещением пассажиров по эскалаторам.

8.7. Эскалатор должен быть оборудован защитными ограждениями и площадками, обеспечивающими безопасную работу обслуживающего персонала.

Эскалатор и его отдельные элементы должны быть безопасны и удобны для пользования, осмотра, обслуживания, ремонта и смазки. Легкодоступные части эскалатора, находящиеся в движении (звездочки, зубчатые колеса, приводные цепи, валы с выступающими болтами и шпонками и т. п.), должны быть закрыты прочно укрепленными ограждениями. При необходимости ограждения могут быть съемными. К механизмам, блокировочным устройствам, электрооборудованию, требующим обслуживания, должен быть обеспечен безопасный доступ. Для этой цели в необходимых случаях должны быть устроены площадки обслуживания, лестницы и другие приспособления с ограждением.

8.8. Машинное помещение и примыкающая к нему демонтажная шахта должны быть оборудованы грузоподъемными средствами для монтажа, демонтажа и транспортирования элементов привода.

Все машинные помещения эскалаторов оборудованы подвесными или напольными путями. Подвесные пути оснащены кошками или таями, а напольные — специальными тележками, которые передвигаются по рельсовым путям. Все машинные помещения имеют демонтажные люки в перекрытиях машинного зала для демонтажа и монтажа элементов эскалатора. Над приводом и натяжной станцией установлены съемные плиты перекрытия для демонтажа и монтажа главного приводного вала, редукторов и механизмов натяжной станции с использованием передвижных грузоподъемных устройств — козел. На станциях с демонтажными шахтами подъем и опускание тяжеловесных грузов производится специальными автокранами, рассчитанными на максимальный вес узлов эскалатора.

8.9. Схемы электроприводов эскалаторов должны быть вывешены на видном месте в машинных залах. В эти документы должны своевременно вноситься все изменения.

Принципиальная схема управления электроприводом эскалаторов, схема электроснабжения машинного зала, а при наличии на станции автоматического включения резервного питания (АВР) — и принципиальная схема щита автоматического включения резервного питания (ЩАВР) вывешиваются на стенах машинного зала на видном месте в рамках под стеклом.

При изменении в монтаже электрооборудования эскалаторов в схемы, имеющиеся в машинном зале, своевременно должны вноситься изменения или схемы должны заменяться на новые.

Техническое обслуживание и ремонт эскалаторов

8.10. При местном управлении пуск эскалаторов для перевозки пассажиров производится с верхнего или нижнего пульта управления, которые должны быть доступны только обслуживающему персоналу

Пульты управления эскалаторами располагаются вблизи входных и сходных площадок эскалаторов и размещены в специальных металлических шкафах, которые заделаны в стены вестибюля у эскалаторного тоннеля или установлены на полу перекрытия машинного зала или поездной платформы. Дверцы металлических шкафов, в которых находятся кнопки управления эскалаторами, закрыты на замок, ключи от которого постоянно находятся у машиниста эскалаторов и передаются им сменщику при приеме-сдаче смены. Замки (наличие которых обязательно) на пультах управления эскалаторов препятствуют доступу к кнопкам управления посторонних лиц.

8.11. Дистанционное или телемеханическое управление эскалатором допускается при наличии возможности наблюдения за перемещением пассажиров на эскалаторе или переговорной связи с работником, находящимся у эскалатора.

Пуск эскалатора от главного привода при ремонтных работах разрешается производить из машинного помещения; при этом машинист должен убедиться в отсутствии людей и посторонних предметов на лестничном полотне и внутри эскалатора, а также в закрытии входов на эскалатор. Пуск эскалатора в период ночного перерыва определяется порядком, установленным Управлением метрополитена.

Эскалаторы переведены на телемеханическое управление; при этом их пуск и остановка производятся эскалаторными диспетчерами, которые обеспечены избирательной переговорной связью с работниками, находящимися у эскалаторов. Порядок пуска эскалаторов с помощью устройств телемеханики устанавливается дополнительными инструктивными указаниями, разрабатываемыми службами, которые эксплуатируют эскалаторы, и согласованными с Управлением метрополитена.

При производстве ремонтных работ управление передвижением лестничного полотна, как правило, производится с помощью переносного пульта, расположенного непосредственно у находящегося в ремонте эскалатора. При этом пуск эскалатора должно производить только лицо, ответственное за производство работ.

При необходимости пуска эскалатора от главного привода во время ремонтных работ, его разрешается производить только из машинного зала после вывода рабочих с эскалатора и предупреждения их о предстоящем пуске. Пуск осуществляет машинист эскалатора, который должен лично убедиться, что пуск не сопряжен с опасностью для людей и не может повлечь повреждения механизмов. При этом эскалатор должен быть закрыт для входа людей барьерами или переносными ограждениями с надписью «Эскалатор находится в ремонте, вход на эскалатор запрещен».

Перед пуском эскалатора в работу после ремонта машинист должен лично убедиться в отсутствии работающих людей на нем, в окончании работ и в очистке места работы от инструмента и материалов. После этого машинист обязан предупредить о пуске данного эскалатора обслуживающий и ремонтный персонал, а также дежурного у эскалатора и эскалаторного диспетчера.

8.12. Запрещается производить текущие обслуживание и ремонт эскалаторов без разрешения диспетчера эскалаторной службы.

Порядок постановки эскалаторов на текущее обслуживание и ремонт, а также их ввод в эксплуатацию после окончания этих работ устанавливается Управлением метрополитена.

Перед проведением любых осмотров или ремонтно-ревизионных работ на эскалаторах, работающих на телеуправлении, машинист должен получить разрешение диспетчера на перевод эскалатора в режим местного управления.

Разрешение на вывод эскалатора из резерва, если это не нарушает утвержденного графика работы, дает диспетчер по запросу машиниста. Обслуживание механизмов эскалаторов должно выполняться персоналом в соответствии с планом ремонтно-ревизионных работ, составленным мастером по эксплуатации эскалаторов и утвержденным старшим мастером.

Работы, требующие снятия ступеней, поручней, частичной разборки балюстрады и входных площадок, а также применения керосина или сжатого воздуха, проводимые в часы работы метрополитена, предварительно должны быть согласованы с дежурным по станции.

Допуск к работе бригады вулканизаторщиков производится на основании наряда или распоряжения мастера по ремонту при согласовании с мастером по эксплуатации (или ответственным по дистанции эскалаторов).

Допуск к работе бригад дистанции капитального и среднего ремонта (ДКСР) производится на основании наряда или распоряжений старших электромехаников ДКСР по согласованию с начальником дистанции эскалаторов. Допускается согласование по телефону.

Допуск к монтажным работам бригады автоматики и телемеханики производится на основании наряда при согласовании с начальником дистанции эскалаторов.

Профилактические и восстановительные работы, ведущиеся бригадами автоматики и телемеханики, выполняются без наряда по утвержденному плану текущей эксплуатации лаборатории автоматики.

Допуск к работам бригад, выполняющих средние и капитальные ремонты, производится по наряду, оформляемому на основании указания по метрополитену, при согласовании с начальником дистанции эскалаторов.

Работы, выполняемые аварийно-восстановительными бригадами, проводятся без наряда или распоряжения с извещением диспетчера.

По окончании ремонтных работ, выполняемых специализированными бригадами, производитель работ должен сдать выполненную работу машинисту.

Машинист, принимающий работу, выполненную специализированными бригадами, должен проверить правильность исполнения, подготовить эскалатор к пуску, проверить его в работе от главного привода и доложить диспетчеру о готовности эскалатора к работе.

После окончания ремонтно-ревизионных работ оперативным персоналом на станциях, управляемых диспетчером (ТУ), машинист должен вывести персонал из машинного помещения, перевести управление эскалатором на ТУ и передать смену диспетчеру.

8.13. После ночного перерыва пуск эскалатора для перевозки пассажиров разрешается только после проверки машинистом:

- зазора между якорем и корпусом электромагнита рабочего тормоза;
- тормозного пути;
- готовности к действию аварийного тормоза;
- действия несамовозвратных выключателей «Стоп»;
- исправности работы эскалатора вхолостую на протяжении двух оборотов лестничного полотна.

На телеуправляемых эскалаторных станциях проверка указанных технологических операций производится порядком, утвержденным Управлением метрополитена.

Перед пуском пассажиров на эскалатор после ночного перерыва или выполнения ремонтно-ревизионных работ машинист эскалатора обязан проверить: тормозной путь при использовании рабочего тормоза; соответствие зазора между якорем и корпусом электромагнита регламентированной норме; готовность к действию аварийного тормоза путем осмотра положения винта и гайки аварийного тормоза по рискам, зазора между храповым колесом и упором стопорного устройства, проверки действия вхолостую электромагнита аварийного тормоза с падением упора на храповое колесо и возврата упора в исходное положение, наличия и исправности кинематической связи между датчиком аварийного тормоза и ускорительным редуктором следящей системы тормоза; действие выключателей «Стоп» путем поворота ручек при работающем эскалаторе; исправность работы эскалатора вхолостую на протяжении одного оборота лестничного полотна на спуск и одного оборота на подъем с осмотром прохождения ступеней в верхней и нижней гребенках входных и сходных площадок, убедиться в отсутствии стуков и скрипа в эскалаторе, в нормальной работе поручней и в отсутствии завышенного зазора между поручнем и скобой устьев поручней, протереть поручни и балюстраду от пыли.

На телеуправляемых эскалаторных станциях проверка всех технологических операций перед пуском эскалатора в работу производится в соответствии с дополнительными инструктивными указаниями, утвержденными Управлением метрополитена.

8.14. При возникновении во время работы эскалатора неисправностей, опасных для пользования им, эскалатор должен быть остановлен, а пассажиры с него удалены.

При нарушении нормальной работы эскалатора машинист должен быстро определить причину возникших неполадок и принять срочные меры к восстановлению нормального режима работы эскалатора. Пуск в работу остановившегося эскалатора разрешается только после устранения причины остановки и после того, как машинист лично убедится, что дальнейшая эксплуатация эскалатора безопасна для пассажиров.

После остановки эскалатора от срабатывания защит — максимальной, от перегрузки и нулевой токовой — разрешается повторный пуск эскалатора без проверки причины остановки.

При возникновении во время работы эскалатора неисправностей, опасных для перевозки пассажиров (пропадание одной фазы главного электродвигателя, остановка или обрыв одного из поручней, задевание ступеней в гребенках входных площадок, повреждение щитов балюстрады, выход болтов, крепящих элементы балюстрады в зону лестничного полотна, попадание смазки на тормозной шкив рабочего тормоза, ненормальный шум и нагрев редуктора главного привода, трение главного вала о металлоконструкцию, повышенный стук в заходах главного вала или натяжной станции), эскалатор должен быть немедленно остановлен, пассажиры с него удалены, а машинист должен сообщить о повреждении эскалаторному диспетчеру и принять меры к устранению повреждений.

8.15. В случае внезапной остановки эскалатора пуск его разрешается только после выяснения и устранения причин остановки.

Пуск эскалатора после внезапной остановки разрешается только после выяснения ее причины машинистом эскалатора и устранения препятствий для нормальной работы. Прежде чем вновь пустить эскалатор, машинист должен лично убедиться, что дальнейшая эксплуатация эскалатора безопасна для пассажиров.

8.16. Пуск эскалатора в обратном направлении должен производиться в отсутствие пассажиров на лестничном полотне.

В исключительных случаях, когда сход пассажиров с лестничного полотна затруднен или когда зацепление одежды угрожает жизни пассажира и его необходимо срочно освободить, пуск эскалатора с пассажирами в обратном направлении допускается на расстояние не более половины ступени, при этом пассажиры предупреждаются о предстоящем пуске.

Во всех случаях, когда эскалатор должен быть пущен в обратном направлении (например, при попадании в элементы эскалатора посторонних предметов, если это не препятствует проходу пассажиров), необходимо предварительно освободить эскалатор от пассажиров.

В исключительных случаях, когда сход с эскалатора для пассажиров затруднен или когда попадание одежды угрожает жизни пассажира и необходимо его срочно освободить, допускается пуск эскалатора с пассажирами в обратном направлении, но не более чем на полступени.

При необходимости пуска эскалатора с пассажирами в обратном направлении через микрофон громкоговорящего оповещения или непосредственно голосом (особенно на площадках схода) работник метрополитена должен предупредить пассажиров о предстоящем таком пуске.

При попадании частей тела пассажира в зазоры элементов эскалатора (скобу устья поручня, гребенку между фартуком балюстрады и ступенями и т. д.) пуск эскалатора в обратном направлении запрещается. В этом случае необходимо снять элементы эскалатора для освобождения пассажира.

Пуск эскалатора в обратном направлении должен производиться с пульта управления той площадки, где произошел случай, вызвавший остановку.

8.17. Дверцы пультов управления эскалаторами должны быть заперты, а ключи находиться у обслуживающего персонала и передаваться по смене.

Приемка-сдача смены обслуживающим персоналом оформляется подписями принимающей и сдающей смен. При этом передаются комплекты ключей от пультов управления и всех помещений эскалаторной станции. Двери в эскалаторном помещении и пульта управления эскалаторами должны быть заперты. Запрещается оставлять открытыми пульта управления.

8.18. Инструкции машинисту, помощнику машиниста, диспетчеру, слесарю-электрику эскалаторов, Руководство по капитальному ремонту эскалаторов, Инструкция по техническому обслуживанию эскалаторов утверждаются Управлением метрополитена.

Вследствие того, что основные параметры и размеры эскалаторов, технические требования к материалам для изготовления эскалаторов, к устройству эскалаторов и помещениям, в которых они устанавливаются, требования к эксплуатации эскалаторов установлены едиными для всех метрополитенов страны, все действующие нормативные документы, касающиеся эксплуатации, технического обслуживания и ремонта эскалаторов, должны быть едиными.

8.19. Нормы межремонтного пробега эскалаторов устанавливаются Управлением метрополитена в зависимости от конструкции эскалатора, скорости движения лестничного полотна, режима работы эскалатора и количества перевозимых пассажиров и должны быть согласованы с организацией, имеющей право на разработку и изготовление эскалаторов.

Капитальный ремонт любой машины, в том числе и эскалатора — это ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному ресурса машины с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Несмотря на то, что эскалаторы для всех метрополитенов изготавливаются по одной и той же технической документации и одним и тем же заводом-изготовителем, пробег эскалаторов между капитальными ремонтами для каждого метрополитена неодинаков, так как зависит от фактических пассажироперевозок, скорости эскалатора, состояния окружающей среды и горно-геологических условий, системы технического обслуживания и ремонта, оснащения предприятий, выполняющих ремонт и др.

Наиболее обоснованными нормами пробега эскалаторов являются расчетные нормы, учитывающие все факторы, влияющие на величину пробега. На основании расчетных норм и с учетом фактически достигнутых пробегов устанавливаются нормы пробега для каждого типа эскалатора, которые утверждаются Управлением метрополитена.

8.20. Ответственность за качество выполненного ремонта, бесперебойность и безопасность работы эскалаторов несут работники, непосредственно осуществляющие надзор и ремонт, мастера и руководители соответствующих подразделений.

Проверка и обкатка эскалаторов, подвергнутых капитальному ремонту, производятся в соответствии с требованиями Руководства по ремонту эскалаторов в присутствии работников, непосредственно осуществляющих ремонт и надзор (мастера подземного ремонта эскалаторов, начальники цехов, мастерских, отдела технического контроля).

8.21. После реконструкции и капитального ремонта эскалатор должен быть принят начальником диспетчерской эскалаторов или его заместителем, а также освидетельствован имеющей на это право специализированной организацией и разрешен к эксплуатации инспектором по Госгортехнадзору (или инспекцией по надзору за грузоподъемными сооружениями).

Каждый эскалатор, подвергнутый реконструкции или капитальному ремонту, перед пуском в работу должен быть предъявлен для приемки комиссии под председательством

начальника дистанции или его заместителя. Приемка эскалатора в эксплуатацию производится на основании положительных результатов обкатки эскалатора и проверки соответствия его Правилам устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов.

Разрешение на пуск в работу эскалатора выдается инспектором Госгортехнадзора (или инспектором по надзору за грузоподъемными сооружениями) на основании осмотра эскалатора, проверки организации надзора за эскалатором и его технического обслуживания. Это разрешение инспектор записывает в паспорт эскалатора. При выявлении в процессе проверки эскалатора неисправностей или несоответствия его Правилам разрешение на пуск не выдается.

Для получения разрешения на пуск в работу эскалатора после капитального ремонта инспектору по надзору за грузоподъемными сооружениями представляют акт приемки эскалатора из капитального ремонта, подтверждающий, что эскалатор соответствует Правилам устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов и находится в исправном состоянии.

Проверку эскалатора для определения возможности пуска его в работу инспектор должен произвести в течение не более трех дней со

дня получения уведомления от владельца эскалатора. Проверка эскалатора должна производиться в присутствии ответственного лица по надзору и лица, ответственного за содержание эскалатора в исправном состоянии и безопасную его эксплуатацию, а также представителя организации, производившей ремонт.

8.22. Порядок перевозки грузов на эскалаторах устанавливается инструкцией, утвержденной Управлением метрополитена.

Перевозка служебных грузов на эскалаторах допускается, как исключение, только в ночное время в часы отсутствия перемещения пассажиров на эскалаторах. В аварийных случаях перевозку служебных грузов допускается производить на резервных эскалаторах с соблюдением установленных требований.

Параметры грузов (вес, габариты), их размещение, закрепление, организационные мероприятия при перевозке устанавливаются инструкциями, утвержденными Управлением метрополитена, которые определяют порядок перевозки грузов при местном управлении эскалаторами, при дистанционном управлении, а также при наличии устройств автоматического пуска. Указанные инструкции направляются руководителям служб, которые могут осуществлять перевозку грузов.

8.23. Работники других служб, обслуживающие эскалаторы, должны быть обучены порядку обслуживания эскалаторов, и знания их должны быть проверены.

Начальник дистанции эскалаторов выделяет соответствующих лиц, которые должны обучать работников других служб, обслуживающих эскалаторы, и систематически проверять их знания и умение обслуживать эскалаторы.

Работники других служб, производящие работы у эскалаторов, особенно работники, осуществляющие визуальное наблюдение за пассажирами, находящимися на эскалаторе, должны быть обучены в учебном заведении (техническая школа, учебно-производственный центр и др.) основам устройства и принципам работы эскалаторов, а также правилам перевозок пассажиров на эскалаторах по специальной программе, и знания их должны быть проверены.

Начальник дистанции эскалаторов выделяет соответствующих лиц, которые совместно с квалификационной комиссией соответствующей службы должны периодически проверять знания работников и их умение производить работы у эскалатора.

Глава 9

Инженерно-техническое оборудование и устройства

Общие требования

9.1. Инженерно-техническое оборудование и устройства должны обеспечивать:

- вентиляцию тоннелей, станций, кассовых залов, служебных помещений и коридоров между станциями, поддерживая при этом необходимые параметры воздуха в соответствии с установленными нормами;
- реверсирование установок тоннельной вентиляции для изменения направления потоков воздуха;
- откачку грунтовых, атмосферных и производственных сточных вод от искусственных сооружений в городскую водосточную сеть;
- удаление фекальной жидкости из санузлов в городскую канализационную сеть;
- бесперебойное обеспечение станций и тоннелей водой;
- отопление вестибюлей, служебных помещений и горячее водоснабжение станций.

Вентиляция метрополитена подразделяется на тоннельную и местную.

Тоннельная вентиляция (ТВ) — вентиляционная система, оборудованная специально разработанными для метрополитенов осевыми реверсивными вентиляторами, установленными в шахтах. Воздуховодами ТВ являются тоннели, станции, переходы между станциями, наклонные ходы эскалаторов, вестибюли. ТВ предназначена для проветривания подземного пространства с целью обеспечения параметров его воздушной среды в соответствии с действующими санитарными нормами, а также для дымоудаления в аварийных случаях.

Местная вентиляция (МВ) — вентиляционные системы с механическим побуждением, осуществляющие воздухообмен и создающие требуемые климатические и санитарные условия в служебных помещениях метрополитена. МВ обеспечивает параметры воздушной среды в соответствии с действующими санитарными нормами и техническими условиями эксплуатации оборудования.

Реверсирование — изменение направления потока воздуха — реализуется путем изменения направления вращения ротора вентилятора или автоматического разворота лопаток рабочего колеса вентилятора без изменения направления вращения ротора.

Основное количество воды в тоннели метрополитена поступает через неплотности обделки тоннелей, от установок охлаждения местной вентиляции, с водостоков крыши сооружений, при промывке станций, тоннелей и служебных помещений. Эта вода при помощи системы дренажей собирается в приемные резервуары (зумпфы), откуда насосами по напорным трубопроводам направляется в городскую водосточную сеть.

Все станции и вестибюли метрополитена оборудованы санитарными узлами, предназначенными для обслуживающего персонала. Фекальная жидкость из санитарных узлов, раковин и душевых собирается в специальные приемные резервуары (фекальные баки). Там, где санитарные узлы расположены выше уровня городской канализационной сети, удаление сточных вод производится самотеком. Однако основное количество фекальных баков расположено ниже уровня городской канализационной сети, поэтому удаление сточных вод производится при помощи фекальных насосов через напорные трубопроводы.

Основным источником водоснабжения станций и тоннелей метрополитена является городской водопровод. Для экстремальных ситуаций, когда поступление воды из городского водопровода невозможно, предусмотрено использование водозаборных скважин. Водоснабжение метрополитена представляет собой объединенную систему, обеспечивающую хозяйственно-питьевые, технологические и противопожарные нужды. Системы водоснабжения всех станций соединены друг с другом магистральными линиями, проло-

женными по перегонным тоннелям и веткам, и образуют кольцевую систему, которая обеспечивает бесперебойное водоснабжение метрополитена водой. Каждая станция должна иметь водопроводный ввод из двух труб диаметром 100 мм. Водопроводный ввод располагается в отдельном отапливаемом помещении и оборудуется прибором учета расхода воды (водомером) и обводной линией с электродвигателем, которая должна быть опломбирована и иметь дистанционное управление. Для обеспечения противопожарных нужд на станциях мелкого заложения и вестибюлях станций глубокого заложения на водопроводных вводах устанавливаются противопожарные повысительные насосы.

Для комфорта пассажиров и обслуживающего персонала, нормального протекания технологического процесса на метрополитене применяется разветвленная система теплоснабжения — комплекс теплопотребляющих установок, соединенных трубопроводами с тепловыми сетями и предназначенных для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения. В качестве источников тепла на метрополитене используются: горячая вода из районных тепловых сетей (от районных ТЭЦ АО «Мосэнерго», МГП «Мосгортепло») или тепловых сетей МГП «Мостеплоэнерго» (от центрального теплового пункта); электрическая энергия от подстанций метрополитена. Как правило, каждый вестибюль оборудован тепловым пунктом и имеет самостоятельный узел учета тепловой энергии. Из тепловых пунктов теплоноситель с соответствующими параметрами подается в течение всего отопительного сезона в системы отопления и вентиляции и круглосуточно — в системы горячего водоснабжения (за исключением технологических перерывов).

В качестве нагревательных приборов водяного отопления кассовых залов вестибюлей используются регистры из гладких труб или радиаторы. В служебных помещениях применяются радиаторы или конвекторы, а также калориферно-вентиляционные агрегаты для подачи в помещения нагретого воздуха. Для предотвращения проникновения наружного воздуха на станции в холодный период года в тамбурах входов и выходов между двумя рядами дверей устанавливаются воздушно-тепловые завесы. Для предотвращения распространения снега и грязи по вестибюлю, а также в целях недопущения замерзания скапливающихся вод в подножных решетках, расположенных на входах станций, предусмотрен обогрев этих решеток специальными регистрами отопления. От водоподогревателей горячего водоснабжения, установленных в тепловом узле, вода с температурой от 40 до 60° С подается круглосуточно к раковинам и душевым, расположенным в санузлах и раздевалках станций. На отдельных станциях подогрев воды осуществляется в электроподогревателях.

9.2. Системы тоннельной вентиляции, водоотливные и канализационные станционные насосные установки, воздушно-тепловые завесы, водозаборные скважины, магистральные сети водопровода должны быть оборудованы устройствами автоматики, дистанционной сигнализацией и управлением из помещения дежурного по станции и телеуправлением с диспетчерского пункта.

Порядок и график работы систем тоннельной вентиляции утверждает Управление метрополитена. В исключительных случаях временное изменение режима их работы допускается по требованию поездного диспетчера или диспетчера электромеханической службы.

Для управления электромеханическими устройствами применяют следующие системы телемеханики: ЭСТ-62, ЛИСНА, МРК-85, ЭЛОТ-2100, УВТК-УН, ПТК-ТЛС.

Конструктивно все устройства телемеханики выполнены в виде шкафов, имеют два полуккомплекта — станционный (КП), устанавливаемый на станциях метрополитена, и диспетчерский (ПУ), устанавливаемый в инженерном корпусе. Связь между КП и ПУ осуществляется по телемеханическому каналу двухпроводной линии в полудуплексном режиме.

Диспетчерский полуккомплект (ПУ) включает в себя панели телесигнализации с мнемосхемой, отражающей расположение электромеханических устройств на линиях метрополитена, а также пульт телеуправления, с помощью которого диспетчер управляет объектами на станции.

С помощью системы телемеханики реализуются:

- управление вентиляционными агрегатами шахт тоннельной вентиляции с диспетчерского пункта электромеханической службы (ЭМС) (включение вентиляционных агрегатов на приток, вытяжку или их отключение), а также сигнализация состояния вентиляционных агрегатов (приток, вытяжка, отключение, местное управление, неисправность);
- управление вентиляционными агрегатами воздушно-тепловых завес с диспетчерского пункта ЭМС (включение и отключение), а также сигнализация состояния этих агрегатов (завеса включена, местное управление, неисправность);
- сигнализация состояния водоотливных и канализационных установок (включение насосов, аварийный уровень, неисправность);
- управление с диспетчерского пункта ЭМС водопроводными электрозадвижками (открыть, закрыть), а также сигнализация положения электрозадвижек (задвижка открыта, задвижка закрыта, задвижка на местном управлении);
- управление с диспетчерского пункта ЭМС пожарными повысительными насосами (включение, отключение насосов), а также сигнализация состояния насосов (насос включен, отключен, местное управление, неисправность).

Все указанные выше операции могут быть выполнены по командам, передаваемым дистанционно с пульта, расположенного в помещении дежурного по станции. При этом ключи выбора вида управления должны быть переведены из положения «ТУ» (телеуправление) в положение «ДУ» (дистанционное управление).

Все инженерно-технические устройства метрополитена оснащены системами автоматики, позволяющими управлять этими устройствами непосредственно (в режиме местного управления, при проведении технического обслуживания), дистанционно (из кабины ДСП), с помощью систем телемеханики (с диспетчерского пункта) или в автоматическом режиме.

Система автоматики тоннельной вентиляции обеспечивает: включение механизмов на приток (прямая подача воздуха); вытяжку (изменение направления воздушных потоков — реверсирование); отключение механизмов и установку с помощью сервоприводов направляющих лопаток (шиберов) в нейтральное положение; защиту электрических цепей от короткого замыкания и перегрузки; местное автоматическое управление (МАУ); местное управление отдельными элементами (МЭУ); дистанционное автоматическое управление (ДАУ). Аппаратура управления, как правило, размещена в силовой стойке, релейном шкафу и в устройстве останковки вентилятора (УОВ). В силовой стойке смонтирована пусковая аппаратура (автоматические выключатели, магнитные пускатели, контакторы), в релейном шкафу смонтированы цепи автоматики, на передней панели шкафа размещены переключатели, кнопки управления, сигнальные лампы и ключ выбора режима работы (МАУ, МЭУ, ДАУ).

В режиме МАУ при нажатии кнопки «Приток» осуществляется включение сервопривода управления шиберами и только после срабатывания концевого выключателя дается команда на включение главного двигателя вентилятора.

В режиме ДАУ управление вентилятором осуществляется дистанционно из кабины дежурной по станции или при помощи системы телемеханики с диспетчерского пункта.

Система управления воздушно-тепловыми завесами (ВТЗ) обеспечивает обогрев поступающего наружного воздуха в заданных пределах. По сигналам датчиков регулирующие приборы управляют исполнительными механизмами и регулирующими клапанами с электроприводами. Система автоматики ВТЗ работает в режимах МЭУ, МАУ, ДАУ. Включение и отключение ВТЗ ежедневно осуществляется с диспетчерского пункта с помощью пульта-помощника диспетчера, включающего и отключающего последовательно каждую ВТЗ по заложенной программе.

Водозаборные скважины оснащены системами автоматики САУНА и «Каскад», которые имеют местное и дистанционное управление и выполняют функции управления скважинами, сигнализации состояния насосов и защиты их от аварийных режимов. Дистанционное управление осуществляется из кабины дежурного по станции кнопками, установленными на специальном пульте.

Водоотливные и канализационные насосные установки оснащены системой автоматики, позволяющей автоматически включать в работу агрегаты по заданному циклу в зависимости от уровня воды или жидкости в накопительном резервуаре, отключать их при понижении уровня воды (жидкости) до определенного предела. Как правило, работают только горизонтальные насосы, вертикальный включается в случае аварийного уровня воды в водосборнике. Применяются два типа устройств автоматики с принципиально разными элементными базами. Устройство ПРВУ выполнено на интегральных микросхемах, шкаф ШАУ-ВУ-ЛАТ — на релейной элементной базе. В качестве датчиков уровня воды применяются поплавковые реле, датчики ЭРСУ и РОС-301. На диспетчерский пункт поступает информация о работе каждого насоса, сигналы «Аварийный уровень», «Авария», «Неисправность».

Насосными установками полностью управляет система автоматики. Местное управление агрегатами при помощи кнопок осуществляется только при производстве ремонтных и регламентных работ.

График работы тоннельной вентиляции — документ, разработанный на основании проектных решений, опыта эксплуатации и определяющий порядок работы вентиляционных шахт тоннельной вентиляции в зависимости от климатических условий по периодам года. График ежегодно корректируется на основании анализа работы ТВ и состояния микроклимата метрополитена за истекший период.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций допускается временное изменение установленного графика работы тоннельной вентиляции по распоряжению поездного диспетчера или диспетчера электромеханической службы.

9.3. Каждая основная водоотливная насосная установка должна иметь не менее трех насосов, транзитная и местная — не менее двух насосов.

Каждый насос должен быть рассчитан на полный дебит воды.

Канализационные насосные установки должны иметь два горизонтальных насоса (рабочий и резервный) и приемный резервуар с люком.

Включение и отключение насосов должно быть автоматическое в зависимости от уровня воды в водосборниках или жидкости в резервуарах.

Все водоотливные и канализационные насосные установки должны быть оборудованы оповестительной сигнализацией аварийного уровня воды или жидкости.

Водоотливные насосные установки, в зависимости от их назначения и расположения разделяются на основные, местные и транзитные.

Основные водоотливные установки (ОВУ) располагаются в пониженных местах трассы и на станциях, находящихся на участках с затяжными уклонами. ОВУ имеют три насосных агрегата и осуществляют перекачку сточных вод в городскую водосточную сеть по двум напорным стоякам.

Местные водоотливные установки (МВУ) располагаются в пониженных местах станций и сооружений, принимают воду из служебных помещений, натяжных камер эскалаторных тоннелей, электрических подстанций, переходов между станциями. МВУ оборудованы двумя насосными агрегатами и осуществляют откачку сточных вод по двум стоякам, как правило, в дренажную систему путевых тоннелей.

На станциях мелкого заложения МВУ оборудуются двумя выбросными стояками, по одному из которых вода откачивается в городскую водосточную сеть, а по другому — в дренажную систему путевых тоннелей. МВУ, расположенные в помещениях подлестничных сходов вестибюлей, оборудованы одним насосом и откачивают сточные воды непосредственно в городскую сеть по одному напорному стояку.

Транзитные водоотливные установки (ТВУ) располагаются на затяжных уклонах трассы в местах большого гидростатического давления на обделку тоннеля и в местах, где имеются препятствия для транспортировки воды в ОВУ. ТВУ откачивают воду в городскую сеть по одному напорному стояку и оборудуются двумя насосами.

В каждой ОВУ, ТВУ, МВУ имеется один вертикальный насос, остальные — горизонтальные. Подбор насосного оборудования водоотливных установок производится так, чтобы подача каждого насоса обеспечивала возможность откачки полного притока воды к данной установке.

В санитарных узлах станций и вестибюлей метрополитена устанавливаются не менее двух горизонтальных насосов, один из которых является рабочим, а другой — резервным (для возможности производства регламентных и ремонтных работ) на рабочем насосе. Объем приемного резервуара (фекального бака) должен быть рассчитан на накопление жидкости в нем в течение 8 ч. В резервуаре имеются два люка для обслуживания датчиков уровня воды и для спуска обслуживающего персонала, который выполняет очистку бака один раз в три месяца. Поверхность резервуара выложена кислотоупорной плиткой. Откачка фекальной жидкости производится рабочим насосом по одному напорному стояку в городскую канализационную сеть.

9.4. Высший уровень воды в водосборнике должен быть на 100 мм ниже сливной трубы или лотка, а низший — на 200 мм выше фланца всасывающей сетки.

Сточные воды по дренажной системе водоотлива попадают в водосборники водоотливных установок (зумпфы). При определенном уровне воды в водосборнике включается рабочий насос, а если уровень воды продолжает повышаться и достигает установленного предела, датчики уровня включают в работу второй насос. Одновременно поступает аварийный сигнал к дежурному по станции и на диспетчерский пункт электромеханической службы. Высший (максимально допустимый) уровень воды в водосборнике принимается исходя из рационального использования насосного агрегата, а также из необходимого запаса времени для принятия мер в случае аварийной ситуации, предотвращающих скопление воды в путевом лотке из-за переполнения водосборника.

Низший уровень воды принимается с учетом исключения попадания воздуха в насосный агрегат из воронки, образующейся вокруг приемного клапана при работе насоса.

9.5. Водопроводные сети должны иметь необходимое количество пожарных и водоразборных кранов.

Для обеспечения пожарной безопасности метрополитена все системы водоснабжения станций и тоннелей оборудуются пожарными кранами и соединительными головками для присоединения пожарных рукавов: на станциях через каждые 30 м водопроводной линии, в тоннелях — через каждые 90 м, в тупиках — через каждые 30 м. Для подключения хозяйственных поливочных шлангов и поломоечных машин на станциях и в тоннелях на водопроводной сети устанавливаются водоразборные краны через каждые 30 м.

Обслуживание инженерно-технического оборудования и устройств

9.6. Помещения электромеханического хозяйства, расположенные в притоннельных выработках на расстоянии более 60 м от торца пассажирской платформы, должны иметь у входа служебные мостики.

Киоски вентиляционных шахт должны быть оборудованы охранной сигнализацией дверей и иметь порожки высотой 200 мм, а у входа служебные мостики, оборудованные средствами связи.

Согласно Инструкции о порядке прохода (проезда) в тоннели, на наземные участки, парковые и деповские пути и обеспечения безопасности работающих, в период движения поездов и наличия напряжения на контактном рельсе разрешается проход по специальным пропускам в помещения электромеханического хозяйства, расположенные на расстоянии до 60 м от торцевой двери пассажирской платформы, для производства работ, предусмотренных технологическими процессами (при размерах движения 30 и менее пар поездов в час).

На установки, расположенные в притоннельных сооружениях на расстоянии более 60 м, разрешается проезд работников на электропоездах по специальным пропускам при наличии вблизи этих устройств служебных мостиков (для высадки и посадки работников) и средств диспетчерской связи на установке или в ходке, которые позволяют подать заявку на выезд из тоннеля.

Киоски вентиляционных шахт оборудуются охранной сигнализацией с целью предотвращения попадания через шахты в тоннели метрополитена посторонних лиц и посторонних предметов, вызывающих нарушение безопасности движения поездов и представляющих угрозу жизни пассажиров.

Порожки у дверей киосков вентиляционных шахт высотой 200 мм предусматриваются для задержания паводковых и ливневых (дождевых) вод, которые могут создать аварийную ситуацию, попав через шахту в тоннель.

9.7. Все задвижки и вентили должны быть окрашены в соответствующие цвета:

- водопроводных сетей, водоотливных и канализационных установок на станциях — в красный цвет;
- водопроводных сетей и канализации в тоннелях — в черный цвет;
- отопительной сети — в соответствии с требованиями Строительных норм и правил. Все задвижки на магистралях водоснабжения должны быть пронумерованы.

В связи с тем, что метрополитен имеет разветвленную сеть трубопроводов систем горячего водоснабжения, отопления, водопровода, канализации и водоотлива, для возможности отличия маховиков задвижек и вентилях различных систем они в системах водопровода, канализации и водоотлива станций окрашиваются в красный цвет, в тоннеле — в черный. Запорная арматура отопительных сетей окрашивается в соответствии со Строительными нормами и правилами по эксплуатации тепловых сетей.

Для оперативной эксплуатации водопроводной сети метрополитена принята следующая нумерация основных задвижек с электроприводом, которые имеют дистанционное управление с диспетчерского пункта и из кабины дежурной по станции:

№ 1 — задвижка на водопроводном вводе от городской сети;

№ 2, № 4 — задвижки, расположенные под платформой в торцах станций по четному пути;

№ 3, № 5 — задвижки, расположенные под платформой в торцах станций по нечетному пути;

№ 6 — задвижка на обводной пожарной линии водопроводного ввода.

Остальным задвижкам по четному пути присваивают четные номера, по нечетному пути — нечетные, что позволяет оперативно осуществлять отключение и подключение участков трубопровода при возникновении аварийных ситуаций.

9.8. Запрещается спуск в водоотливную сеть мусора, кислот и горючесмазочных материалов.

В водоотливную сеть метрополитена не должны попадать производственные сточные воды, содержащие волокнистые вещества и мусор, так как находящиеся на водоотливных установках метрополитена насосы рассчитаны на перекачку условно-чистой жидкости и присутствующие в воде включения приводят к выходу из строя насосного оборудования.

Наличие в сточных водах кислот, жиров, масел и ядовитых веществ оказывает разрушающее действие на материал труб, насосных агрегатов и напорных стояков, вызывает образование и накапливание на стенках трубопроводов нерастворимых веществ, что в свою очередь приводит к уменьшению сечения для прохода перекачиваемой жидкости. В связи с тем, что сброс сточных вод метрополитена производится в городскую водосточную или канализационную сеть, метрополитен обязан руководствоваться Правилами пользования системами Московского городского водопровода и канализации, запрещающими сброс вышеперечисленных загрязняющих веществ. Нарушение этих правил влечет за собой штрафные санкции.

9.9. Дистанции, диспетчерский пункт и аварийные формирования электромеханической службы должны иметь схемы наружных и внутренних коммуникаций инженерно-технического оборудования и устройств.

В эти документы должны своевременно вноситься все изменения.

Схема станционного водопровода с указанием расположения задвижек на магистралях должна быть в помещениях дежурного по станции.

При вводе в эксплуатацию новых линий метрополитена всю исполнительную и инженерно-техническую документацию на установленное оборудование, внутренние и наружные коммуникации метрополитена принимают линейные дистанции электромеханической службы. На основании принятой документации разрабатываются схемы внутренних и наружных сетей, которые передаются на диспетчерский пункт и в аварийные формирования службы.

Наличие документации в этих подразделениях позволяет принимать оперативные решения при возникновении аварийных ситуаций.

В процессе эксплуатации, при проведении реконструкций, капитальных ремонтов производится замена вышедшего из строя и старотипного оборудования, могут быть изменены трассы трубопроводов. Все эти изменения своевременно должны быть отражены в существующей документации на дистанциях, в диспетчерском пункте и у аварийных формирований. Ежегодно проводится сверка технической документации.

На основании исполнительной документации водоснабжения станций дистанциями электромеханической службы разрабатываются схемы станционного водопровода с указанием местонахождения задвижек и их номеров. Эти схемы передаются начальникам станций и хранятся в помещении дежурного по станции.

9.10. Работники других служб, назначаемые для обслуживания инженерно-технических устройств электромеханической службы, должны быть обучены порядку обслуживания этих устройств, и знания их должны быть проверены.

Начальник дистанции электромеханической службы выделяет соответствующих лиц, которые должны обучать работников других служб, назначаемых для обслуживания инженерно-технических устройств, и систематически проверять их знания и умение обслуживать эти устройства.

Работники служб движения, пути, эскалаторной, СЦБ и связи, подвижного состава, тоннельных сооружений, электроснабжения, электромеханической (включая аварийные бригады), участвующие в тактикоспециальных и комплексных учениях по ГО и ЧС, должны быть обучены управлению инженерно-техническими устройствами электромеханической службы.

На основании указания по метрополитену работники электромеханической службы проводят обучение работников вышеперечисленных служб по программам, разработанным и утвержденным руководством электромеханической службы и согласованным со вторым отделом метрополитена.

Обучение работников всех служб проводится один раз в два года, а службы движения — один раз в год. По окончании обучения проверяют знания работников и выдают им удостоверения на право управления устройствами электромеханической службы.

С периодичностью один раз в три месяца электромеханики дистанций электромеханической службы проводят обучение работников службы движения правилам пользования станционным водопроводом и шахтами тоннельной вентиляции и управления ими с пультов дистанционного управления. Обучение проводится по программам, утвержденным начальником электромеханической службы. По окончании обучения проверяют знания работников с оформлением результатов проверки в Журнале обучения работников смежных служб управлению инженерно-техническими устройствами.

Глава 10

Осмотр сооружений и устройств и их ремонт

Осмотр сооружений и устройств

10.1. Сооружения, устройства и служебно-технические здания должны систематически осматриваться порядком и в сроки, установленные соответствующими положениями и инструкциями.

Осмотр сооружений, устройств и служебно-технических зданий возлагается на работников, непосредственно их обслуживающих, и на начальников станций, участков, дистанций, электродепо, служб, в ведении которых они находятся.

Надзор за искусственными сооружениями метрополитенов представляет собой систему осмотров, наблюдений и обследований с целью выявления и предупреждения неисправностей, дефектов и расстройств как отдельных конструкций, так и сооружений в целом.

Надзор за искусственными сооружениями включает постоянные осмотры и наблюдения; периодические осмотры и наблюдения; специальные осмотры, наблюдения и обследования. При осмотре проверяется состояние и износ отдельных частей и деталей, их взаимодействие и соответствие установленным размерам.

Постоянные осмотры и наблюдения за сооружениями осуществляют ежедневно тоннельные мастера околотов и обходчики сооружений. Целью постоянных осмотров является наблюдение за общим состоянием искусственных сооружений, выявление всех неисправностей с выделением требующих незамедлительного устранения и определение объема необходимых ремонтных работ. О неполадках, требующих принятия неотложных мер, сразу после их обнаружения ставится в известность начальник дистанции тоннельных сооружений.

Периодические осмотры выполняют руководители дистанций и службы тоннельных сооружений, а также Управления метрополитена как в составе назначаемых комиссий, так и по индивидуальным планам и графикам. Целью периодических осмотров являются: выявление дефектов искусственных сооружений; проверка правильности принятых околотов мер по устранению дефектов; установление объемов и сроков предупредительных и ремонтных работ; подсчет балльной оценки содержания сооружений и количества течей грунтовых вод в тоннелях; проверка правильности ведения технической документации и др.

Перед наступлением паводкового или ливневого периода, а также после его окончания начальник дистанции тоннельных сооружений и начальник дистанции пути с привлечением мастеров, обслуживающих наземные участки линий метрополитена, осматривают подходные выемки, насыпи, закрытые галереи, подпорные стенки, водопропускные сооружения, русла рек, дренажную систему, заборы ограждения и др. По результатам осмотра составляется перечень неблагополучных мест по пропуску ливневых и паводковых вод.

Дефектные, ослабленные, новые и опытные конструкции и сооружения подвергаются, кроме того, специальным осмотрам, обследованиям и наблюдениям. Специальные осмотры и обследования дефектных искусственных сооружений выполняют комиссии, назначаемые начальником службы или начальником метрополитена. К участию в работе этих комиссий привлекают научно-исследовательские институты, метрострой, проектные и другие организации, а также отдельных специалистов. Результаты осмотра или обследования оформляют актом или протоколом.

10.4. Результаты осмотра и мероприятия, необходимые для устранения обнаруженных неисправностей, заносятся в журналы, в которых отмечаются также сроки устранения неисправностей и выполнения намеченных мероприятий.

Результаты постоянных осмотров мастер и обходчик тоннельных сооружений заносят каждый в свою установленную форму Книгу записи результатов осмотра искусственных сооружений. Руководитель околота ежедневно просматривает эти книги и делает в них записи с заданиями мастерам по устранению дефектов и неисправностей с указанием сроков устранения. Наиболее серьезные и существенные дефекты и неисправности фиксируются в Книге тоннельных сооружений.

Надежность крепления подвесных указателей на станциях и вестибюлях проверяет начальник станции совместно с тоннельным мастером, обслуживающим данную станцию. Визуальным осмотром определяют целостность звеньев цепей, ушек, крюков и других конструкций, заделанных в обделку тоннеля. Дефектные элементы крепления заменяются немедленно. При проверке крепления крюка тщательно осматривают крюк в месте его заделки. Особое внимание при этом обращают на наличие следов коррозии, трещин в материале и степень его износа. Усилием руки проверяют жесткость крепления. Крюки и другие виды крепления с трещинами, следами коррозии, износом или шаткие в месте заделки подлежат немедленной замене. Результаты проверки подвесных указателей заносятся в журнал установленной формы, который хранится у начальника станции.

При осмотре дверного хозяйства проверяют: правильность установки дверного полотна (отсутствие перекосов), прочность крепления навесов, прочность крепления стекол, целостность ограждающих решеток, общее состояние дверей, исправность замков. Все неисправности дверей, в результате которых пассажирам или обслуживающему персоналу могут быть нанесены травмы или может быть повреждена их одежда (расколотые штапики или стекла, неплотно закрепленные фартуки, торчащие шурупы, винты и пр.), немедленно устраняются. Результаты осмотра дверного хозяйства заносятся в специальный журнал, который хранится у начальника станции.

Ремонт сооружений и устройств

10.7. Ремонт сооружений и устройств должен производиться при обеспечении безопасности движения и, как правило, без нарушения графика движения поездов.

Ремонт искусственных сооружений, пути, контактного рельса, устройств СЦБ и связи, электроснабжения и других устройств на перегонах и станциях должен производиться, как правило, в ночное время после окончания движения электропоездов и снятия напряжения с контактного рельса; работы, не допускающие пропуск поездов, должны производиться после закрытия для движения пути перегона или станции.

Перечень основных плановых работ на путях перегонов, станций, требующих закрытия этих путей для движения поездов, утверждает Управление метрополитена.

Работы по текущему содержанию и ремонту сооружений выполняют околота тоннельных сооружений по месячным планам-графикам, составленным на основе результатов осмотров, норм времени на текущее содержание тоннельных сооружений в соответствии с перечнем работ по текущему содержанию искусственных сооружений метрополитенов и их периодичностью. План работ на месяц утверждает начальник службы. Все изменения в план вносятся только по согласованию с начальником службы.

10.8. Работы на кабелях или в непосредственной близости от них, а также вблизи волновода поездной радиосвязи, при которых возможно повреждение кабелей или волновода, должны производиться под надзором работников, обслуживающих кабельную сеть или волноводы.

Одними из основных устройств метрополитена являются силовые и контрольные кабели, кабели сигнализации, связи, проложенные в тоннелях, на станциях и в вентиляционных шахтах. Для обеспечения сохранности кабелей и волнопроводов поездной радиосвязи надзор осуще-

ствляется за любыми работами, которые ведутся на них или в непосредственной близости от них. Надзор ведут работники служб, обеспечивающих их обслуживание: электроснабжения, сигнализации и связи, электромеханической и др. Обслуживание кабелей и волноводов подразделяется на внешнее и техническое, которое, как правило, должно производиться в ночное время после окончания движения электропоездов и снятия напряжения с контактного рельса.

Внешнее обслуживание кабелей и волноводов заключается в осмотрах, поддержании в исправном состоянии креплений, бронепокрова, габаритов и т. п.

Техническое обслуживание кабелей и волноводов заключается в периодической проверке их технического состояния (испытание повышенным напряжением, измерение сопротивления изоляции, осмотр соединительных муфт, концевых заделок и т. п.), ремонте, полной или частичной замене.

Внешнее обслуживание кабельных линий и волноводов метрополитена (включая кабельные линии посторонних организаций), проложенных в тоннелях, вентиляционных шахтах, в наклонных ходах эскалаторов и кабельных коллекторов, по кронштейнам на заборах ограждения наземных линий и территорий электродепо, а также проходящих транзитом через подплатформенные помещения, возложено на службу электроснабжения метрополитена.

Внешнее обслуживание кабелей в помещениях и устройствах, в коллекторах, электродепо, в земляных трассах, в блочной канализации и трубах, проложенных обособленно, возложено на службы и электродепо метрополитена по принадлежности кабелей.

Техническое обслуживание кабелей и волноводов осуществляется непосредственно службами и электродепо по принадлежности кабелей.

Внешнее обслуживание кабельных линий и волноводов осуществляется службой электроснабжения на основании акта разграничения ответственности между службами, электродепо метрополитена, посторонними организациями и службой электроснабжения.

Все работы, которые производятся службами метрополитена или посторонними монтажными организациями на кабелях и волноводах или в непосредственной близости от них, выполняются на основании инструкции о работе посторонних организаций в действующих сооружениях метрополитена, утвержденной Управлением метрополитена. При больших объемах работ на кабельных линиях надзор и порядок производства устанавливаются совместным приказом по метрополитену и посторонней монтажной организации.

10.9. Порядок производства работ посторонними организациями в эксплуатируемых сооружениях метрополитена устанавливается инструкцией, утвержденной Управлением метрополитена.

Порядок производства работ посторонними организациями на расстоянии до 10 м от сооружений метрополитена устанавливается совместным приказом по метрополитену и строительной организации.

Все работы, проводимые посторонними организациями на эксплуатируемых сооружениях метрополитена, выполняются на основании проектно-сметной документации (содержащей в обязательном порядке проект организации работ), которая должна быть согласована со смежными службами и пожарной охраной метрополитена.

Для выполнения работ на эксплуатируемых сооружениях и в электродепо производителю работ выдаются наряды на производство работ. Наряд выписывается в двух экземплярах. Лицевая сторона наряда заполняется посторонней организацией, выполняющей работы. Наряд выписывается на производителя работ — мастера или начальника смены. Обратная сторона наряда не менее чем за двое суток до начала работ заполняется подразделением метрополитена, выдающим допуск к работам.

Если при оформлении наряда выясняется необходимость дополнительного технического надзора со стороны других служб, то об этом делается запись в наряде в разделе согласования работ с другими службами. Один экземпляр наряда передается лицу, осуществляющему технадзор, другой — производителю работ.

Пропуска на работников посторонней организации для прохождения в тоннель находятся у работника, осуществляющего технадзор, который предъявляет их дежурному по станции во время прохода бригады к месту работ.

Производитель работ из посторонней организации несет ответственность за качество работ, соответствие выполняемых работ проекту и техническим условиям, правильную организацию работ в соответствии с проектом, обеспечение бесперебойности и безопасности движения поездов, соблюдение техники безопасности, габаритов и правил пожарной безопасности, а также за сохранность устройств метрополитена.

Лицо, осуществляющее технический надзор, наравне с производителем работ несет ответственность за сохранность существующих сооружений и устройств, вблизи которых проводятся работы, и за своевременное принятие мер, обеспечивающих безопасное и бесперебойное движение поездов.

Подвижной состав

Глава 11

Общие требования

11.1. Размещение и техническое оснащение электродепо, пунктов технического обслуживания электроподвижного состава, ремонтных баз, мотовозных депо и других сооружений и устройств хозяйства подвижного состава должны обеспечивать установленные размеры движения поездов, наилучшее использование подвижного состава, высокое качество его технического обслуживания и ремонта.

Электродепо состоит из отстойно-ремонтного и административно-бытового корпусов. В отстойно-ремонтном корпусе на глубоких и мелких смотровых канавах производятся отстой, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава. На мелких смотровых канавах состав осматривается только с боков, поэтому постановка его на глубокие и мелкие каналы должна чередоваться с тем, чтобы обеспечивалось наиболее полное обслуживание. В случае неисправности вагона, требующей ремонта подвагонного оборудования, машинист должен запросить у дежурного по электродепо постановку состава на глубокую смотровую канаву.

К электродепо также относятся:

- пункты технического обслуживания (ПТО) для осмотра подвижного состава во время работы его на линии, расположенные в тоннеле или электродепо;
- линейные пункты на станциях для заступления локомотивных бригад на работу;
- комнаты для ночного отдыха локомотивных бригад.

На территории, прилегающей к электродепо, размещаются парковые пути, аварийно-восстановительные формирования, мотовозное депо, а также могут располагаться производственные мастерские, ремонтные базы других служб.

Мотовозное депо — подразделение электродепо, предназначенное для обслуживания, осмотра и ремонта моторно-рельсового транспорта, необходимого метрополитену для производства маневровых передвижений вагонов и хозяйственных грузов, а также различных перевозок на линии в ночное время после снятия высокого напряжения с контактного рельса.

11.2. Подвижной состав должен содержаться в исправном состоянии, обеспечивающем его бесперебойную работу и безопасность движения.

Предупреждение появления каких-либо неисправностей и обеспечение установленных сроков работы подвижного состава должно быть главным в работе лиц, ответственных за его техническое обслуживание и ремонт.

Подвижной состав в процессе эксплуатации постепенно изнашивается. Для восстановления утраченной работоспособности производят ремонт деталей, узлов, замену износившихся частей запасными, регулировку аппаратуры. В целях предупреждения отказов в промежутках между ремонтами производят межремонтное обслуживание подвижного состава, включающее в себя периодические, заранее планируемые осмотры.

Ответственность за поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии несут работники электродепо и службы подвижного состава. Для контроля за качеством произведенного ремонта в определенные дни недели предусматривается проверка руководящим составом выполнения технологических процессов ремонтным персоналом.

11.3. Типы и основные характеристики вновь строящегося подвижного состава утверждаются порядком, установленным правительством. Чертежи основных узлов, технические условия утверждаются поставщиком по согласованию с Управлением метрополитена.

Технические условия на постройку подвижного состава хозяйственного назначения: электровозов, мотовозов, дрезин, платформ, агрегатов и машин специального назначения утверждает Управление метрополитена.

Разработка и изготовление новых типов подвижного состава должна производиться в соответствии с ГОСТ 15.001-88 «Система разработки и постановки на производство продукции производственно-технического назначения». Разработка и постановка продукции на производство предусматривает:

- разработку технического задания;
- разработку технической и нормативно-технической документации;
- изготовление и испытание образцов продукции;
- приемку результатов разработки;
- подготовку и освоение производства.

Техническое задание является основным исходным документом для разработки продукции. Конкретное содержание технического задания определяют заказчик и разработчик, а при инициативной разработке — разработчик. Не допускается включать в техническое задание требования, которые противоречат требованиям стандартов и нормативных документов по безопасности технических средств. Техническое задание разрабатывают и утверждают порядком, установленным заказчиком и разработчиком. В качестве технического задания допускается также использовать любой документ, содержащий необходимые и достаточные требования для разработки продукции.

Разработку конструкторской и технологической документации производят по правилам, установленным стандартами ЕСКД и ЕСТД. В процессе разработки документации выбор и проверка новых технических решений должны осуществляться при лабораторных, стендовых и других испытаниях моделей и опытных образцов продукции в целом или отдельных ее узлов. Для подтверждения соответствия разработанной технической документации исходным требованиям изготавливают опытные образцы продукции. Опытные образцы подвергают приемочным испытаниям в соответствии с типовыми методиками. Приемочные испытания проводит разработчик совместно с заказчиком или приемочная комиссия.

Оценивает выполненную разработку и принимает решение о ее производстве приемочная комиссия, в состав которой входят представители заказчика, разработчика, изготовителя и Госприемки. Председателем комиссии назначают заказчика, состав комиссии формирует разработчик.

Приемочной комиссии разработчик представляет техническое задание, проект технических условий, конструкторские документы и технологические документы, результаты испытаний и опытные образцы продукции. По результатам рассмотрения представленных материалов комиссия составляет акт, утверждаемый ее председателем. Утверждение акта приемочной комиссии означает окончание разработки, согласование представленной документации, а также разрешение на ее производство и использование.

При разработке и изготовлении новых типов подвижного состава в качестве заказчика, утверждающего техническую документацию, может выступать Управление метрополитена. При разработке подвижного состава хозяйственного назначения также необходимо руководствоваться ГОСТ 15.001—88. Если разрабатываемый хозяйственный подвижной состав будет эксплуатироваться только на одном метрополитене, то в качестве заказчика может выступать одна из служб метрополитена, а в приемочную комиссию включаются представители Управления метрополитена и смежных служб.

11.4. Все элементы вагонов по прочности, устойчивости и техническому состоянию должны обеспечивать безопасное и плавное движение поездов с наибольшими скоростями, установленными техническими условиями на вагон метрополитена.

Конструктивная скорость вагонов метрополитена 90 км/ч. Наибольшая допустимая скорость на линиях метрополитена — 80 км/ч.

11.6. Подвижной состав должен удовлетворять требованиям габарита подвижного состава, установленного Государственным стандартом. Наименьшее расстояние от низа частей подвижного состава, находящегося в эксплуатации, до верхнего уровня головок рельсов, а также порядок проверки этого расстояния устанавливаются Управлением метрополитена.

Габаритом подвижного состава называется предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, внутри которого должен помещаться подвижной состав (с учетом максимальных нормируемых допусков и износов, а также бокового наклона на рессорах), установленный на прямом горизонтальном пути и в кривой расчетного радиуса, как в ненагруженном, так и в нагруженном состоянии.

Кроме основных габаритных размеров, при эксплуатации электроподвижного состава контролируются также: завал кузова; расстояние от уровня головки рельса (УГР) до оси автосцепки; расстояние от УГР до нижней точки редуктора; расстояние от УГР до нижней точки скобы срывного клапана; расстояние от кузова вагона до крайней точки кронштейна зеркала заднего вида; высота токоприемника и др.

Наименьшим из расстояний, измеряемых от УГР, является расстояние до нижней точки редуктора, равное для вагонов типов Е и 81-й серии 45 мм. Оно контролируется устройствами контроля габарита подвагонного оборудования (КГУ), устанавливаемыми, как правило, на станциях с путевым развитием с целью обеспечения возможности экстренного снятия состава с линии в случае нарушения габарита.

11.7. Вновь построенный подвижной состав до сдачи его в эксплуатацию должен быть испытан и принят от завода-поставщика порядком, установленным Управлением метрополитена.

Порядок взаимодействия Московского метрополитена с заводами-изготовителями, порядок организации работ по подготовке, обкатке и сдаче вагонов в эксплуатацию после транспортировки их по железнодорожным путям МПС от заводов-изготовителей устанавливается инструкцией «Сдача вагонов метрополитена в эксплуатацию».

Вновь изготовленные вагоны метрополитена должны быть обкатаны на заводской обкаточной ветви, приняты на заводе-изготовителе ОТК и представителем заказчика с оформлением акта технической приемки вагонов. Затем вагоны по железнодорожным путям транспортируются на Московский метрополитен. Поступившие вагоны перед перегонкой в электродепо приписки должны быть осмотрены в объеме ТО-1 осмотрщиками и мастерами участка текущего ремонта. Перегонка вагонов в электродепо приписки или расстановки производится локомотивной бригадой под руководством машиниста-инструктора. Электродепо обеспечивает постановку вагонов на специально отведенное место для проведения пусконаладочных работ.

По окончании пусконаладочных работ руководитель сдачи (представитель завода) подает заявку на проведение обкаток в порядке, установленном на метрополитене.

Обкатка вагонов проводится в три этапа: обкатка на парковых путях; ходовые испытания на действующей линии; контрольная обкатка на действующей линии метрополитена.

После завершения всех пусконаладочных работ и обкаток руководитель сдачи и ответственный представитель метрополитена оформляют акт о сдаче вагонов в эксплуатацию. Дата подписания акта обеими сторонами является датой ввода вагона в эксплуатацию и началом гарантийного срока его эксплуатации.

11.8. Каждая единица подвижного состава должна иметь следующие отличительные четкие знаки и надписи: номер, табличку завода-изготовителя, вес тары, таблички и надписи об освидетельствовании резервуаров и контрольных приборов. Другие знаки и надписи на подвижном составе наносятся порядком, установленным Управлением метрополитена.

Снаружи на боковых стенках кузова каждого вагона крепится его номер. Номер вагона указывается и в пассажирском салоне на торцевых стенках вагона, дополнительно устанавливается табличка завода-изготовителя, на которой указан завод-изготовитель, модель вагона, год изготовления.

11.9. На каждую единицу подвижного состава должен вестись технический паспорт, содержащий технические и эксплуатационные характеристики.

В техническом паспорте вагона (локомотива) указываются следующие сведения: дата и место постройки и вступления в эксплуатацию; число осей, характеристика колесных пар и основные их размеры, система тормозов, тип тележек; конструктивные изменения, смена основных узлов и оборудования; данные о ремонтах и модернизациях; характеристики основных узлов (двигатели, автосцепки, воздушные резервуары); пробег вагона (локомотива) и т. д.

При изменении места приписки вагона (локомотива) на новое место назначения передается и технический паспорт. Технический паспорт хранится в техническом отделе электродепо приписки, эксплуатирующего данный вагон.

11.10. Электропоезда должны быть оборудованы скоростемерами, устройствами автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС), диагностики и регистрации работоспособности подвижного состава, поездной радиосвязью и техническими средствами информации пассажиров, а также могут быть оборудованы устройствами автоматического управления движением поездов.

Скоростемер — это контрольно-измерительный прибор, дающий возможность машинисту определять в каждый момент времени фактическую скорость следования поезда. На вагонах метрополитена скоростемер состоит из датчиков, усилителя-преобразователя, стрелочного прибора — микроамперметра или цифрового указателя.

Аппаратура автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС), устанавливаемая на составах, имеет вид штатива с расположенными на нем блоками.

Устройство диагностики и регистрации работоспособности подвижного состава БУР-1М (бортовое устройство регистрации) установлено на вагонах 81-й серии. Оно предназначено для сбора и регистрации информации о техническом состоянии агрегатов и систем подвижного состава, фиксирования некоторых действий машиниста в процессе движения поезда с целью установления причин возможного происшествия и предпосылок к нему, сохранения накопленной информации для дальнейшего использования.

Устройства БУР-1М установлены в аппаратном отсеке и в кабине машиниста головных вагонов. БУР-1М производит измерение параметров и преобразование их в цифровой код с последующей регистрацией в бортовом накопителе. Зарегистрированная информация используется для автоматизированного анализа на персональной ЭВМ.

Поездная радиосвязь предназначена для обеспечения переговоров между диспетчерами и машинистом поезда, и между ДСЦП парковых путей и машинистом.

11.11. В пассажирском помещении вагона должны быть установлены краны отключения электропневматического управления дверями для возможности открытия их вручную.

Вагоны должны быть оборудованы устройствами громкоговорящего оповещения пассажиров и экстренной связью «пассажир—машинист».

Для возможности открытия вручную дверей в экстремальных ситуациях в каждом вагоне поезда предусмотрены краны выключения дверей. При включении их двери становятся неуправляемыми. При помощи кранов можно выключить все двери правой или левой стороны вагона или первую дверь правой стороны.

Для оповещения пассажиров в поезде подвижной состав оснащен устройствами громкоговорящего оповещения. Радиооповещение производится путем нажатия импульсной кнопки, включающей радиоинформационное устройство, которое делает все необходимые объявления (названия станций, предупреждение об окончании посадки и т. д.). В салонах каждого вагона установлены динамики. При необходимости для передачи информации машинист может пользоваться микрофоном.

Для экстренной связи пассажиров с машинистом поезда предусмотрена связь «пассажир—машинист». Ею пользуются пассажиры для сообщения машинисту о ситуациях, угрожающих безопасности движения или жизни пассажиров и требующих немедленного его вмешательства (загорание в составе, неисправность и т. д.).

Устройство «пассажир—машинист» выполнено в двух модификациях: для головных вагонов и для промежуточных вагонов. Оно включает в себя блоки управления и усиления, динамик-микрофон.

11.12. Электрическое оборудование вагонов должно иметь защитную аппаратуру от перегрузки, токов короткого замыкания и перегрева. В отсасывающую сеть от подвижного состава не должны поступать токи, нарушающие нормальное действие устройств СЦБ и связи.

Защита от токов короткого замыкания осуществляется с помощью главного предохранителя, автоматического выключателя, дифференциального устройства, реле перегрузки, предохранителей с плавкими вставками. Защита срабатывает при аварийных режимах в силовой цепи. Дифференциальное устройство используют для защиты силовых цепей тяговых двигателей от неполных коротких замыканий, например, в случае возникновения кругового огня на коллекторе одного из тяговых двигателей и небалансе токов более 120 А в группах тяговых двигателей. Реле перегрузки и дифференциальная защита работают как при торможении, так и в тяговом режиме.

В рельсовой цепи одновременно протекают сигнальный ток и тяговый ток, содержащий гармонические составляющие. Для защиты рельсовой цепи от влияния гармонических составляющих тягового тока диапазон частоты тока, который применяют для передачи сигналов АРС, выбирается в промежутке между гармоническими составляющими обратного тягового тока. При нарушении этих условий может появиться утечка обратного тягового тока, способная привести к нарушению работы рельсовой цепи и другим последствиям. В приемной аппаратуре АЛС-АРС имеется устройство для отфильтровывания полезного сигнала и подавления помех.

Глава 12

Колесные пары

12.1. Каждая колесная пара должна удовлетворять требованиям Инструкции по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар, утвержденной начальником метрополитена, и иметь на оси четко поставленные знаки о времени и месте формирования и полного освидетельствования колесной пары, а также клейма о приемке ее при формировании.

Знаки и клейма ставятся в установленных местах.

Колесные пары должны подвергаться осмотру под подвижным составом, обыкновенному и полному освидетельствованию, а при подкатке регистрироваться в соответствующих Журналах и паспортах.

Колесная пара является одним из наиболее ответственных узлов подвижного состава. Она состоит из оси, цельнокатаных или подрезиненных колес, напрессованных на ось, зубчатого колеса, лабиринтных уплотнений, редуктора, букс.

Инструкция по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар является основным руководящим документом, который определяет требования к колесным парам в эксплуатации, виды, сроки и порядок осмотра, освидетельствования, ремонта и формирования колесных пар, а также нормы допусков и износов элементов колесных пар при их ремонте и эксплуатации, формы учетной документации и другие требования.

Для проверки состояния колесных пар и своевременного изъятия из эксплуатации тех из них, которые угрожают безопасности движения, а также для контроля качества подкатываемых и отремонтированных колесных пар устанавливается система их осмотра и обслуживания под вагонами, включающая технический осмотр и обслуживание колесных пар под вагонами; обыкновенное освидетельствование; полное освидетельствование.

Технический осмотр и обслуживание колесных пар под вагонами производят при технических и профилактических осмотрах, при текущих ремонтах — слесари-осмотрщики, слесари, бригадиры, мастера, при приемке и сдаче подвижного состава — локомотивные бригады.

12.2. Расстояние между внутренними гранями колес у ненагруженной колесной пары должно быть 1440 мм. Отклонения допускаются в сторону увеличения или уменьшения не более 3 мм.

Уменьшение расстояния между внутренними гранями колес в нижней точке у нагруженной колесной пары допускается не более 2 мм от размера, указанного в паспорте колесной пары.

Расстояние между внутренними гранями колес, равное 1440 мм, определено шириной колеи и условием обеспечения свободного и безопасного движения по ней колесной пары. Это расстояние измеряется штихмассом.

12.3. Запрещается выпускать в эксплуатацию подвижной состав при наличии хотя бы одного из следующих износов и повреждений колесных пар:

- трещина или электроподжог в любой части оси колесной пары;
- равномерный прокат по кругу катания для подрезиненных и цельнокатаных колесных пар более 3 мм, для колесных пар вагонов типа Д — более 5 мм, а также с разницей проката колес одной колесной пары более 2 мм;
- неравномерный прокат колес по кругу катания для колесных пар с установленными срывными клапанами — более 0,5 мм, для остальных колесных пар — более 0,7 мм;
- толщина гребня — более 33 мм или менее 25 мм при измерении на расстоянии 18 мм от вершины гребня;
- вертикальный подрез гребня высотой более 18 мм, измеряемый специальным шаблоном, и острокопечный накат гребня;
- ползун (выбоина) по поверхности катания глубиной более 0,3 мм, у мотовозов — 0,5 мм;
- трещина или расслоение в любом элементе, откол или раковина в бандаже, а также сетка трещин на поверхности катания выше установленных норм;

- ослабление посадки бандажа или его запорного кольца, сдвиг ступицы колеса или зубчатого колеса;
- выкрашивания на поверхности катания колеса площадью более 200 мм², глубиной более 1 мм.

В эксплуатации применяются колесные пары двух видов: подрезиненные (вагоны типа Е и его модификаций); цельнокатаные (вагоны 81-й серии).

В процессе эксплуатации колесных пар появляются износы и повреждения на поверхности их катания.

Трещина или электроподжог в любой части оси колесной пары недопустимы. Трещины на колесной паре выявляют при магнитной и ультразвуковой дефектоскопии.

Неравномерный прокат колес приводит к ухудшению условий движения подвижного состава, особенно в кривых, ускоряет износ деталей и узлов вагона (локомотива), а также верхнего строения пути, особенно стрелочных переводов.

Неравномерный прокат может быть допущен только до определенных размеров, после чего бандаж (колесо) обтачивают до чертежного профиля. Замеряют прокат абсолютным шаблоном. К колесу со срывным клапаном предъявляются более жесткие требования. Это обусловлено необходимостью снижения вибрации консольной конструкции подвески клапана автостопа на буксе.

В электродепо прокат устраняют обточкой колесных пар на станке без выкатки их из-под вагона.

Износ гребней возникает главным образом вследствие трения их о головку рельса, особенно на кривых участках пути. В результате износа гребень становится тоньше, а угол наклона рабочей плоскости, который должен составлять 60°, начинает приближаться к прямому. Износ гребня значительно ускоряется при неправильной установке колесных пар по отношению к раме тележки (перекос). При этом износ гребней одной и той же колесной пары происходит неравномерно. Один из гребней может сработаться настолько сильно, что его внутренняя поверхность вместо наклонной становится вертикальной. Такой износ, называемый вертикальным подрезом гребня, контролируют специальным шаблоном. Гребень бракуется, если вертикальная браковочная грань движка шаблона соприкасается с подрезанной поверхностью гребня.

На вершине гребня колеса может образоваться наплыв металла в виде остrokонечного наката (рис 12.1). Колеса с такими дефектами могут ударить по острию стрелочного перевода при противошерстном движении, выкрошить его остроганный конец, пойти по острию, отжать его от рамного рельса и, как следствие, вызвать сход подвижного состава.

При наличии хотя бы у одного гребня колесной пары остrokонечного наката колесная пара подлежит обточке (эксплуатация ее не допускается).

Толщина гребня должна быть не более 33 мм, чтобы при подходе к крестовине стрелки со стороны острия колесо могло пройти по соответствующему канту сердечника крестовины, а гребень мог свободно пройти по желобу, не заклиниваясь, не разрывая контрольных болтов и не набегаая на верх усовика.

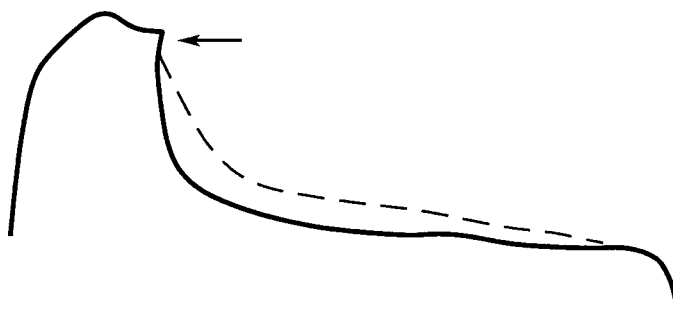


Рис. 12.1. Остrokонечный накат гребня колеса

На поверхности бандажа (круга катания колеса) могут образоваться ползуны (выбоины, лыски) в результате неправильного применения тормозов, когда от чрезмерного нажатия тормозных колодок колесо перестает вращаться и скользит по рельсам. Ползун выше нормы опасен для колесной пары и тележки, а также оказывает разрушающее воздействие на путь и устройства СЦБ. Размеры выбоины можно приблизительно определить на глаз, поскольку она при глубине 0,3 мм может иметь протяженность по длине около 30-50 мм. Точное же определение размера выбоины производят измерительным устройством с индикатором.

Появление трещин и сколов в любом элементе, откол или раковина в бандаже, а также сетка трещин на поверхности катания выше установленных норм могут привести к разрушению колесной пары и ее сходу с рельсов.

Ослабление посадки бандажа, его проворот в эксплуатации могут произойти вследствие длительной езды с прижатыми тормозными колодками из-за неотпуска пневматического тормоза или в том случае, когда вагон заторможен ручным или стояночным тормозом. Ослабление посадки бандажа определяют по взаимному положению рисков, нанесенных на наружной стороне бандажа и колесного центра. Плотность посадки бандажа на обод колесного центра колесной пары под вагоном определяют по чистоте звука при ударе по бандажу молотком при опущенных пневматических тормозах. В тех случаях, когда контрольные риски сдвинуты друг относительно друга на расстояние не более 200 мм, а звук при ударе по бандажу не подтверждает ослабления бандажа и бандажное кольцо не ослаблено, колесная пара может быть оставлена в эксплуатации. При этом напротив риски на бандаже должна быть поставлена новая риска на колесном центре, а старую необходимо зачистить и зачеканить. В техническом паспорте колесной пары, имевшей проворот бандажа, делается соответствующая запись за подписью лица, имеющего удостоверение на право полного освидетельствования колесных пар и допустившего колесную пару к дальнейшей эксплуатации.

Выкрашивания в местах усталостных трещин образуются в результате усталостного разрушения поверхностных слоев металла колес под действием многократно повторяющихся контактных нагрузок. Такие выкрашивания развиваются из небольших трещин, образующихся в сильно деформированном поверхностном слое колеса. В эксплуатации допускаются выкрашивания на поверхности катания бандажа до первой выкатки колесной пары площадью до 200 мм², расположенные на расстоянии не менее 100 мм друг от друга, и глубиной не более 1,0 мм.

12.4. Освидетельствование и ремонт колесных пар должны производиться на специальных ремонтных пунктах лицами, имеющими право на выполнение этих работ.

Обыкновенное и полное освидетельствования колесных пар должны производиться лицами, сдавшими экзамены на знание Инструкции по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар, технологического процесса и организации ремонта колесных пар и получившими право на выполнение этих работ. Им выдается удостоверение установленной формы.

Удостоверение на право производства обыкновенного и полного освидетельствовании колесных пар должны иметь: приемщики подвижного состава; главные инженеры, заместители начальника депо по ремонту и безопасности движения, инженеры технических отделов электродепо по колесным парам, старшие мастера, мастера и инженеры-технологи колесных участков электродепо.

Проверку состояния элементов колесных пар с прокаткой вагона на длину не менее полного оборота колеса производят через каждые (30 ± 5) тыс. км. В осмотре колесных пар участвуют инженер колесного хозяйства, мастер, четыре слесаря с правом осмотра согласно существующим технологическим процессам. Лица, участвующие в осмотре должны иметь право на осмотр и освидетельствование колесных пар. Заключение о возможности дальнейшей эксплуатации колесной пары или необходимости ее выкатки дает инженер колесного хозяйства или мастер.

Обработка круга катания колес (обточка) производится по необходимости при выявлении отклонений от технических требований. Обточку колесной пары выполняют на станках А-41, КЖ-20, «Рафамет» без ее выкатки. Досрочную малую ревизию букс и ультразвуковой контроль осей колесных пар осуществляют только после обточки на станке КЖ-20. Результаты малой ревизии букс фиксируют в журнале и в книге ремонта. Результаты замеров и ультразвукового контроля осей колесных пар заносят в журнал установленной формы. Замеры и ультразвуковой контроль осей должны производиться лицами, утвержденными приказом начальника электродепо.

Глава 13

Тормозное оборудование и автосцепное устройство

13.1. Подвижной состав должен быть оборудован автоматическими пневматическими тормозами.

Электроподвижной состав, предназначенный для перевозки пассажиров и грузов, должен быть оборудован также и электрическими тормозами. Каждая ось вагона должна быть тормозной.

Автоматические пневматические тормоза и их элементы должны содержаться по установленным нормам, обладать управляемостью и надежностью действия в различных условиях эксплуатации, обеспечивать плавность торможения, а также остановку поезда при разъединении или разрыве воздушной тормозной магистрали, при открытии стоп-крана (крана экстренного торможения) или срывного клапана автостопа.

Автоматический пневматический и электрические тормоза должны иметь авторежимное устройство для сохранения постоянства тормозного пути при различной загрузке вагонов и обеспечивать тормозное усилие, не вызывающее заклинивание колесных пар и гарантирующее остановку поезда при экстренном торможении от устройств АЛС-АРС на расстоянии не более расчетного тормозного пути, приведенного в таблицах 1,2 и 3. Длина расчетного тормозного пути при экстренном торможении, приведенная в таблице 3, для открытых наземных и приравненных к ним участков увеличивается на 50%. Соответствие фактических тормозных путей расчетным должно периодически проверяться. Порядок и сроки проверки устанавливает начальник метрополитена.

Автоматическим называется такой тормоз, который при разрыве поезда, при взаимодействии скобы срывного клапана с путевой скобой или открытии стоп-крана автоматически приходит в действие.

Электроподвижной состав должен быть оборудован электрическим тормозом, который является рабочим тормозом, т. е. предназначен для постоянного применения машинистом, и может приводиться в действие устройствами автоматического регулирования скорости и автоматического управления поездом. Тормозной эффект при электрическом торможении создают тяговые электродвигатели, работающие в режиме генераторов.

Тормозные усилия не должны вызывать заклинивание колесных пар. Оно может произойти при значительном увеличении давления воздуха в тормозных цилиндрах, в результате чего сила трения колодок о колесо превысит силу сцепления колеса с рельсом. Зная коэффициент сцепления, который в среднем равен 0,2 (он зависит от загрязнения и влажности рельсов, тормозных колодок и колес, свойств материалов, из которых они изготовлены), рассчитывают предельную допустимую тормозную силу и максимальное давление в тормозных цилиндрах, на которое и регулируют тормозной воздухораспределитель.

На открытых наземных и приравненных к ним участках длина расчетного тормозного пути увеличивается на 50%, так как коэффициент сцепления колеса с рельсом снижается при неблагоприятных погодных условиях.

Проверка соответствия длины фактических тормозных путей электропоездов требованиям ПТЭ производится два раза в год, а также при подозрении на снижение эффективности пневматического или электрического тормоза.

При работе на линии машинист должен проверять эффективность пневматического тормоза после выезда из электродепо, после выезда из отстоя, перед въездом в электродепо или вытяжные тупики, после начала движения при управлении из средней кабины, после стоянки поезда (состава) 20 мин и более, на открытых участках линий при неблагоприятных погодных условиях.

13.2. В каждой кабине машиниста электроподвижного состава должен быть кран для экстренного торможения, а в противоположной части вагона — стоп-кран с укороченной штангой и рукояткой за спинкой сиденья.

В вагоне без кабины машиниста стоп-краны должны быть в обеих торцовых частях вагона за спинками сидений.

Краны для экстренного торможения (стоп-краны), расположенные в кабинах машиниста, предназначены для экстренной остановки поезда (состава) помощником машиниста в случае неприменения машинистом торможения на станции до соответствующего сигнального знака, а также при угрозе безопасности движения и жизни людей.

Стоп-кранами, расположенными за спинками сидений в салонах вагонов, пользуется помощник машиниста при маневровых передвижениях на парковых и деповских путях для остановки состава в экстренных случаях.

При открытии стоп-крана происходит ускоренное наполнение тормозных цилиндров сжатым воздухом за счет высокого темпа разрядки тормозной магистрали и, следовательно, более быстрого срабатывания всех узлов пневматического тормоза. Конечное давление в тормозных цилиндрах будет такое же, как при служебном и экстренном торможении.

13.3. Подвижной состав должен быть оборудован стояночными или ручными тормозами, которые должны содержаться по установленным нормам и обеспечивать тормозное нажатие, определенное по расчетным данным, утвержденным Управлением метрополитена.

Ручными тормозами оборудованы вагоны типа Е. Приводят в действие ручной тормоз штурвалом с рукояткой. Для полного затормаживания вагона необходимо закрутить штурвал с помощью рукоятки до упора (19—22 оборота), тем самым обеспечив необходимое нажатие тормозных колодок на колеса. Ручной тормоз действует на колеса левой стороны вагона.

Стояночными тормозами оборудованы вагоны моделей 81-717, 81-714. Цилиндры стояночного тормоза совмещены с тормозными цилиндрами первого левого и последнего правого колеса. Поршень стояночного тормоза воздействует на ту же рычажную передачу, что и тормозной цилиндр. Усилие на штоке поршня создается пружиной стояночного тормоза. К цилиндру стояночного тормоза подведен воздух напорной магистрали. При наличии нормального давления в напорной магистрали поршень сжимает пружину и стояночный тормоз не действует на рычажную передачу вагона. При снижении давления в напорной магистрали ниже допустимого или полном его отсутствии пружина воздействует на рычажную передачу и тормозные колодки прижимаются к колесу. Стояночный тормоз включается в действие поворотом рукоятки специального крана.

В случае разрыва поезда и выхода воздуха из напорной и тормозной магистралей, помимо автоматических пневматических тормозов, вагоны будут заторможены стояночными тормозами.

Ручными и стояночными тормозами пользуются при постановке состава в длительной отстой, при заходе в пункт технического осмотра, а также при необходимости осмотра состава в связи с возникшей неисправностью во время работы на линии.

13.4. Все узлы и детали вагонов, разъединение или излом которых может вызвать выход из габарита или падение на путь, должны иметь предохранительные устройства.

Предохранительные устройства, применяемые на вагонах, состоят из предохранительных скоб, тросов, валиков и других приспособлений.

Так, для предотвращения опускания редуктора вниз при повороте его в случае обрыва болта или выхода из строя деталей подвески применяется комплексное предохранение, состоящее из вилки, предохранительного уголка, болтов крепления. Для удержания от падения на путь тягового электродвигателя на его остовах имеются два предохранительных кронштейна, которые в случае излома верхних точек подвески дают возможность двигателю опереться на ось колесной пары.

В центральном подвешивании вагона устройствами, предохраняющими от падения на путь узлы и детали при обрыве подвески, являются стальные скобы, прикрепленные к раме тележки и проходящие под выступами поддонов.

Свободные автосцепки вагонов удерживаются от падения на путь в случае обрыва стержней подвески предохранительными П-образными скобами.

Тяги рычажно-тормозной передачи имеют предохранительные устройства в виде валиков и стальных тросов.

13.5. Моторно-рельсовый транспорт должен периодически проверяться на соответствие фактических тормозных путей утвержденным для данного типа машин.

Тормозные пути с учетом массы прицепного веса должны проверяться на соответствие расчетным тормозным путям для хозяйственных поездов.

Порядок и сроки проверки тормозных путей устанавливает начальник метрополитена.

Моторно-рельсовый транспорт на метрополитене применяется для транспортировки промывочных, снегоуборочных, зумпфовых и других агрегатов. В качестве локомотивов используют мотовозы и автодрезины, а в качестве прицепных единиц — платформы различной конструкции и грузоподъемности и рельсовозные тележки.

Моторно-рельсовый транспорт оборудован колодочными тормозами с пневматическим и ручным приводами. Для обеспечения постоянной исправности моторно-рельсового транспорта все находящиеся в эксплуатации автодрезины, мотовозы, грузовые платформы и рельсовозные тележки проходят периодический осмотр, техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт.

Порядок и сроки проверки автотормозов установлены инструкцией, утвержденной начальником метрополитена. Перед выездом на линию на подвижных единицах выполняются проверка и опробование тормозной системы. Во время контрольно-технического осмотра моторно-рельсового транспорта производят: осмотр, испытание тормозной системы и замер фактического тормозного пути. Контрольно-технический осмотр проводится два раза в год. Результаты проверки оформляются актом.

Приборы и оборудование автоматических пневматических тормозов подвергают осмотрам, ревизиям и ремонту в сроки, установленные Инструкцией по эксплуатации и содержанию моторно-рельсового транспорта на метрополитенах.

13.6. Подвижной состав должен быть оборудован автосцепкой.

Ответственность за правильное сцепление вагонов в составе несет машинист, производивший его приему, или дежурный по электродепо, сформировавший состав.

Ответственность за правильное сцепление подвижных единиц в составе хозяйственного поезда несет машинист хозяйственного поезда.

Ответственными за техническое состояние автосцепки в составе поезда являются бригадир, осуществлявший техническое обслуживание, и мастер.

Автосцепка электроподвижного состава (комбинированная жесткого типа) обеспечивает не только механическое сцепление вагонов, но и соединение их пневматических магистралей и электрических цепей управления путем включения электроконтактных коробок. Соединение воздухопроводов после механического сцепления осуществляется открытием концевых кранов магистралей. Электрические цепи управления соединяются путем опускания рычага электроконтактной коробки вниз или включения электропневматического привода.

Сцепление вагонов производится при скорости не выше 1,5 км/ч, так как ударно-тяговый прибор рассчитан на усилие сжатия 10—12 тыс. кгс. При превышении указанного значения происходит соприкосновение витков пружины прибора, что приводит к жесткой передаче усилий на элементы рамы кузова.

Сцеплять и расцеплять вагоны разрешается только при выключенных электроконтактных коробках. После расцепления и разведения вагонов электроконтактные коробки могут закрываться крышками.

Для обеспечения надежности пневматического соединения перед сцеплением вагонов проверяют наличие уплотнительных колец. Они должны выступать своей наружной частью над поверхностью фланца на 3—6,5 мм. Правильность сцепления вагонов определяют путем проверки равномерного зазора между ударными поверхностями двух автосцепок, который должен быть не более 5 мм, и плотности прилегания друг к другу по всему периметру двух смежных электроконтактных коробок. При правильно сцепленных автосцепках угол между тягой и рычагом блок-механизма должен быть острым, а хвостик замка серьги виден через прорези головок автосцепок.

Проверяют также фиксацию рычага сцепного механизма и фиксацию рукоятки троса сцепного механизма, а также положение ручек кранов пневмоприводов на сцепленных вагонах.

Бригадир ремонтной бригады и мастер, ответственные за техническое состояние автосцепки, должны обеспечить ревизию и ремонт всех узлов автосцепки в полном соответствии с технологическими процессами и правилами ремонта.

Подвижной состав хозяйственного назначения оснащен железнодорожной автосцепкой типа СА-3 — ударно-тяговым сцепным прибором, который работает на растяжение и сжатие. При сближении подвижных единиц автоматически происходит их механическое сцепление.

Глава 14

Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава

14.1. Запрещается выпускать в эксплуатацию и допускать к следованию в поездах подвижной состав, имеющий неисправности, угрожающие безопасности движения.

Требования к техническому состоянию подвижного состава, порядок его содержания, виды ремонта и технического обслуживания устанавливаются соответствующими правилами ремонта и Инструкциями, утвержденными Управлением метрополитена, а межремонтные сроки и нормы пробега в соответствии с техническими условиями на вагон метрополитена. Отклонение межремонтных пробегов в сторону увеличения утверждается начальником метрополитена по согласованию с Городским органом управления транспортом и Советом Хозяйственной Ассоциации «Метро».

В целях обеспечения безопасности движения и поддержания подвижного состава в исправном состоянии от начала его поступления в эксплуатацию и до исключения из инвентарного парка он подвергается повторяющимся в определенной последовательности различным по объему ремонтным работам и осмотрам, в совокупности представляющим собой планово-предупредительную систему технического обслуживания и ремонта электроподвижного состава.

Установлены следующие виды технического обслуживания и ремонта электроподвижного состава в порядке возрастания объема работ:

— технические обслуживания ТО-1, ТО-2, ТО-3 для предупреждения появления неисправностей и поддержания подвижного состава в работоспособном состоянии, обеспечивающем его бесперебойную работу и безопасность движения, а также высокий уровень культуры обслуживания пассажиров. В электродепо, оснащенных станком для обточки колесных пар без выкатки их из-под подвижного состава, осуществляется техническое обслуживание ТО-4;

— текущие ремонты ТР-1, ТР-2, ТР-3 для восстановления основных эксплуатационных характеристик и работоспособности вагонов в соответствующих межремонтных периодах путем ремонта и замены отдельных деталей, узлов, агрегатов, регулировки, испытания, а также частичной модернизации;

— заводские ремонты средний (СР) и капитальный (КР) для восстановления эксплуатационных характеристик и ресурса всех агрегатов, узлов и деталей, а также модернизации.

Технические обслуживания и текущие ремонты вагонов производят в электродепо на основе утвержденного плана ремонта вагонов. Объем обязательных работ, выполняемых при текущем ремонте и техническом обслуживании, определен технологическими процессами, правилами ремонта и инструкциями.

14.2. Ответственность за качество выполненного технического обслуживания и ремонта и за безопасность движения подвижного состава несут работники, непосредственно осуществляющие техническое обслуживание и ремонт, мастера и руководители соответствующих подразделений.

Технические обслуживания ТО-1, ТО-2, ТО-3 и текущие ремонты ТР-1, ТР-2 вагонов производятся в электродепо комплексными бригадами и специальными бригадами планово-подъемочного ремонта. Главной задачей комплексных бригад является содержание вагонов в технически исправном состоянии. Они выполняют осмотр и ремонт вагонов, а также несут ответственность за их работу в период между ремонтами. Каждая бригада возглавляется бригадиром и подчиняется мастеру. Всеми комплексными бригадами руководит старший мастер.

После выполнения всех работ мастер комплексной бригады производит запись в журнале дежурного по электродепо и журнале готовности подвижного состава.

Текущий ремонт большого объема с подъемкой вагона (ТР-3) осуществляется специализированными бригадами.

Ответственность за качество выполненного ремонта вагонов в целом несет заместитель начальника электродепо по ремонту и начальник электродепо.

14.3. Техническое состояние электроподвижного состава должно систематически проверяться путем осмотра его машинистами (локомотивными бригадами), работниками пунктов технического обслуживания и ремонтными бригадами, а также периодически контролироваться руководителями электродепо и службы подвижного состава.

При техническом обслуживании проверяют:

- состояние и износ узлов и деталей и соответствие их установленным размерам;
- исправность действия тормозного оборудования, автосцепных устройств, устройств АЛС-АРС, контрольных, измерительных, сигнальных приборов и приборов безопасности, автоведения.

Поддержание подвижного состава в исправном состоянии в период эксплуатации его между плановыми видами текущего ремонта осуществляется путем осмотра машинистами (локомотивными бригадами) и технического обслуживания ремонтным персоналом. Руководители электродепо и службы подвижного состава должны в установленные сроки осуществлять личный контроль за выполнением технологических процессов осмотра и обслуживания подвижного состава.

Порядок осмотра подвижного состава машинистами (локомотивными бригадами) регламентирован должностной инструкцией. Положения этой инструкции предусматривают контроль за работой подвижного состава во время движения, осмотр при плановых отстоях в электродепо и пунктах технического обслуживания на линии, приемке и сдаче в электродепо. Особое внимание отводится своевременной и качественной проверке машинистами (локомотивными бригадами) температуры нагрева (на ощупь) подшипников букс, редуктора, корпуса карданных муфт, бандажей колесных пар и других узлов, указанных в местных инструкциях. Все замечания по техническому состоянию и работе подвижного состава на линии заносятся локомотивной бригадой (машинистом) в Книгу записи замечаний машиниста и их устранения (форма ТУ-152). Ведение книг контролируется машинистами-инструкторами, руководителями электродепо. Записи ремонтного персонала об устранении отмеченных замечаний контролируются локомотивной бригадой (машинистом). При возникновении повторных отказов одного и того же характера на одном и том же вагоне (составе) локомотивная бригада (машинист) указывает на это в Книге замечаний машиниста по неустранимым недостаткам на подвижном составе (Книга повторного ремонта). Эта книга должна постоянно контролироваться руководством электродепо, техническим отделом электродепо и руководством службы подвижного состава. Для повышения ответственности за техническое состояние подвижного состава со стороны локомотивных бригад (машинистов) производится закрепление группы машинистов во главе со старшим машинистом за определенным составом (по формированию). Закрепленные локомотивные бригады (машинисты) два раза в год участвуют в проведении комиссионных осмотров закрепленного подвижного состава, где докладывают комиссии при электродепо о всех замечаниях по его работе.

При техническом обслуживании подвижного состава выполняется комплекс работ, обеспечивающих безопасность движения, работоспособность всех узлов и оборудования, пожарную безопасность, а также надлежащее санитарно-гигиеническое состояние подвижного состава. К этим работам относятся:

- контроль технического состояния, осмотр, крепление ответственных агрегатов, узлов, деталей, замена отдельных частей или регулировка их с целью предупреждения повреждений, а также часть работ по устранению повреждений и их последствий;
- очистка кузова и экипажной части (мойка);

- продувка всех электроаппаратов и электрических машин;
- осмотр и обслуживание колесных пар, тяговых электродвигателей, электрокомпрессоров, электрооборудования и электроаппаратов, пневматического оборудования и пневмомагистралей;
- испытание тормозного оборудования и автосцепных устройств, скоростемеров и приборов безопасности;
- технологическое обслуживание поездных устройств АРС.

ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-4 и ТР-1 проводятся без изъятия вагонов из эксплуатации (в действующих составах). ТО-1 выполняют как в условиях электродепо, так и в тоннеле в специальных пунктах технического осмотра (ПТО), имеющих необходимое оборудование. В случае необходимости проведения работ большого объема состав подают в электродепо, неисправный вагон направляют в ремонт, заменяя его резервным.

14.4. Запрещается эксплуатировать электроподвижной состав, у которого имеется хотя бы одна неисправность:

- пневматических, электрических, стояночных или ручных тормозов;
- автосцепных устройств;
- сигнальных приборов, скоростемера;
- автостоппного устройства;
- поездных устройств АЛС-АРС на линиях, где они являются основным средством сигнализации при движении поездов;
- устройств поездной радиосвязи, громкоговорящего оповещения, экстренной связи «пассажир-машинист».

Запрещается эксплуатировать электроподвижной состав с трещиной или изломом в раме тележки и других деталях подвагонного оборудования, а также имевший сход с рельсов или столкновение, до осмотра и признания его годным к эксплуатации.

14.5. Запрещается выпуск вагонов на линию без технического осмотра (ремонта) и записи о готовности в специальном журнале.

Основным документом, устанавливающим порядок оформления готовности подвижного состава, занятого в пассажирском, грузовом хозяйственном или маневровом движении, является Положение о порядке оформления готовности подвижного состава П-001 ТО, разработанное в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации метрополитенов. Положение устанавливает порядок оформления готовности при различных видах осмотра и ремонта, производимого в электродепо и пунктах технического обслуживания.

В Книге учета готовности вагонов формы ТУ-125 должны быть следующие росписи ремонтного персонала:

- за ТО-1 — слесаря по ремонту электроподвижного состава с правом его осмотра; мастера или бригадира;
- за ТО-2, ТО-3 — тех же лиц, что и за ТО-1, а также лица, ответственного за готовность поездных устройств АРС к работе на линии (там, где составы оборудованы АРС-АЛС);
- за ТР-1, ТР-2, ТР-3 — тех же лиц, что и за ТО-1.

При отсутствии росписи о выполнении ремонта или готовности локомотивная бригада к приемке состава не приступает, о чем своевременно сообщает дежурному по электродепо.

Изменение порядка оформления готовности подвижного состава допускается с разрешения начальника метрополитена или его заместителя.

14.6. Устройства электрической защиты, воздушные резервуары, манометры и пневматические приборы на электроподвижном составе должны подвергаться освидетельствованию или ревизии в установленные сроки. Манометры, предохранительные клапаны, универсальный автоматический выключатель автостопа и другие приборы безопасности по перечню, утвержденному Управлением метрополитена, должны быть опломбированы.

При ревизии устройств электрической защиты — предохранителей силовой и вспомогательных цепей, реле перегрузки, быстродействующих выключателей, высоковольтных и низковольтных предохранителей — проверяют их состояние и функционирование. Плавкие предохранители проверяют на стенде неразрушающего контроля. Все воздушные резервуары подвергают техническому освидетельствованию. При освидетельствовании и ревизии проводят наружный осмотр резервуаров, обращая внимание на состояние сварных швов, обечаек и доннышек, деталей крепления, наличие надписей. Через 4 года и 6 мес. резервуары подвергают гидравлическим испытаниям (в электродепо их проводят при текущем ремонте ТР-3), проверяют дату предыдущего испытания резервуаров. Резервуар признают выдержавшим испытания, если не обнаружено течи в швах и соединениях, признаков разрыва и остаточной деформации. После гидравлических испытаний на резервуаре делают надпись масляной краской о месте и дате последнего испытания.

Пневматические приборы — тормозной воздухораспределитель, кран машиниста, автотормоз, срывной клапан и др. — осматривают, проверяют состояние и плотность воздушной магистрали, проводят регулировку приборов.

Приборы безопасности — универсальный автоматический выключатель автостопа, автоматический выключатель управления (АВУ-045), устройство контроля скорости (УКС-20М), манометры, предохранительные клапаны, устройство автоматического регулирования скорости (АРС, ДАУ-АРС) и др. — пломбируют при установке на вагон и после ремонта.

Перечень приборов, подлежащих пломбированию, устанавливает начальник метрополитена. Указанные приборы отключать запрещается за исключением случаев, предусмотренных ПТЭ и инструкциями. Об отключениях необходимо немедленно сообщать поездному диспетчеру и принимать установленные меры по обеспечению безопасности движения.

14.7. Электропоезда должны быть оснащены противопожарными средствами, набором инструментов и другим необходимым снаряжением по нормам, утвержденным Управлением метрополитена.

Электроподвижной состав должен быть оснащен огнетушителями (углекислотными и порошковыми), предназначенными для ликвидации загорания в устройствах, находящихся под напряжением до 1000 В. На вагонах 81-717.5, 81-717.5М установлена система пожарной сигнализации, оповещающая о пожарной ситуации в аппаратном отсеке или коробке СК1. Система состоит из пожарных извещателей, реле, лампы сигнализации и звонка. Когда температура в аппаратном отсеке или коробке СК1 становится выше температуры срабатывания пожарных извещателей, на пульте машиниста загорается сигнальная лампа, и начинает звенеть звонок.

Средством информации для машиниста о загорании в поезде может служить также экстренная связь «пассажир-машинист».

В соответствии с Инструкцией по оснащению и размещению поездного снаряжения электроподвижной состав должен быть оснащен: закороткой, диэлектрическими перчатками, клещами с изолированными губками, набором плавких предохранителей, молотком, отверткой, набором штырей для отжатия башмаков токоприемников, ключом для открывания люков, респиратором, двумя рельсовыми закрепителями и др. В кабине также должны находиться сигнальные фонари и фонарь для осмотра состава.

За укомплектование, исправное состояние и сохранность поездного снаряжения после приемки подвижного состава и во время работы на линии несет ответственность машинист электропоезда.

14.8. Электропоезд должен обслуживаться машинистом и помощником машиниста (локомотивной бригадой): — на линиях, не оборудованных устройствами АЛС-АРС;

- при отсутствии на поезде устройств АЛС-АРС;
- при неисправности поездных устройств АЛС-АРС на линии, где автоблокировка является основным средством сигнализации при движении поездов;
- при управлении поездом не из головной кабины;
- при двустороннем движении.

Обслуживание электропоезда машинистом без помощника машиниста допускается при действующих устройствах АЛС-АРС.

Маневровые передвижения на станциях, парковых и прочих путях при управлении из головной кабины разрешается производить машинисту без помощника машиниста.

Маневровые передвижения на станциях, парковых и прочих путях не из головной кабины производятся локомотивной бригадой — машинистом и помощником машиниста.

Порядок обслуживания поезда и маневрового состава машинистом без помощника машиниста устанавливается Управлением метрополитена.

Для увеличения пропускной способности и безопасности движения поездов на отдельных линиях Московского метрополитена применяется система автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) с автоматическим регулированием скорости (АРС). Указанная система позволяет управлять электропоездом одним машинистом без помощника машиниста. Аппаратура АЛС-АРС контролирует режим вождения поезда машинистом. Если система АЛС-АРС неисправна или отсутствует на данном поезде, то электропоезд должен обслуживаться машинистом и помощником машиниста. На линиях, где основным средством сигнализации является АЛС-АРС, пропуск поезда, не оборудованного устройствами АЛС-АРС, в период движения поездов допускается в исключительных случаях под управлением локомотивной бригады при включенной автоблокировке со скоростью не более 35 км/ч, без пассажиров.

При управлении поездом не из головной кабины помощник машиниста должен находиться в кабине головного вагона для подачи машинисту соответствующих сигналов, а при необходимости — для остановки поезда краном экстренного торможения. Пассажиры из такого поезда должны быть высажены на ближайшей станции. При следовании неисправного поезда с помощью вспомогательного и управлении не из головной кабины один из машинистов находится в кабине управления головного по ходу движения вагона с указанной выше целью.

Маневровые передвижения на станциях при управлении из головной кабины производятся машинистом без помощника машиниста. Это обусловлено тем, что маневры происходят без пассажиров. Маневровые передвижения на парковых и прочих путях при управлении из головной кабины разрешается производить машинисту без помощника машиниста. При этом головной вагон должен быть оборудован громкоговорящей связью, автостопной пневматикой и должна быть включена педаль безопасности (на составах, где установлена система АЛС-АРС).

Маневровые передвижения при управлении не из головной кабины должны производиться локомотивной бригадой — машинистом и помощником машиниста. В этом случае помощник машиниста находится в головном по ходу движения вагоне для контроля за показаниями светофоров, сигналами, подаваемыми с пути, положением стрелок по маршруту следования, подачи машинисту соответствующих сигналов, а при необходимости — для остановки состава.

Порядок обслуживания поезда и маневрового состава машинистом без помощника машиниста установлен инструкциями, утвержденными Управлением метрополитена.

14.9. Машинисту запрещается оставлять в рабочем состоянии электроподвижной состав без наблюдения работника, знающего правила его обслуживания и умеющего его остановить. Для выполнения работ, требующих выхода машиниста на путь (осмотр состава, встреча вспомогательного поезда и т. п.), допускается оставлять электроподвижной состав после затормаживания вагонов состава стояночными, ручными тормозами в количестве, зависящем от профиля пути, и проверки скатывания состава. Снятие напряжения с контактного рельса, при необходимости, производится по заявке машиниста.

Под работниками, знающими правила обслуживания электроподвижного состава и умеющими его остановить, подразумеваются лица, имеющие свидетельство помощника машиниста электропоезда метрополитена, и лица, имеющие права управления электропоездами метрополитена.

При вынужденной остановке поезда на перегоне машинист должен остановить его по возможности на прямом участке пути. После остановки выполнить полное служебное торможение, привести кабину в нерабочее положение, привести в действие ручные или стояночные тормоза в количестве, зависящем от профиля пути. После этого отпустить пневматические тормоза и убедиться в отсутствии скатывания.

Производить работы на составе разрешается только после снятия напряжения с контактного рельса по заявке машиниста. После получения приказа от поездного диспетчера о снятии напряжения машинист должен убедиться в этом установленным порядком, поставив заземляющее устройство, пользуясь диэлектрическими перчатками. При установке заземляющего устройства на парковых путях машинист должен следить, чтобы между колесной парой и местом крепления устройства не было изолированного стыка.

На парковых и деповских путях кратковременный уход маневрового машиниста с подготовленного к маневровым передвижениям состава допускается с разрешения дежурного по электродепо или лица, его замещающего, только после отключения состава от питания высоким напряжением и принятия машинистом мер, исключающих самопроизвольное скатывание.

14.10. Перегонка неисправного состава в электродепо должна производиться под руководством и в сопровождении машиниста-инструктора.

Перегонка электросостава из пункта технического осмотра или с соединительной ветви в электродепо организуется после часа «пик», а при серьезной неисправности — после окончания пассажирского движения в сопровождении дежурного машиниста-инструктора. В пути следования машинист-инструктор организует наблюдение за движением неисправного вагона и, при необходимости, принимает меры для обеспечения безопасности движения.

14.11. Вагоны, вышедшие из капитального, среднего или подъемочного ремонта, должны быть осмотрены, обкатаны на линии или на путях, предназначенных для обкатки, и приняты приемщиком электроподвижного состава.

После окончания среднего или капитального ремонта вагон подлежит приемке отделом технического контроля (ОТК) завода по ремонту электроподвижного состава (ЗРЭПС), затем инспекцией службы подвижного состава (СПС), после чего производится обкатка на стенде или обкаточной ветви завода.

Капитальные виды ремонта вагонов считаются завершенными после составления совместного акта за подписями одного из руководителей ЗРЭПС и начальника ОТК, а также старшего инспектора СПС. Отремонтированные вагоны затем перегоняют в электродепо приписки. Там каждый вагон осматривают и принимают работники комплексной бригады по видам оборудования в объеме текущего ремонта ТР-1, после чего старший мастер или мастер комплексной бригады делает запись в Журнале готовности вагона о готовности вагона к обкатке на линии. На один обкатываемый вагон должно быть не менее двух действующих вагонов прикрытия. Количество обкатываемых вагонов в составе должно быть не более двух. Пробег обкатываемого вагона на линии должен составлять не менее 14 км.

В процессе обкатки на линии проверяют работу цепей управления и силовой цепи в тяговом и тормозном режимах, исправность пневматических тормозов, а также ходовые части вагона в движении через открытые люки пола.

По окончании обкатки проверяют состояние тяговых электродвигателей, электрокомпрессора, электрических аппаратов силовой цепи, колесных пар, картера электроком-

рессора, карданных муфт, деталей центрального подвешивания, рычажно-тормозной передачи, положение кузова, нагрев буксовых, редукторных и якорных подшипников.

После проведенной обкатки машинист сообщает о всех замечаниях мастеру или освобожденному бригадиру. Эти замечания и сведения об обнаруженных неисправностях мастер или освобожденный бригадир, производивший обкатку, заносит в Журнал распоряжений заместителя начальника электродепо по ремонту.

После устранения замечаний и неисправностей вагон осматривают в установленном порядке и принимают в эксплуатацию.

Организация движения поездов

Глава 15

График движения поездов

15.1. Основой организации движения поездов является график движения, объединяющий работу всех подразделений метрополитена.

Размеры движения поездов по часам суток и график движения поездов утверждает начальник метрополитена.

Движение поездов по графику обеспечивается правильной и четкой организацией работы подразделений метрополитена, связанных с движением поездов.

На основе графика определяют объем работы каждого подразделения метрополитена.

График движения поездов — это заранее разработанный план эксплуатационной деятельности метрополитена, который предусматривает безопасное и точное движение поездов с установленными скоростями и интервалами, своевременный осмотр и организацию ремонта подвижного состава. Составлению графика предшествует подготовительная работа.

Для разработки графика движения поездов необходимо иметь следующие составляющие:

- заданные размеры движения поездов по часам суток;
- время следования поездов по перегонам, соединительным ветвям и парковым путям;
- нормы времени стоянок поездов на станциях, необходимые для посадки и высадки пассажиров;
- время, требуемое на оборот составов на конечных или промежуточных станциях (станционный оборот);
- длительность осмотра подвижного состава в пунктах технического обслуживания;
- необходимое количество составов для обеспечения заданных размеров движения;
- технические особенности станций (порядок приема, отправления, маневровых передвижений, вместимость станционных путей и путей электродепо, максимальная пропускная способность элементов линии);
- график оборота подвижного состава.

Графики движения поездов составляются для каждой линии отдельно на рабочие дни, пятницы, субботы, воскресенья, на летний и зимний периоды. Кроме того, разрабатываются варианты графики, обусловленные определенными событиями (например, праздниками, проведением массовых зрелищных мероприятий и т. д.).

Необходимые размеры движения — количество поездов (пар поездов) по часам суток — определяют для каждой линии отдельно в зависимости от пассажиропотоков на лимитирующем перегоне (перегон, где в данный час суток наибольший пассажиропоток) по часам суток на основании данных обследования, расчетных норм наполнения вагонов и максимальной пропускной способности участков линии. Размеры движения поездов утверждаются начальником метрополитена.

Зная размеры движения — количество пар поездов в час (3600 с), можно определить интервал по отправлению между поездами. Например, при размерах движения 40 поездов в час интервал равен $3600:40=90$ с. Числовое значение интервала между поездами должно заканчиваться на 0 или 5. Если при делении 3600 с на количество пар поездов в час остается остаток (с учетом округления полученного результата в меньшую сторону до значения, оканчивающегося на 0 или 5), то его делят на 5. Полученное число — это количество интервалов, которые нужно увеличить на 5 с. Например, при размерах движения поездов 32 пары в час интервал равен $3600:32=112,6$ с, что можно представить как 110 с и 80 с в остатке. При делении остатка на 5 получаем 16. Это значит, что 16 поездов будут следовать с интервалом 110с, а 16 поездов — с интервалом 115с.

Время следования поездов по перегонам устанавливает служба подвижного состава на основании тяговых расчетов с последующей корректировкой в опытных поездках.

Продолжительность стоянок поездов на станциях для посадки и высадки пассажиров определяется для каждой станции службой движения в зависимости от величины пассажиропотоков. Стоянка может быть не менее 15 с.

Время хода с путей прибытия на станционные пути для оборота и обратно на конечных станциях зависит от длины станционных путей, скорости движения состава, количества вагонов, времени передачи управления составом (или времени перехода машиниста) на; путях оборота, наличия автооборота. Время на оборот состава определяет служба подвижного состава. Это время суммируется с временем стоянки поезда на пути прибытия и пути отправления. Время стоянки поезда на пути прибытия, если этот путь оборудован устройствами контроля прибытия (остановки) поезда, согласовывают со службой сигнализации и связи.

Если конечная станция не имеет путей оборота, т. е. путями оборота являются главные станционные пути или станционные пути в пределах пассажирской платформы (на Московском метрополитене станции Крылатское, Александровский сад), то станционный оборот происходит без ухода состава на пути оборота и возвращения назад, а передача управления составом (или время перехода машиниста) производится параллельно с посадкой и высадкой пассажиров. В этом случае минимальное время станционного оборота при работе маневровых бригад составляет не менее 1 мин, при отсутствии маневровых бригад оно зависит от длины поезда и времени, затрачиваемого локомотивной бригадой (машинистом) на смену кабины управления.

Количество составов, необходимое для выполнения заданных размеров движения, находят аналитическим и графическим способами. В первом случае необходимо знать время полного оборота состава на линии (участке), т. е. время с момента отправления его с начальной станции до следующего отправления с той же станции в том же направлении, и интервал между поездами. Потребное количество составов получают путем деления времени полного оборота состава на время межпоездного интервала. Если, например, время полного оборота равно 90 мин, а интервал 2 мин, то потребное количество составов в движении $90:2=45$. Если при делении получается дробное число, его округляют до целого числа. Если округление принято в сторону увеличения, то несколько поездов в этот час будут следовать с интервалом меньше расчетного, если в сторону уменьшения, то с интервалом больше расчетного. Например, если время полного оборота 53 мин, размеры движения поездов 30 пар в час, т. е. межпоездной интервал $3600:30=120$ с или 2 мин, то потребное количество составов в движении $53:2=26,5$. Если принять количество составов равным 26, то несколько интервалов между поездами будут больше двух минут, если равным 27, то меньше двух минут.

Определить количество составов аналитическим способом можно также с помощью коэффициента потребности составов для пропуска одной пары поездов. Этот коэффициент (К) находят путем деления времени полного оборота на число минут в часе. Коэффициент умножают на размеры движения, измеряемые в парах поездов, и получают необходимое количество составов. Например, если время полного оборота 90 мин, т. е. $K=90:60=1,5$, размеры движения 40 пар поездов в час, то потребное количество составов $1,5 \times 40=60$.

Для определения потребного количества составов графическим способом время полного оборота одного состава на линии откладывают на сетке графика и на отрезке времени наносят поезда (составы) с интервалом, равным заданной частоте движения. Число ниток поездов и будет соответствовать потребному количеству составов. Полученное количество составов необходимо для обеспечения пассажирских перевозок. Кроме того, при составлении в электродепо графика оборота подвижного состава (рис. 15.1) предусматривают два дополнительных состава с учетом ухода составов в периодический ремонт и на техническое обслуживание ТО-1.

№ маршрута	Выход состава из отстоя	Оборот составов надней с 2003 г.																								Заход состава на отстой	№ маршрута			
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1									
1	ПЗп-2	24								15		15									36					Б2п-1	1			
2	Б2п-1																				25					О1п-1	2			
3	О1п-1			01																						Д	3			
4	Д			32						02	Депо		15													05	Б1п-1	4		
5	Б1п-1	45																								13	Б1п-2	5		
6	Б1п-2	40																								06	Б1п-3	6		
7	Б2п-3	50								27		БГ		38													55	ПЗп-1	7	
8	ПЗп-1	45								36	Депо																08	Ок-2	8	
9	Ок-2	48																									40	О2п-1	9	
10	О2п-1																										20	Ок-3	10	
11	Ок-3	44																									40	Б2п-2	11	
12	Б2п-2	10								51		Де по		06													03	От-1	12	
13	От-1																										20	Ок-1	13	
14	Ок-1	40																										Д	14	
15	Д																											10	П-Шп-2	15

Рис. 15.1. График оборота подвижного состава

Приказом начальника метрополитена устанавливаются нормы пробегов моторвагонного подвижного состава метрополитена между техническими обслуживаниями и ремонтами, а также сроки простоев вагонов при осмотрах и ремонтах. Минимальное время на техническое обслуживание (осмотр) одного вагона установлено не менее 7 мин. Периодичность технического обслуживания ТО-1 — не более чем через 20 ч работы состава на линии.

На основании этого приказа начальника метрополитена электродепо составляет график оборота подвижного состава, который утверждает начальник электродепо или его заместители по ремонту и эксплуатации. График оборота дает возможность планировать основные составляющие эксплуатационной деятельности электродепо:

- число составов для обеспечения графика движения поездов;
- суточный пробег каждого вагона;
- техническое обслуживание и ремонт вагонов (составов);
- продолжительность непрерывной работы и отдыха локомотивных бригад и потребности в них.

На графике работа каждого состава в течение суток по определенному маршруту отображена прямой горизонтальной линией. Начало этой линии означает выход состава из электродепо или со станции после ночного отстоя, конец — время прибытия в электродепо, на станцию или перегон для ночного отстоя. Для поочередного технического обслуживания составов, находящихся в движении на линии, указывается время их отстоя в пунктах технического обслуживания, а также время нахождения в ремонте в электродепо.

В графике оборота подвижного состава, кроме составов, которые необходимы для перевозки пассажиров, должны быть предусмотрены дополнительные составы для выполнения технологического процесса работы электродепо.

Номера маршрутов составов состоят из двух цифр. Каждый день номер маршрута состава увеличивается на единицу, кроме воскресенья, праздничных дней и понедельника. Это связано с тем, что в указанные дни плановый ремонт, предусмотренный графиком оборота, в электродепо не выполняется. На лобовом стекле первого и последнего вагонов каждого состава соответственно слева и справа по ходу движения установлены указатели маршрутов. Указатели маршрутов должны быть единого размера, белого цвета, а цифры номера маршрута — черного цвета.

Движение каждого поезда графически изображают на специальной сетке, нанесенной на бумажный лист определенного формата, в виде наклонной прямой (или ступенчатой) линии между конечными станциями (рис. 15.2). Горизонтальные линии на сетке, соответствующие станциям, расположены одна от другой на расстоянии, зависящем от времени хода поезда между этими станциями.

Линия _____

Утверждаю:
Начальник метрополитена _____

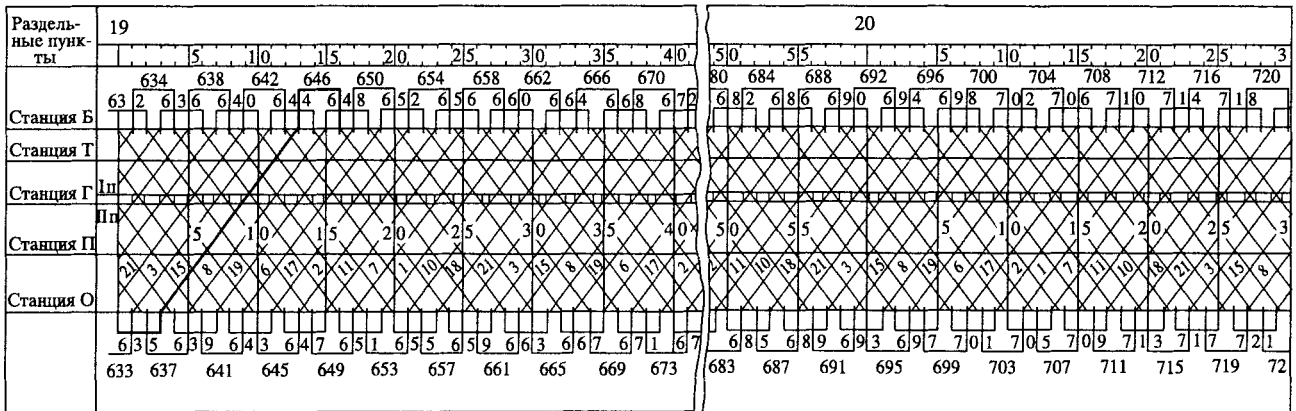


Рис. 15.1. График движения пассажирских поездов

В верхней или нижней части сетки (может быть и в нижней, и в верхней частях) вычерчивают две горизонтальные линии, соответствующие перегону (соединительной ветви) между станцией и примыкающим к ней электродепо. Расстояние по вертикали между этими линиями принимают не в масштабе, т. е. не пропорционально времени хода от станции до депо. Толстые вертикальные линии делят сетку на пятиминутные интервалы, а тонкие — одно- и полуминутные. Точка пересечения линии следования поезда с осью станции соответствует времени прибытия, отправления или проследования поезда по этой станции.

Составляет графики движения поездов группа инженеров диспетчерского участка службы движения.

На метрополитене применяется параллельный график (линии хода поездов параллельны — рис. 15.3), так как предусматривается следование поездов с одинаковыми скоростями и с одинаковым временем хода между конечными станциями. Этот график является парным (рис. 15.4), поскольку в нем проложено одинаковое количество поездов в обоих направлениях движения.

На некоторых линиях в час «пик» время хода уменьшают (для рационального использования подвижного состава), а после окончания часа «пик» — увеличивают. При переходе с одного времени хода на другое график частично непараллельный.

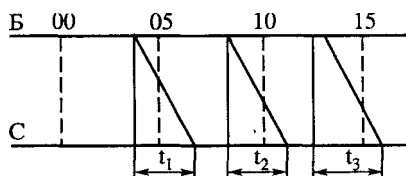


Рис. 15.3. Параллельный график

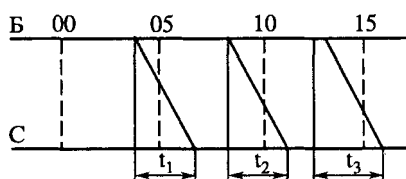


Рис. 15.4. Парный параллельный график

15.2. График движения поездов должен обеспечивать:

- выполнение плана перевозок пассажиров;
- безопасность движения поездов;
- соблюдение установленной продолжительности непрерывной работы машинистов (локомотивных бригад) с учетом графика оборота подвижного состава.

Для выполнения плана перевозок пассажиров в графике движения поездов должно быть в каждый час столько поездов, сколько утвердил начальник метрополитена.

Одним из основных требований к графику является безопасность движения поездов. В графике движения поездов не должно быть

поездов больше, чем предусмотрено максимальной пропускной способностью. График движения поездов должен строиться так, чтобы не допускать задержек поездов перед светофорами с запрещающими показаниями, предусматривать оптимальные стоянки поездов на станциях, отстой составов для технического обслуживания в соответствии с установленной периодичностью, ночные, а на парковых путях и дневные окна для проведения осмотров и ремонта оборудования и устройств хозяйства метрополитена.

15.3. Каждому поезду присваивается номер, установленный графиком движения. Поездам, следующим по первому главному пути, присваиваются нечетные номера, а следующим по второму главному пути — четные номера.

Поездам, не предусмотренным графиком движения, номера присваиваются при их назначении.

Поездам хозяйственного назначения присваиваются номера их локомотивов, а поездам, следующим с рельсовозными тележками, кроме того, индекс «РВ».

Пассажирским поездам нечетного направления присваиваются нечетные номера, начиная с № 1, а четного направления — четные, начиная с № 2. Нумерация продолжается нарастающим итогом в зависимости от количества пропущенных поездов за время работы линии в течение суток. Дополнительному поезду присваивают номер основного, за которым он следует, добавляя слово «бис».

Для резервных поездов, проложенных в графике, предусмотрены четырехзначные номера, в которых первой идет цифра 5 (5101, 5202, 5301 и т. д.), цифра, находящаяся на месте сотен, указывает номер линии (1, 2, 3 и т. д.), а последние две цифры — номер поезда.

Составы, сформированные для обкатки вагонов, называются обкаточными. Обкаточные и перегоночные поезда, назначаемые поездным диспетчером, также имеют четырехзначные номера, в которых первой идет цифра 5, но на месте десятков в них стоит цифра 5 (5151, 5251, 5351 и т. д.), а последняя цифра обозначает номер поезда.

Номер поезда пишут на графике над (под) прямоугольником станционного оборота на конечной станции.

Поездам, предусмотренным графиком, выписывают расписания следования (или книжки-расписания), а поездам, назначенным поездным диспетчером, — поездные талоны. Перегоночным поездам, путеизмерителю, грузовому поезду и другим, если они следуют не по одной линии, выписывают расписание на специальном бланке, в котором указан весь маршрут следования поезда.

Резервные поезда, перегоночные поезда, путеизмеритель, грузовой поезд следуют резервом без пассажиров и без остановок на станциях. Следование по линии хозяйственных поездов (электровозов, мотовозов, дрезин) одиночных и с прицепными единицами осуществляется по специальному графику в период с 1 ч 00 мин ночи до 5 ч 15 мин. Он составляется заранее на основе заявок служб и предприятий метрополитена или посторонних организаций группой планирования хозяйственных перевозок службы движения. При этом учитывается производство работ как связанных с закрытием пути перегона, станционных путей, стрелочных переводов, так и без их закрытия.

Поездам хозяйственного назначения присваивается номер локомотива. Это связано с тем, что хозяйственные поезда могут следовать с одной линии на другую и двигаться в правильном и неправильном направлениях. Поезд, следующий в правильном направлении, изображается на графике одной наклонной линией, а в неправильном направлении — двумя наклонными линиями. Поездной диспетчер контролирует выполнение графика движения хозяйственных поездов и принимает меры к своевременному отправлению и прибытию их в электродепо.

Хозяйственным поездам, следующим с рельсовозными тележками, присваивается индекс «РВ» — рельсовозный. Движение такого поезда находится под особым контролем поездного диспетчера.

15.4. Порядок обкатки и перегонки подвижного состава по главным путям в период движения пассажирских поездов устанавливает Управление метрополитена.

Порядок перегонки составов с одной линии на другую и обкатки по главным путям в период движения пассажирских поездов устанавливается инструкцией, утвержденной Управлением метрополитена.

Перед обкаткой каждый вагон осматривают и принимают работники комплексной бригады электродепо приписки, после чего старший мастер или мастер комплексной бригады делает запись в журнале о готовности вагона для обкатки на линии.

Обкатку вагонов на линии осуществляет локомотивная бригада, состоящая из машиниста 1-го или 2-го класса и помощника машиниста, в сопровождении освобожденного бригадира или мастера ночной смены.

Перед перегонкой вагоны, поступившие с завода-изготовителя, должны быть осмотрены в объеме ТО-1 осмотрщиками и мастерами участка текущего ремонта электродепо (на Московском метрополитене — электродепо Сокол). При этом должна быть сделана запись в книге готовности. Перегонка вагонов в электродепо приписки осуществляется локомотивной бригадой под руководством машиниста-инструктора.

Перегонка вагонов в электродепо приписки после заводского ремонта разрешается при наличии записей мастера цеха завода и приемщика службы подвижного состава в книге учета готовности.

Перегонка спецвагонов (дефектоскоп, путеизмеритель, самоходная снегоуборочная машина, грузовой вагон и т. д.) разрешается после записи мастера комплексной бригады или мастера ПТО в Журнале готовности и осуществляется локомотивной бригадой в составе машиниста 1-го или 2-го класса и помощника машиниста, имеющих заключение машиниста-инструктора о праве обслуживания электропоездов на данном участке. При отсутствии такого заключения для сопровождения выделяется проводник (машинист или машинист-инструктор, хорошо знающий линию).

Перегонка вагонов осуществляется в дневное и вечернее время при размерах движения не более 28 пар поездов в час. Составы, предназначенные для перегонки вагонов из одного электродепо в другое, в том числе путеизмерителя, дефектоскопа, снегоуборочной машины, грузового вагона и других, должны состоять не менее чем из трех действующих моторных вагонов.

Перегонка с одной линии на другую составов, сформированных из пяти вагонов и более, с выездом к сигналу опасности производится двумя машинистами. Перегонка вагонов в электродепо приписки осуществляется локомотивной бригадой этого электродепо. Перегонка вагонов, подлежащих последующей ликвидации, из одного электродепо в другое производится во время движения электропоездов при размерах движения не более 20 пар поездов в час. Состав обслуживается двумя локомотивными бригадами, одна из которых находится в кабине управления головного вагона, а вторая — в кабине управления хвостового вагона и сопровождается машинистом-инструктором и мастером электродепо приписки.

Порядок обкатки вагонов, вышедших из ремонта, изложен в п. 14.11 ПТЭ.

15.5. Изменение размеров движения поездов, предусмотренных графиком, производится в исключительных случаях по распоряжению поездного диспетчера с уведомлением об этом начальника метрополитена.

15.6. О всех отклонениях движения поездов от графика, вынужденной остановке и неисправностях дежурные по постам централизации, дежурные по станции, машинисты и машинисты-инструкторы должны немедленно уведомлять поездного диспетчера.

Если произошло нарушение нормальной работы подвижного состава или устройств метрополитена, поездной диспетчер обязан принимать оперативные меры для введения

поездов в график, максимально используя при этом имеющиеся в его распоряжении технические средства, обеспечить регулирование движения поездов.

При нарушении графика движения поездной диспетчер ведет график исполненного движения — наносит на сетке графика фактическое время проследования поездов на каждом участке линии на основании информации дежурного по станции, дежурного по посту централизации (оператора) или по показаниям мониторов, табло. Исполненный график движения поездов ведется также при переходе на размеры движения поездов, не предусмотренные плановым графиком.

15.7. Графиками движения поездов снабжаются поездной диспетчерский пункт, посты централизации, электродепо и линейные пункты.

График движения определяет работу всех подразделений метрополитена, связанных с движением поездов. Исполнение графика находится под контролем поездного диспетчера, дежурных по постам централизации, дежурных по станциям, машинистов и является обязанностью всех работников, участвующих в перевозочном процессе. Графиком движения определяется план работы электродепо, локомотивных бригад. Поэтому графиками движения поездов снабжаются диспетчерский пункт, посты централизации, электродепо, линейные пункты.

Глава 16

Раздельные пункты

16.1. Движение поездов производится с разграничением их раздельными пунктами, которыми являются станции, светофоры, а при АЛС-АРС, применяемой как основное средство сигнализации, также границы блок-участков АЛС-АРС.

Часть линии, расположенная между смежными станциями, называется перегоном. Длинной перегона считается расстояние между осями смежных станций.

Участок пути между двумя смежными светофорами автоблокировки называется блок-участком автоблокировки. На линиях, где АЛС-АРС применяется как основное средство сигнализации, границами блок-участков АЛС-АРС являются изолирующие стыки соответствующих рельсовых цепей.

Станция — это раздельный пункт с путевым развитием или без него, где выполняются операции: прием, отправление, пропуск поездов и обслуживание пассажиров, а при наличии путевого развития — и маневровая работа. Станции с путевым развитием делятся на два основных типа: конечные, где постоянно производится оборот электроподвижного состава, и промежуточные.

Станции с путевым развитием могут иметь перекрестные съезды, станционные пути для оборота подвижного состава, тупиковые пути, используемые, как правило, для длительного или ночного отстоя составов. На ряде станций оборотные пути примыкают к путям, ведущим в электродепо или на другую линию. Примерные схемы станций с путевым развитием показаны на рис. 16.1.

Для обеспечения нормальной эксплуатационной работы промежуточные станции с путевым развитием должны располагаться на линиях через каждые 6—8 км. Они предназначены для организации маневровых передвижений, оборота составов при зонном движении и регу-

лировке графика, отстоя составов, в том числе неисправных.

К особой группе относятся станции, расположенные на поверхности и имеющие парковые пути, т. е. пути, примыкающие к путям электродепо (рис. 16.2). Путевое развитие на этих станциях отличается большим числом путей, стрелок и сигналов. На них, кроме выдачи составов на линию и приема их в депо, выполняется большая маневровая работа. Наименование таких станций совпадает с названием электродепо.

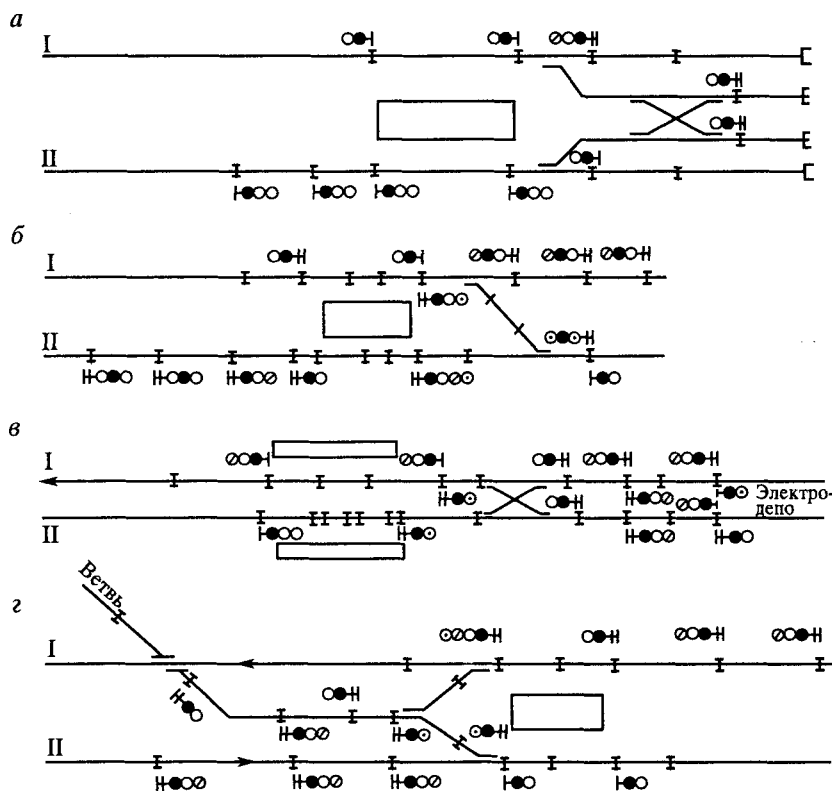


Рис. 16.1. Схемы станций с путевым развитием

16.2. Границами станции являются:

— входные и выходные светофоры автоматического действия, расположенные у пассажирской плат-

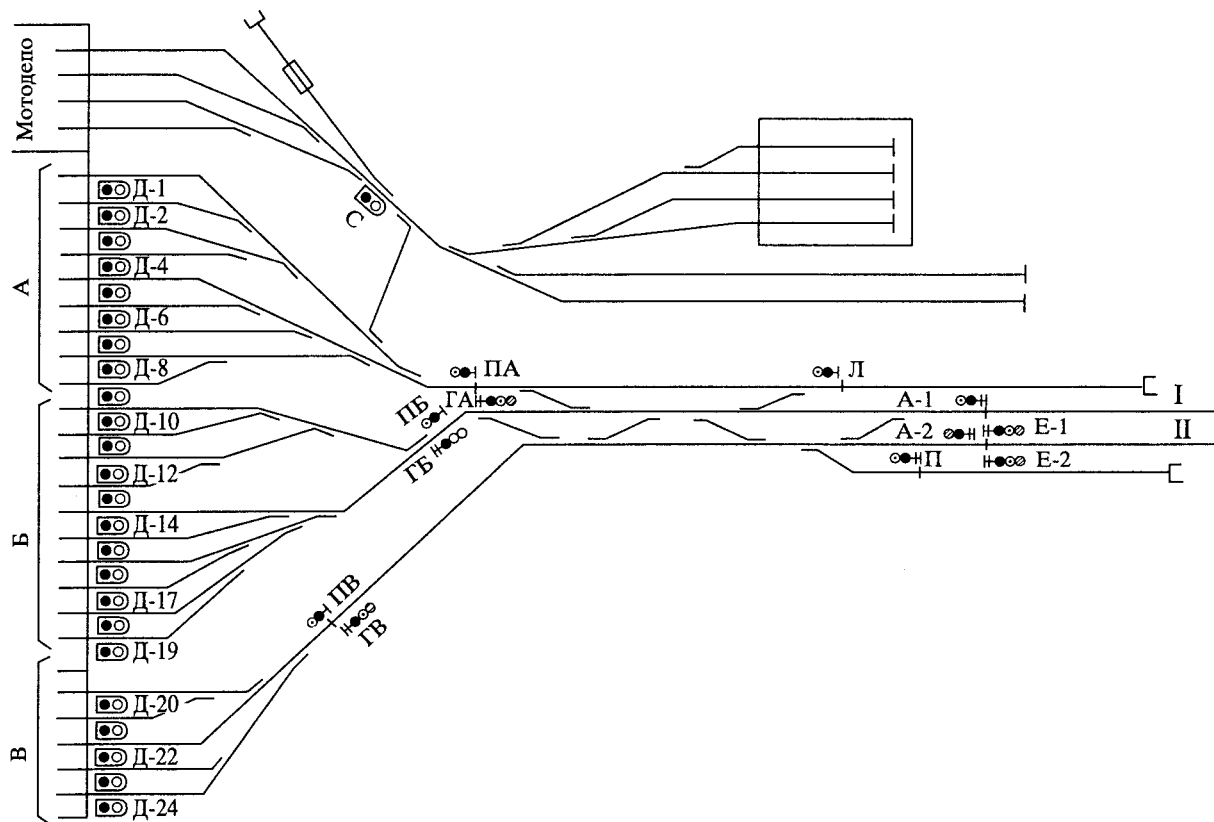


Рис. 16.2. Примерная схема парковых путей

формы, если перед ними и за ними не расположены светофоры полуавтоматического действия, при отсутствии входного светофора — торец пассажирской платформы;

- входной светофор полуавтоматического действия, наиболее удаленный от пассажирской платформы;
- выходной светофор полуавтоматического действия, а при наличии за ним стрелочных переводов — сигнальный знак «Граница станции», установленный на расстоянии не более 180 м от центра последнего выходного стрелочного перевода;
- выходной светофор полуавтоматического действия, ограждающий выход с парковых путей на главные пути или пути соединительных ветвей. Границы станции указываются в техническо-распорядительном акте станции.

Каждая станция имеет свои границы. Станции без путевого развития предназначены для приема, отправления поездов и обслуживания пассажиров. Входные и выходные светофоры на таких станциях автоматического действия и включены в систему автоматической блокировки. Расположены они у пассажирской платформы и являются границами станции.

Станции с путевым развитием, кроме приема, отправления поездов и обслуживания пассажиров, предназначены для производства маневровых передвижений. Поэтому входные и выходные светофоры на таких станциях могут быть как автоматического, так и полуавтоматического действия (входят в систему электрической централизации стрелок и сигналов). Границами станции в этом случае будут входные и выходные светофоры автоматического и полуавтоматического действия. Для увеличения пропускной способности на участке подхода к станции могут устанавливать несколько входных светофоров полуавтоматического действия. В этом случае границей станции является наиболее удаленный от пассажирской платформы входной светофор полуавтоматического действия.

Для организации маневровых передвижений на станциях с путевым развитием за выходным светофором полуавтоматического действия (при наличии за ним стрелочных переводов) может использоваться часть главного пути на расстоянии не более 180 м от центра последнего выходного стрелочного перевода. На указанном расстоянии устанавливается сигнальный знак «Граница станции».

Границей станции является также выходной светофор полуавтоматического действия, ограждающий выход с парковых путей на главные пути или пути соединительных ветвей. До этого места в исключительных случаях по распоряжению начальника метрополитена, разрешается производить маневровые передвижения.

Маневровые передвижения на станциях с путевым развитием производятся только в пределах границы станции. Сведения о границах станции, порядке маневровых передвижений указываются в техническо-распорядительном акте станции (ТРА).

16.3. Каждый отдельный пункт должен иметь наименование или номер.

Наименование станции должно быть указано на фасаде наземного вестибюля или при входе в подземный вестибюль из подуличного перехода, на путевых стенах вдоль пассажирской платформы.

Отдельные пункты — светофоры автоматического действия, входные и выходные светофоры полуавтоматического действия — имеют нумерацию: по четному пути — четные номера, по нечетному — нечетные (светофоры полуавтоматического действия обозначаются буквами и цифрами или одними буквами, светофоры автоматического действия обозначаются цифрами). Обозначение (цифра, цифра с буквой или одна буква) размещается на табличке под головкой светофора. При АЛС-АРС, являющейся основным средством сигнализации, отдельный пункт, которым является блок-участок, обозначается номером рельсовой цепи (может быть номер с добавлением буквы): по четному пути — четным, по нечетному — нечетным. Сигнальные знаки с порядковыми номерами рельсовых цепей устанавливаются с правой стороны по ходу поезда у изолирующих стыков, а в пределах платформы станции — на шпале внутри колеи. Сигнальный знак с номером рельсовой цепи указывает конец рельсовой цепи, по которой проследовал поезд.

Все станции метрополитена имеют наименования, которые должны быть хорошо видны пассажирам.

16.4. Пути метрополитена делятся на главные на перегонах, станционные (в том числе главные на станциях) и специального назначения.

Все пути в пределах границ станций, за исключением переданных в ведение других служб и организации, находятся в распоряжении начальника станции.

К главным путям относятся пути перегона, а также пути станции, являющиеся непосредственным продолжением путей прилегающего перегона.

К станционным путям относятся все пути в границах станции: главные, приемоотправочные для оборота и отстоя или отстоя электроподвижного состава, парковые и прочие.

На конечных и промежуточных (при зонном движении) путях оборота станций производится оборот составов. Они должны иметь полезную длину от светофора, ограждающего выход с этого пути, до изолирующего стыка у призмы тупикового упора, превышающую расчетную длину поезда на перспективное развитие не менее чем на 40 м (см. п. 5.1 ПТЭ). Полная длина главного пути представляет собой расстояние между его границами, а остальных станционных путей — расстояние от центра стрелочного перевода до тупикового упора или до другого центра стрелочного перевода.

На тупиковых путях, а при необходимости и на путях оборота производятся отстой и осмотр (ТО-1) подвижного состава.

Пути, находящиеся в здании электродепо, и их продолжение до карликовых светофоров, ограждающих парковые пути, являются деповыми путями и предназначены для отстоя, осмотра и ремонта вагонов.

Пути, примыкающие к деповским путям, объединены в отдельные парки и называются парковыми. На них, помимо выдачи электроподвижного состава на линию и приема его в электродепо, выполняется маневровая работа — перестановка составов с одного деповского пути на другой, обкатка вагонов после ремонта и т. д.

К прочим путям относятся вытяжные, обкаточные пути, пути к мотодепо, эстакадам, производственным мастерским и т. д.

К путям специального назначения относятся: предохранительные тупиковые пути, предназначенные для предотвращения выхода подвижного состава на маршруты следования поездов; пути соединительных ветвей, ведущие с одной линии на другую и соединяющие линию с электродепо.

Начальник станции несет ответственность за правильное использование и надлежащее содержание путей, расположенных в границах станции, обеспечение безопасности движения поездов и маневровой работы. С этой целью начальник станции должен систематически проверять состояние станционных путей.

Ответственность за правильное содержание путей, переданных в ведение других служб и организаций, несут руководители этих организаций.

16.5. На станциях каждый путь, стрелочный перевод и стрелочный пост, а на перегонах каждый главный путь должен иметь номер. Запрещается устанавливать одинаковые номера путям, стрелочным переводам и постам в пределах одной станции.

Порядок нумераций путей и стрелочных переводов устанавливает Управление метрополитена.

Главные пути на перегонах и станциях нумеруют римскими цифрами (четный путь — четной цифрой, нечетный — нечетной), причем главный путь, как правило, должен иметь на станции тот же номер, который он имеет на перегоне.

Если к главному пути примыкают несколько главных станционных путей, то им присваивают следующие по порядку нечетные или четные номера (рис. 16.3).

Станционные пути нумеруются арабскими цифрами. Этим путям присваивают номера, следующие по порядку за номерами главных путей.

Стрелочным переводам, установленным на четных путях, присваивают четные номера, на нечетных путях — нечетные номера. Номер централизованной стрелки наносят на корпус стрелочного привода, нецентрализованной — на станину переводного механизма.

Стрелочные посты расположены на парковых путях электродепо. При наличии нескольких постов их номера устанавливает служба движения.

Запрещается давать одинаковые номера путям, стрелочным переводам и постам в пределах одной станции, так как наличие одинаковых номеров затрудняет работу и может создать угрозу безопасности движения.

Номера путей и стрелочных переводов указываются в технически-распорядительном акте станции.

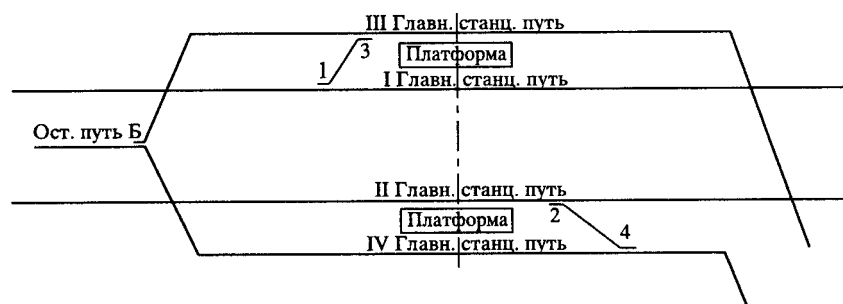


Рис. 16.3. Нумерация путей и стрелочных переводов на станции

Глава 17

Организация технической работы станции

Общие требования

17.1. Порядок использования технических средств станции с путевым развитием устанавливается технико-распорядительным актом, которым регламентируются безопасный и беспрепятственный прием, отправление и проследование поездов по станции, а также безопасность маневровой работы.

Порядок, установленный технико-распорядительным актом, является обязательным для работников всех подразделений метрополитена.

Основой организации работы станций с путевым развитием по обеспечению движения поездов и маневровых передвижений является технико-распорядительный акт станции (ТРА), который дает общую характеристику станции, прилегающих перегонов, определяет порядок действий работников станции в различных условиях и использования технических средств.

ТРА состоит из пяти основных разделов:

— раздел первый — общие сведения о станции и прилегающих перегонах, основных средствах сигнализации при движении поездов в обоих направлениях, примыкании подъездных путей, границах станции. В этом разделе помещены сведения о расстановке светофоров, путях, стрелках, устройствах путевого заграждения;

— раздел второй — сведения о приеме и отправлении поездов (при нормальном действии автоблокировки и электрической централизации и при их неисправности, при запрещающих показаниях и внезапно перекрывшихся светофорах). В разделе регламентированы действия персонала по приготовлению маршрутов приема и отправления поездов, в том числе на занятые пути станции, при следовании в неправильном направлении и др.;

— раздел третий — сведения по организации маневровой работы при исправных маневровых светофорах, при запрещающих показаниях, внезапно перекрывшихся светофорах, передвижениях на занятые пути станции и по непредусмотренным системой централизации маршрутам. Определен порядок расстановки электроподвижного состава на ночной отстой;

— раздел четвертый — регламентация действия работников с целью обеспечения их личной безопасности (маршруты прохода к месту подачи ручного или звукового сигнала, стрелкам);

— раздел пятый — перечень приложений к ТРА станции.

17.2. Технико-распорядительный акт станции составляется начальником станции в соответствии с настоящими Правилами, Инструкцией по сигнализации и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе и утверждается начальником службы движения.

Форма технико-распорядительного акта и инструкция по его составлению, а также перечень приложений к нему разрабатываются и утверждаются Управлением метрополитена.

Технико-распорядительный акт станции и его приложения должны пересоставляться или исправляться при переустройстве путевого развития станции, СЦБ, связи, а также при изменении порядка приема, отправления поездов или производства маневровой работы.

Первый экземпляр технико-распорядительного акта и его приложения должны находиться на посту централизации, а выписки из технико-распорядительного акта с указанием местных особенностей технической работы станции и приложением плана путевого развития, заверенные начальником станции, — в помещении дежурного по электродепо, линейного пункта, мастера мотовозного депо и в других местах по указанию начальника службы движения.

Составляет ТРА начальник станции по форме, указанной в инструкции по его составлению, утвержденной Управлением метрополитена. Утверждает ТРА начальник службы движения после согласования его с ревизором по безопасности движения поездов.

К ТРА станции прилагаются:

- схематический план станции, где показаны ее путевое развитие с номерами путей, стрелочных переводов, расстановка светофоров, автостопов, план и профиль пути и т. д.;
- местная инструкция о порядке пользования устройствами электрической централизации;
- таблица взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов;
- схема питания и секционирования контактной сети;
- схема расстановки составов на ночной отстой.

При реконструкции путевого развития станции, устройств СЦБ и связи (укладка стрелочного перевода, установка дополнительного светофора и т. д.), а также при изменении порядка приема, отправления поездов или производства маневровой работы ТРА станции должен быть исправлен или заново составлен начальником станции и утвержден начальником службы движения.

ТРА и его приложения выпускаются в нескольких экземплярах, которые находятся на посту централизации, у поездного диспетчера, в службе и дистанции движения. Выписки из ТРА и его приложений, заверенные начальником станции, вывешиваются в помещениях дежурного по электродепо, линейного пункта, где заступают на работу локомотивные бригады (машинисты), мастера мотовозного депо, дежурного по путям, стрелочных постов. Если на станции входные светофоры полуавтоматического действия, то на смежной станции со стороны правильного направления должна находиться выписка из ТРА, определяющая порядок организации движения поездов при запрещающих показаниях светофоров полуавтоматического действия.

Экземпляры ТРА могут направляться и в другие места по указанию начальника службы движения.

Утвержденные изменения и дополнения к ТРА высылает служба движения по адресам подразделений, где находятся выписки из ТРА, для внесения соответствующих изменений и дополнений.

17.3. Таблицы взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов и местные инструкции о порядке пользования устройствами электрической централизации составляются службой сигнализации и связи, согласовываются со службой движения и утверждаются начальником метрополитена.

Требования к электрической централизации стрелок и сигналов изложены в п. 6.26 ПТЭ. Таблицы взаимозависимости и местные инструкции о порядке пользования электрической централизацией составляет служба сигнализации и связи. Они согласовываются со службой движения и утверждаются начальником метрополитена.

Для управления стрелками и сигналами станции, контроля за состоянием изолированных участков рельсовых цепей, положением стрелок и показаниями сигналов на станционном посту централизации установлен пульт-табло маршрутно-релейной централизации (МРЦ) (рис.17.1), которым пользуется дежурный по посту централизации при местном управлении. Для осуществления диспетчерского управления стрелками и сигналами станций на диспетчерском пункте применяются пульт-манипулятор и табло, может также использоваться персональный компьютер.

Маршрут — это путь со стрелками, установленными и запертыми в направлении предполагаемого следования поезда, маневрового состава или локомотива.

Под замыканием маршрута понимают такое состояние стрелок, сигналов, изолированных рельсовых цепей, когда все они проверены на соответствие заданному маршруту и дальнейшее управление ими с пульта-табло невозможно (электрически). Установленный маршрут замыкается до открытия светофора.

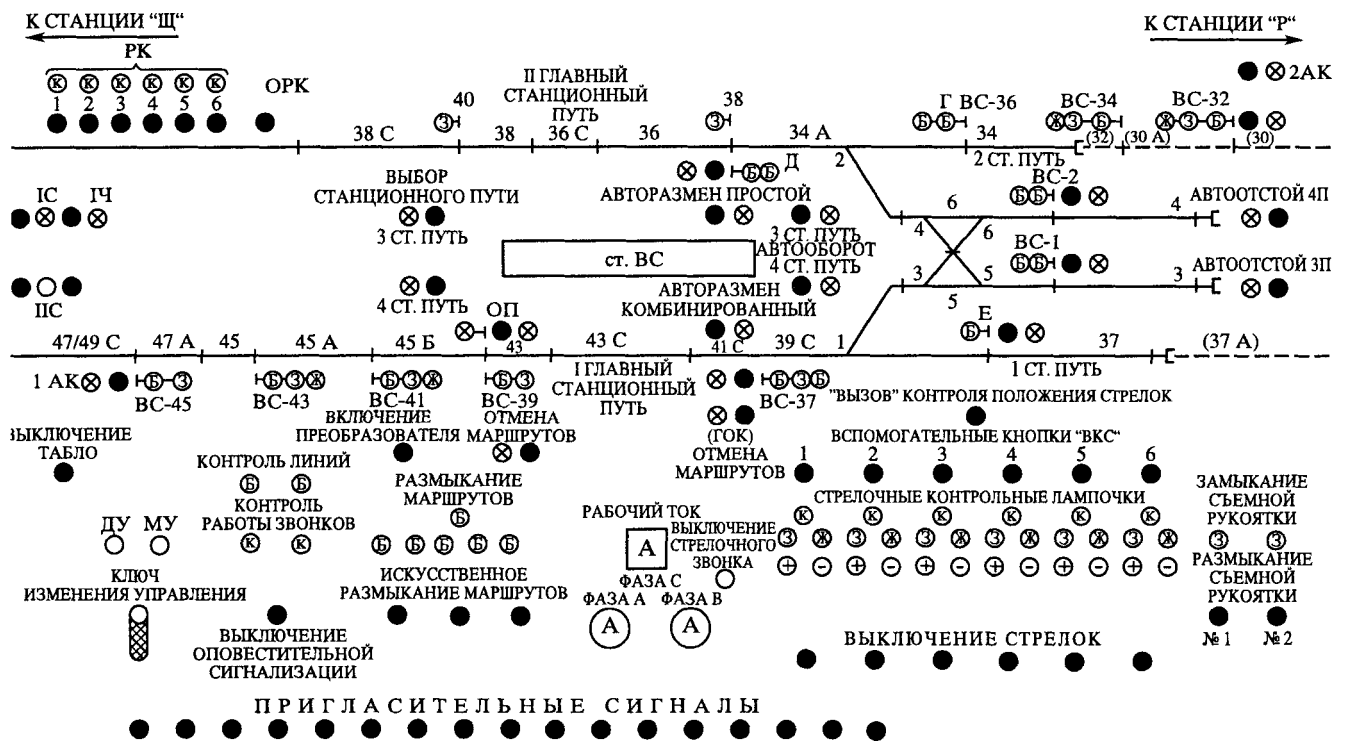


Рис. 17.1. Пульт-табло станционного поста централизации

Предусмотренным маршрутом считают маршрут, по которому можно открыть светофор. Враждебными считаются маршруты приема поездов (составов) встречных направлений на один и тот же путь (лобовые) и маршруты, при одновременном следовании по которым поезда (составы) могут представлять опасность друг для друга.

Таблица взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов (рис. 17.2) определяет взаимозависимость работы приборов и устройств электрической централизации, последовательность действий дежурного за пультом МРЦ, что обеспечивает безопасность движения поездов (составов) на станции.

В графах таблицы указаны: главные пути (I и II), порядковые номера и наименования маршрутов, по которым передвигаются поезда или составы на данной станции (знаком × отмечены враждебные маршруты при заданном маршруте), номера светофоров, а также номера и положение стрелок (включая охранные), замыкаемых при данном маршруте, наименование кнопок для установки маршрута, номера рельсовых цепей.

Показание сигналов и положение автостопов отражено в графе «Светофоры».

Из приведенной таблицы следует, например, что при приеме поезда на II главный станционный путь со станции «П» (маршрут № 5) враждебными будут маршруты № 7, 8, 12, 13; стрелка № 2 находится в плюсовом (+) положении, на светофорах БР-308, БР-310, БР-312 (входные на станцию) горят зеленые огни, на светофоре № 314 (входной на станцию) горят одновременно желтый и зеленый огни, автостоп светофора Д (выходной, совмещенный с маневровым) имеет разрешающее положение. При установке маршрута № 5 дежурный по посту централизации пользуется кнопками 308 и Д.

Эксплуатация стрелочных переводов

17.4. Положение стрелок определяется направлением движения и именуется, как правило, плюсовым для движения по прямому пути, минусовым для движения на отклоненный путь или с отклоненного пути.

Стрелки, расположенные на главных путях, должны находиться в положении для движения на главные пути, а стрелки, ведущие в предохранительные тупиковые пути, — в направлении на эти пути.

Остальные централизованные стрелки в период отсутствия установленных маршрутов могут находиться в плюсовом или минусовом положении.

Положение централизованных стрелок в маршруте и охранных стрелок указывается в таблице взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов.

Положение нецентрализованных стрелок в период отсутствия маневровых передвижений определяется начальником службы движения и указывается в техническо-распорядительном акте станции. Плюсовое положение стрелки обозначается на корпусе электропривода централизованной стрелки и на станине нецентрализованной стрелки знаком «+» и стрелой, указывающей направление движения остряков при переводе стрелки в плюсовое положение.

Стрелки разрешается переводить:

- при приготовлении маршрутов для приема и отправления поездов;
- при маневровой работе;
- при необходимости ограждения мест препятствий или производства работ на путях станций;
- при очистке, проверке и ремонте стрелок.

Стрелка — один из наиболее ответственных и сложных элементов в системе централизации. При нарушении нормальной работы стрелки, как правило, возникает сбой графика движения поездов.

Стрелочные переводы — это устройства пути, которые служат для перевода подвижного состава с одного пути на другой.

Стрелочные переводы различаются по марке крестовины. На парковых путях устанавливаются стрелочные переводы с крестовиной марки 1/5, на главных и станционных путях — с крестовиной марки 1/9. От крутизны стрелочных переводов зависит максимально допустимая скорость движения на отклоненный путь. На переводах с крестовиной марки 1/9 она устанавливается не более 35 км/ч, марки 1/5 — не более 15 км/ч.

Простой стрелочный перевод (рис. 17.3) состоит из стрелки с переводным механизмом, переводных путей и крестовины с контррельсами.

Такие переводы бывают правые или левые в зависимости от того, в какую сторону отклоняется боковой путь, если смотреть со стороны остряков. Движение по стрелочному переводу от остряков к крестовине, т. е. от разветвляющегося пути к разветвлению, называют противошерстным, в противоположную сторону — пошерстным.

Положение стрелки для движения по прямому пути именуется, как правило, плюсовым, для движения на боковой путь или с бокового пути — минусовым.

На главных путях, по которым в основном следуют пассажирские поезда, стрелки в период отсутствия установленных маршрутов должны находиться в положении для движения по главному пути. Если к главному пути примыкает путь, ведущий в предохранитель-

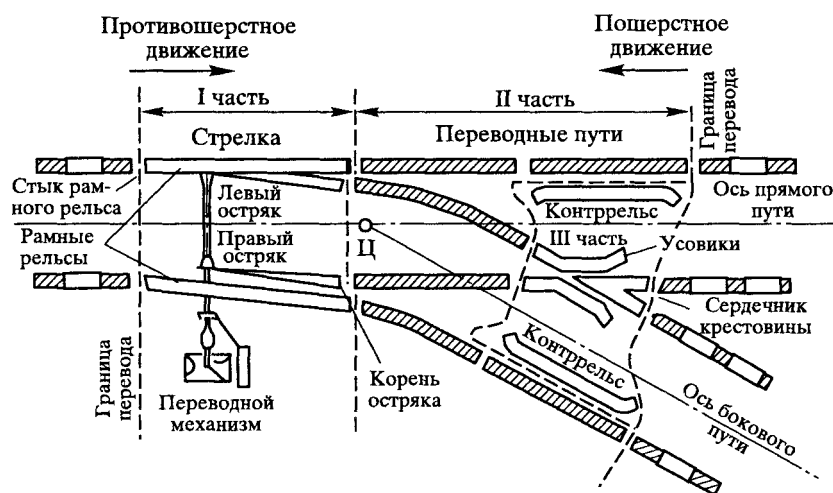


Рис. 17.3. Стрелочный перевод

ный тупик, то стрелка на главном пути при запрещающем показании светофора полуавтоматического действия, должна находиться в направлении на этот путь. Предохранительные тупиковые пути сооружаются в местах, где расстояние от светофора до ограждаемой им стрелки меньше расчетного тормозного пути при экстренном торможении. В случае проезда поездом (составом) светофора с запрещающим показанием он не выйдет на ограждаемую стрелку, а поедет в направлении предохранительного тупика.

Нормальным считается такое положение стрелок, в котором они должны находиться постоянно и из которого могут быть выведены лицом, имеющим на это право, только при приеме или отправлении поездов и производстве маневров.

На парковых путях стрелки, входящие в маршруты следования составов в направлении главного пути или соединительной ветви, при незаданных маршрутах должны быть установлены в направлении вытяжных тупиковых путей.

Положение других централизованных стрелок в маршруте, в том числе охранных, указывается в техническо-распорядительном акте станции. Если стрелки в нормальном положении ведут на какой-либо путь, то в ТРА указывается его номер, если ведут к другим стрелкам, то в графе «Нормальное положение стрелки» приводится номер этой стрелки. Положение нецентрализованных стрелок также указывается в ТРА. После производства маневров, ремонта или очистки стрелки ее устанавливают в положение, предусмотренное ТРА.

В таблице взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов положение стрелок, замыкаемых в данном маршруте, отмечено знаками «+» или «-», а охранных стрелок — такими же знаками, но в скобках: (+) или (-). Plusовое положение стрелки обозначается на корпусе электропривода централизованной стрелки и на станине нецентрализованной стрелки знаком «+» и стрелой, указывающей направление движения острия при переводе стрелки в plusовое положение.

Управление централизованными стрелками может быть:

- автоматическим, когда при установленном автоматическом режиме стрелки переводятся после освобождения поездом (составом) соответствующих изолированных участков рельсовой цепи;

- маршрутным, когда нажатием кнопок на пульте-табло в «начале» и «конце» маршрута (или склонением маршрутной рукоятки) стрелки, положение которых не соответствует установленному маршруту, переводятся в надлежащее положение;

- индивидуальным, когда стрелки переводятся нажатием стрелочных кнопок перевода (или склонением стрелочных рукояток). Применяется при опробовании, чистке, регулировке стрелок или неисправности маршрутного управления;

- ручным, когда стрелка переводится кurbелем. Применяется при выполнении работ по текущему содержанию и ремонту стрелок или при неисправности управления с пульта.

Ручные стрелки переводят с помощью переводного механизма вручную.

17.5. Каждый пост управления стрелками и сигналами должен находиться в ведении только одного работника, являющегося ответственным за перевод обслуживаемых им стрелок, управление сигналами и за безопасность движения: пост централизации — в ведении дежурного по посту, пост диспетчерской централизации — поездного диспетчера, стрелочный пост — дежурного стрелочного поста.

Стрелочным постом называются один или несколько стрелочных переводов, обслуживаемых одним дежурным стрелочного поста (монтером пути по уходу за стрелочными переводами).

Станционный пост централизации — это пост, в котором сосредоточено управление централизованными стрелками и сигналами станции. На станции (на парковых путях) имеется один пост централизации.

Пост диспетчерской централизации — это пост, в котором сосредоточено управление всеми централизованными стрелками и сигналами линии (кроме парковых путей).

Чтобы не возникла несогласованность при переводе стрелок, управлении сигналами, каждый пост управления стрелками и сигналами вверяется только одному работнику. Кроме него, никто не может выполнять указанные операции.

17.6. Перед переводом централизованной стрелки обслуживающий ее работник должен убедиться по световому табло или лично, а при необходимости через одного из работников: дежурного стрелочного поста, оператора поста централизации, дежурного по станции, дежурного по приему и отправлению поездов, электромеханика СЦБ, дорожного мастера в том, что стрелочный перевод не занят подвижным составом.

При нормальном действии устройств СЦБ дежурный по посту централизации или поездной диспетчер убеждается в свободности пути, правильности установки стрелок по маршруту и открытии светофоров по показаниям контрольных приборов на пульте-табло.

При ложной свободности или ложной занятости изолированного стрелочного участка пути проверка свободности или занятости пути производится лично дежурным по посту централизации в пределах видимости. Если участок целиком не виден, проверку по распоряжению дежурного по посту централизации выполняет соответствующий работник, который проходит по пути до места, откуда обеспечивается видимость всего проверяемого участка пути и стрелочных переводов. О результатах проверки работник обязан доложить дежурному по посту централизации или поездному диспетчеру.

17.7. При переходе на ручное управление централизованными стрелками перевод и запираание их производятся по распоряжению дежурного по посту централизации только одним из работников, который в данном случае является ответственным за правильность перевода стрелок: дежурным стрелочного поста, оператором поста централизации, дежурным по станции, дежурным по приему и отправлению поездов, электромехаником СЦБ, дорожным мастером или другим работником, назначенным приказом начальника метрополитена.

Указанное распоряжение передается лично или по телефону стрелочной связи или радиосвязи.

На ручное управление централизованной стрелкой переходят в том случае, если она не может быть переведена с пульта электрической централизации станции. Распоряжение на перевод стрелки вручную дает дежурный по посту централизации. Это распоряжение должно содержать указания с какого пути и на какой путь готовится маршрут, в какое положение (плюсовое, минусовое) следует поставить стрелку, какой остряк (правый, левый) должен быть прижат. Принявший распоряжение работник должен повторить его.

Порядок пользования стрелочными закладками устанавливается приказом начальника метрополитена.

17.8. Курбели от электроприводов централизованных стрелок должны храниться в запломбированном ящике на посту централизации, а также заблокированными в аппаратах, расположенных в районе стрелочных переводов.

Если стрелка не переводится до конца в оба положения (работает на фрикцию), а также если потерян контроль ее положения на пульте-табло, стрелка выключается из централизации. В этом случае централизованное управление стрелками и сигналами должно переводиться с диспетчерского на местное.

При переводе стрелок вручную дежурный по посту централизации проверяет свободу пути и лично дает распоряжение по телефону стрелочной или тоннельной связи одному из работников, ответственных за правильность перевода стрелок, о приготовлении маршрута вручную. Работник повторяет это распоряжение и получает курбель с поста централизации или берет его из аппарата блокировки курбеля (рис. 17.4), находящегося в районе стрелок. Отверстие курбеля должно быть запломбировано. На посту централизации курбель должен храниться в запломбированном ящике.

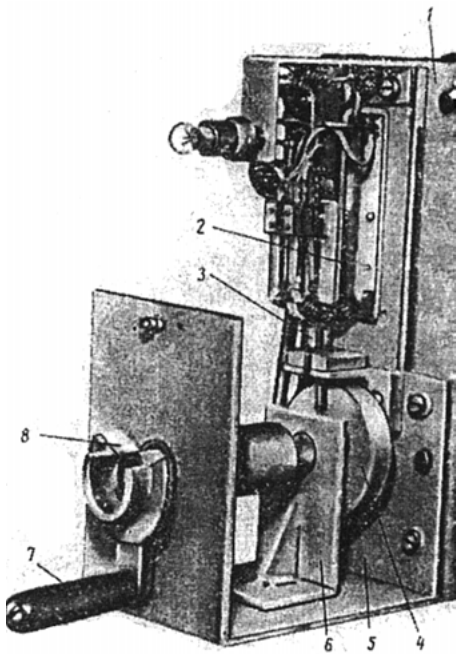


Рис. 17.4. Курбельный аппарат: 1 — основание; 2 — электрозашелка с якорем; 3 — стопорный стержень; 4 — диск на оси; 5 — скоба; 6 — стойка; 7 — съемная рукоятка; 8 — удерживающий сектор

пираться в соответствующем маршруте закладками. В этом случае признаком, характеризующим окончание перевода стрелки курбелем, является прилегание остряка к рамному рельсу и запираение стрелки закладкой.

После приготовления маршрута работник, переводивший стрелки, докладывает об этом по телефону стрелочной или тоннельной связи и возвращает курбель на пост централизации или вкладывает в аппарат блокировки курбеля, о чем дежурный по посту централизации делает запись в Журнале осмотра. Наличие курбельных аппаратов в районе стрелок позволяет ускорить перевод их ручным способом при неисправности в схеме централизованного управления.

Включение стрелки в централизацию производит установленным порядком электромеханик СЦБ после восстановления специальных (курбельных) контактов в электроприводе.

В отдельных случаях допускается оборудование нецентрализованных стрелок на парковых путях устройствами для их перевода с помощью курбеля.

17.9. Перевод и запираение нецентрализованных стрелок производится дежурным стрелочного поста по распоряжению дежурного по посту централизации или дежурного по путям, переданному лично или по телефону стрелочной связи или радиосвязи.

Перевод и запираение нецентрализованных стрелок разрешается также производить мастерам и локомотивным бригадам мотовозного депо и другим работникам, назначенным приказом начальника метрополитена. Номера таких стрелок, а также лица, которым разрешается перевод и запираение этих стрелок, указываются в техническо-распорядительном акте станции.

Нецентрализованные стрелки ручного управления уложены на неэлектрифицированных парковых и про-

Места установки курбельных аппаратов указаны в ТРА станции. Курбельный аппарат имеет электрическую блокировку. Разблокируется аппарат дежурным по посту централизации или поездным диспетчером путем нажатия кнопки после снятия с нее пломбы.

Дежурный по посту централизации делает соответствующую запись в Журнале осмотра о причине выдачи курбеля с указанием фамилии и должности работника, получившего курбель.

При приготовлении маршрута перевод стрелок начинается с дальней стрелки от начала маршрута следования поезда (состава). Пломбу с отверстия курбеля снимают перед переводом стрелки. Работник, переводящий стрелку курбелем, после того, как остряк будет плотно прижат к своему рамному рельсу (после характерного щелчка), должен еще три раза повернуть курбель для обеспечения надежного внутреннего замыкания в электроприводе.

При наличии контроля положения стрелок, переведенных курбелем, дежурный по посту централизации после доклада работника, переводившего стрелки, убеждается по показаниям контрольных приборов на пульте управления в правильности их установки по подготовленному маршруту. При отсутствии контроля положения стрелок, переведенных курбелем, они должны за-

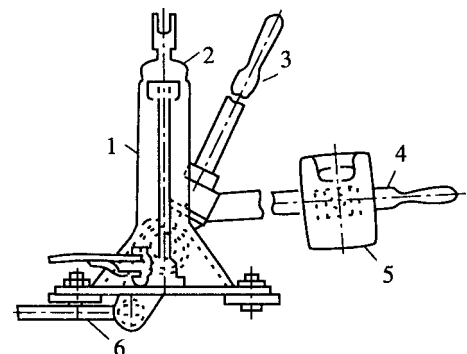


Рис. 17.5. Переводной механизм стрелки ручного действия: 1 — станина; 2 — кронштейн; 3 — переводной рычаг; 4 — рычаг баланса; 5 — баланс; 6 — переводная тяга

чих путях. Они оборудованы стрелочными указателями и приспособлениями для возможности запираения их навесными замками.

Переводной механизм нецентрализованной стрелки (рис. 17.5), как правило, устанавливается с правой стороны стрелки, если смотреть в противоположном направлении. При этом кронштейн станины, в который вставлена фонарная стойка, должен быть обращен в сторону крестовины. Делается это для того, чтобы при случайном ударе по переводному рычагу чем-либо с идущего в противоположном направлении подвижного состава станина мешала бы повернуться рычагу и перевести стрелку под составом.

Стрелки ручного действия используются на малодеятельных маршрутах, в основном для маневровых передвижений подвижного состава хозяйственного назначения. Поэтому, кроме дежурных стрелочного поста, перевод и запираение нецентрализованных стрелок имеют право также производить мастера, локомотивные бригады мотовозного депо и другие работники. В техническо-распорядительном акте станции должны быть указаны номера таких стрелок и перечень лиц, которым разрешен перевод и запираение этих стрелок.

17.10. Распоряжение дежурного по посту централизации о переводе стрелок должно быть повторено получившим его работником. Немедленно после выполнения распоряжения данный работник обязан доложить об этом лицу, давшему распоряжение.

Распоряжение дежурного по посту централизации о переводе стрелки или установке маршрута должно быть повторено получившим его работником. Это необходимо для того, чтобы отдавший распоряжение работник мог убедиться в правильном его восприятии. Неправильное понимание распоряжения может привести к тяжелым последствиям.

После выполнения распоряжения работник, выполнивший его, должен немедленно доложить об этом лицу, давшему распоряжение, который подтверждает получение доклада.

17.11. Стрелочные переводы, за исключением переданных в ведение других служб и организаций, находятся в распоряжении начальника станции. Начальники станций и соответствующих подразделений обязаны обеспечить содержание в чистоте и исправности стрелочных переводов и стрелочных указателей, находящихся в их распоряжении.

От состояния стрелочных переводов зависит безопасность следования поездов и маневровых передвижений. Стрелочные переводы должны особенно тщательно содержаться по уровню, шаблону и в плане с точным соблюдением допусков износа отдельных частей переводов, в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации (см. п. 3.16 ПТЭ) и технических условий по содержанию пути. Начальники станций и руководители соответствующих подразделений, в ведении которых находятся стрелочные переводы, несут личную ответственность за выполнение этих требований.

Содержание стрелочного перевода в чистоте оказывает положительное влияние на безопасность движения. Чистая и смазанная стрелка легко переводится; в случае возникновения ее неисправностей их проще обнаружить.

Стрелочные переводы должны ежемесячно осматриваться установленным порядком (см. п. 10.2 ПТЭ).

17.12. Номера нецентрализованных стрелок с освещаемыми или неосвещаемыми стрелочными указателями, стрелок, запираемых на замки, а также места хранения ключей от этих стрелок устанавливаются начальником службы движения и указываются в техническо-распорядительном акте станции.

Нецентрализованные стрелки могут быть с освещаемыми или неосвещаемыми стрелочными указателями, могут запираются на замки, ключи от которых хранятся в определенном начальником службы движения месте. В техническо-распорядительном акте станции должны быть указаны эти сведения. Дежурный по путям, мастер пути по уходу за стрелочными переводами (стре-

лочник) или другой работник, обслуживающий стрелку, должен своевременно включать фонари стрелочных указателей при наступлении темноты или днем при плохой их видимости, проверять наличие ключей (курбелей) от тех стрелок, которые должны быть заперты.

17.13. Ремонт и текущее содержание стрелочных переводов, глухих пересечений перекрестных съездов и стрелочных указателей производятся дистанцией пути, а ремонт и содержание устройств СЦБ на стрелочных переводах — дистанцией сигнализации.

Сооружения и устройства метрополитена, в том числе стрелочные переводы, глухие пересечения перекрестных съездов и стрелочные указатели должны содержаться в надлежащем состоянии. С этой целью приказом начальника метрополитена распределены обязанности по содержанию сооружений и устройств между подразделениями метрополитена и установлена ответственность за их выполнение.

Все виды ремонта и текущее содержание стрелочных переводов, глухих пересечений перекрестных съездов и стрелочных указателей производит дистанция пути в соответствии с принятыми технологическими процессами и в установленные нормативными документами сроки. Ремонт и содержание устройств СЦБ на стрелочных переводах производит дистанция сигнализации установленным порядком и в объемах, определенных правилами и технологическими инструкциями.

Контроль за содержанием в исправности и чистоте стрелочных переводов, за своевременной заменой перегоревших ламп, разбитых сигнальных стекол в освещаемых указателях возлагается на начальников станций.

Производство маневров

17.14. Маневры на станционных путях должны производиться по указанию только одного работника — руководителя маневров: дежурного по посту централизации, на линиях, оборудованных диспетчерской централизацией, — поездного диспетчера. На парковых и прочих путях с нецентрализованными стрелками руководство маневрами осуществляет работник, указанный в техническо-распорядительном акте станции.

Распределение обязанностей между работниками по руководству маневрами указывается в техническо-распорядительном акте станции.

Маневровым передвижением называется перестановка подвижного состава (электропоездов, вагонов, локомотивов, специальных подвижных единиц) с одного пути на другой в границах станции. Маневровая работа на станциях выполняется в соответствии с графиком движения поездов, а в случае нарушения графика — по распоряжению поездного диспетчера. Маневровая работа на парковых и деповских путях выполняется в соответствии с графиком движения поездов, по распоряжению поездного диспетчера, а также в соответствии с технологическим процессом работы электродепо и мотодепо.

Для станции с путевым развитием разрабатывается план маршрутизации. При этом все стрелки электрифицированных путей включаются в маршрутно-релейную централизацию (МРЦ) или блочную маршрутно-релейную централизацию (БМРЦ) и приводятся во взаимозависимость с ограждающими их светофорами. Светофоры полуавтоматического действия (кроме маневровых светофоров, ограждающих выезд в неправильном направлении) оборудуются пригласительными сигналами.

Для ускорения оборота составов применяется режим автооборота — автоматическое чередование маршрутов для передвижения электроподвижного состава с пути приема поездов на путь отправления.

Руководит маневровыми передвижениями только один работник — руководитель маневров. Им может быть дежурный по посту централизации, поездной диспетчер, на пар-

ковых путях с централизованными стрелками — дежурный по посту централизации, а на парковых путях с нецентрализованными стрелками — работник мотодепо (мастер, бригадир машинистов), который указан в ТРА станции. Такое требование ПТЭ направлено на обеспечение безопасности маневровых передвижений.

Руководитель маневров должен довести задание на маневровое передвижение до каждого причастного работника и убедиться в том, что оно понято правильно, а при изменении плана маневровой работы — поставить об этом в известность каждого участника маневров.

Порядок организации маневровых передвижений, распределение обязанностей работников по руководству ими указываются в технико-распорядительном акте станции.

Машинисты (локомотивные бригады) должны знать особенности маневровых передвижений на станциях линии, изложенные в выписках из ТРА станций, находящихся у дежурного по электродепо, на линейном пункте, в мотодепо.

17.15. Маневры на станционных путях производятся при разрешающем показании светофора, а при запрещающем показании (красный огонь, погасшие огни, непонятное показание) светофора — по пригласительному сигналу.

При неисправности пригласительного сигнала или отсутствии его по данному маршруту маневры производятся:

по устному распоряжению поездного диспетчера;

по распоряжению дежурного по посту централизации, переданному машинисту под контролем поездного диспетчера по поездной диспетчерской или тоннельной связи;

по сигналу дежурного по станции, подаваемому на основании распоряжения дежурного по посту централизации, переданному по поездной диспетчерской, тоннельной или стрелочной связи после предупреждения машиниста о маневровом передвижении.

При исполнении обязанностей дежурного по посту централизации и дежурного по станции одним лицом сигнал на производство маневров подается по разрешению поездного диспетчера, переданному по поездной диспетчерской или тоннельной связи.

Основным средством передачи указаний о движении подвижного состава при маневрах служат сигналы маневровых светофоров. Маневровыми светофорами подаются сигналы:

— один лунно-белый огонь — разрешается производить маневры со скоростью, не превышающей указанную сигнальным показанием АЛС в кабине управления, а для состава, который не оборудован устройствами АЛС-АРС или на котором они отключены, — со скоростью не более установленной ПТЭ или приказом начальника метрополитена;

— один синий огонь — разрешается производить маневры со скоростью, не превышающей указанную сигнальным показанием АЛС в кабине управления. Составам, которые не оборудованы устройствами АЛС-АРС или на которых они отключены, производить маневры запрещается.

Маневровые передвижения электроподвижного состава в пределах границ станции подразделяются на:

— предусмотренные таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов в правильном или неправильном направлении;

— не предусмотренные таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов в правильном или неправильном направлении.

Маневровые передвижения, предусмотренные таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов, это такие передвижения, которые производятся по разрешающим показаниям светофоров, а при запрещающем показании (красный огонь, один красный и один желтый, погасшие огни, непонятное показание) светофора — по пригласительному сигналу, включает который поездной диспетчер или дежурный по посту централизации нажатием соответствующих кнопок на пульте при наличии контроля положения стрелок, входящих в маршрут, ограждаемый данным светофором. Маневровые передвижения с выездом на главный путь производятся только после переключения на запрещающее показание входных светофоров полуавтоматического действия, ограждающих этот путь со стороны перегона.

При маневровых передвижениях на главный путь в неправильном направлении пригласительный сигнал отсутствует.

Маршрут, не предусмотренный таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов — это такой маршрут в границах станции, для которого нет ограждающего светофора, или нет разрешающего показания на маневровом светофоре.

На станции, показанной на рис. 17.2, предусмотрены маневровые маршруты с I главного станционного пути за светофор Вм, от светофора Вм на II главный станционный путь. Маневровый маршрут от светофора Вм может быть установлен только после переключения на запрещающее показание всех трех входных светофоров полуавтоматического действия по II главному пути. Маневровые передвижения, предусмотренные таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов в неправильном направлении, на данной станции не выполняются. А вот на станции, показанной на рис. 17.1, такие маневровые передвижения предусмотрены: с 3-го и 4-го станционных путей на I главный станционный путь до сигнала опасности (ОП) после переключения на запрещающее показание входных светофоров полуавтоматического действия по I главному пути.

При запрещающем показании светофора маневровые передвижения производятся по пригласительному сигналу. Пригласительный сигнал разрешает проследовать светофор со скоростью не более 20 км/ч до следующего светофора или знака «Остановка первого вагона». До открытия пригласительного сигнала поездной диспетчер или дежурный по посту централизации обязан убедиться по контрольным приборам в свободности пути и правильности установки стрелок в маршруте, на все кнопки (рукоятки) стрелок, входящих в маршрут и охранных, а также на маршрутно-сигнальные кнопки (рукоятки) надеть красные колпачки.

При неисправности пригласительного сигнала или отсутствии его для данного маршрута маневры производятся по устному распоряжению поездного диспетчера (при нахождении МРЦ станции на диспетчерском управлении), переданному машинисту по поездной радиосвязи, поездной диспетчерской связи, или по устному распоряжению дежурного по посту централизации (при местном управлении), переданному машинисту по поездной диспетчерской или тоннельной связи под контролем поездного диспетчера.

Устное распоряжение поездного диспетчера или дежурного по посту централизации может быть дано на проследование нескольких попутных маневровых светофоров с запрещающим показанием.

Если устное распоряжение давалось дежурным по посту централизации, оно записывается в Журнал осмотра, а если поездным диспетчером — в Журнал диспетчерских приказов.

При невозможности передать машинисту (локомотивной бригаде) устное распоряжение на маневровые передвижения при запрещающем показании маневрового светофора дежурный по посту централизации или поездной диспетчер дает распоряжение на подачу ручного или звукового сигнала, которое записывается в Журнал осмотра. Ручной сигнал дежурный по станции подает ручным фонарем с прозрачно-белым огнем, звуковой сигнал — ручным свистком. При исполнении обязанностей дежурного по посту централизации и дежурного по станции одним лицом сигнал на производство маневров подает по разрешению поездного диспетчера дежурный по посту централизации.

О маневровых передвижениях по ручному или звуковому сигналу должен быть заблаговременно предупрежден маневровый машинист. Такой сигнал на маневровые передвижения дает право следовать только до следующего светофора. Лицо, подающее сигнал, должно находиться перед маневрирующим составом (локомотивом) в поле зрения машиниста (локомотивной бригады), который подтверждает восприятие сигнала свистком подвижного состава.

Прежде чем дать распоряжение на маневровое передвижение или подать ручной или звуковой сигнал руководитель маневров должен убедиться в свободности пути и правильности положения стрелок в маршруте, на все кнопки (рукоятки) стрелок, входящих

в маршрут и охранных, а также на маршрутно-сигнальные кнопки надеть красные колпачки. Устное распоряжение поездного диспетчера, дежурного по посту централизации на маневровые передвижения или дежурного по посту централизации на подачу ручного или звукового сигнала получивший его работник должен повторить, подтверждая этим, что оно понято правильно. Текст распоряжений установлен Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

Возвращение маневрового состава на прежнее место стоянки или дальнейшее его следование после вынужденной остановки за маневровым светофором (проезд запрещающего показания маневрового светофора, перекрытие маневрового светофора с разрешающего на запрещающее показание) производится по устному распоряжению поездного диспетчера или дежурного по посту централизации, с разрешения поездного диспетчера, после проверки свободности пути, правильности установки стрелок по маршруту.

Порядок маневровых передвижений электроподвижного состава по маршрутам, не предусмотренным таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов, изложен в п. 17.19.

17.16. Маневры на парковых и прочих путях производятся при разрешающем показании светофора, а при запрещающем показании (красный огонь, погасшие огни, непонятное показание) светофора — по пригласительному сигналу.

При неисправности пригласительного сигнала или отсутствии его по данному маршруту маневры производятся:

- по распоряжению дежурного по посту централизации, переданному машинисту по маневровой радиосвязи, поездной диспетчерской или стрелочной связи;
- по сигналу дежурного по посту централизации;
- по сигналу дежурного стрелочного поста, оператора поста централизации, подаваемому на основании распоряжения дежурного по посту централизации.

Порядок маневровых передвижений на парковых и прочих путях указан в техническо-распорядительных актах станций, примыкающих к электродепо. Маневровые передвижения производятся на основании заявок дежурных по электродепо и мотодепо, переданных дежурному по посту централизации, который обязан их повторить и записать в Журнал учета маневровых передвижений. Разрешается одновременная передача заявок не более чем на пять передвижений. Дежурный по посту централизации предоставляет время на производство маневровых передвижений, руководствуясь графиком движения поездов, который устанавливает время захода составов с линии и выхода их на линию. Маневры с выходом на маршрут приема составов с линии и отправления на линию должны быть прекращены заблаговременно до приема состава или отправления его на линию. Запрещается оставлять маневровый состав на вытяжном пути у светофора, имеющего запрещающее показание (прекращать маневры), перед приемом составов с линии или отправлением их на линию.

Одновременно могут маневрировать не более двух составов при условии, что они следуют по невраждебным маршрутам.

Перед производством маневровых передвижений дежурный по электродепо должен ознакомить машиниста (локомотивную бригаду) с планом передвижений и маршрутом следования. При изменении намеченного плана и маршрута маневровых передвижений машинист должен быть оповещен дежурным по электродепо или дежурным по посту централизации по маневровой радиосвязи.

Маневровые передвижения производятся по разрешающему показанию маневрового светофора, а при его запрещающем показании — по пригласительному сигналу. При неисправности пригласительного сигнала или отсутствии его для данного маршрута машинист должен доложить дежурному по посту централизации по маневровой радиосвязи или стрелочной связи о запрещающем показании светофора и получить его распоряжение на проезд маневрового светофора с запрещающим показанием. Распоряжение может быть дано на проезд нескольких попутных маневровых светофоров с запрещающим показанием.

При невозможности передать машинисту распоряжение на маневровое передвижение при запрещающем показании светофора по одному из видов связи маневры производятся по ручному или звуковому сигналу. Перечень работников, которые подают такой сигнал, установлен ТРА. Ручной или звуковой сигнал дает право следовать только до следующего светофора.

Устное распоряжение дежурного по посту централизации на маневровые передвижения при запрещающем показании маневрового светофора либо на подачу ручного или звукового сигнала дается только после проверки свободности пути, установки стрелок по маршруту, закрытия всех кнопок (рукояток) стрелок, входящих в маршрут и охранных, а также маршрутно-сигнальных кнопок красными колпачками.

Возвращение маневрового состава на прежнее место стоянки после вынужденной остановки за маневровым светофором производится по устному распоряжению дежурного по посту централизации. Возвращение состава на пути электродепо согласовывается с дежурным по электродепо.

Маневровые передвижения на парковых путях с нецентрализованными стрелками производятся по ручному или звуковому сигналу руководителя маневров. Перечень работников, которые могут подавать такой сигнал, указывается в ТРА станции. Восприятие сигнала машинист обязан подтвердить звуковым сигналом.

17.17. На парковых и прочих путях машинисту запрещается приводить маневровый состав (локомотив) в движение:

- без получения сигнала или распоряжения руководителя маневров;
- при управлении не из головной кабины и отсутствии помощника машиниста в торце головного вагона по ходу движения.

Маневровые передвижения на парковых и прочих путях производятся по указанию только одного работника — руководителя маневров: дежурного по посту централизации, а на путях с нецентрализованными стрелками — работника, указанного в ТРА станции (см. п. 17.14 ПТЭ). Производство маневровых передвижений без распоряжения или сигнала может создать угрозу безопасности движения.

Управляя не из головной кабины, машинист без помощника машиниста не может обеспечить безопасность следования маневрового состава, поэтому такие маневры производятся с помощником машиниста, который находится в торце головного вагона по ходу движения и следит за показаниями светофоров, положением стрелок, подаваемыми сигналами с пути, убеждается в отсутствии препятствий для движения, подает сигналы машинисту. В необходимых случаях помощник машиниста принимает меры к остановке состава.

17.18. Маневры электроподвижного состава производятся со скоростью

не более 35 км/ч:

- при управлении из головной кабины и разрешающих показаниях светофора и АЛС в кабине управления, а на линии, не оборудованной устройствами АЛС-АРС, при разрешающем показании светофора;

не более 20 км/ч:

- при управлении из головной кабины по пригласительному сигналу, устному распоряжению, ручному или звуковому сигналу;

- при управлении не из головной кабины по разрешающему показанию светофора;

- при сигнальном показании АЛС «0», «НЧ» («ОЧ») в кабине управления и разрешающем показании светофора;

не более 15 км/ч:

- при управлении из головной кабины на парковых и прочих путях;

не более 10 км/ч:

- при управлении не из головной кабины по пригласительному сигналу, устному распоряжению, ручному или звуковому сигналу, а на парковых и прочих путях и при разрешающем показании светофора;

- при въезде в электродепо;

не более 5 км/ч:

- при подходе на расстояние 10 м к подвижному составу, тупиковому упору или другому препятствию;
- при движении с надетым подвижным кабелем контактного рельса (удочкой).

Для увеличения пропускной способности по приказу начальника метрополитена маневры по прямому участку пути допускаются со скоростью не более 60 км/ч, а при маневрах на отклоненный путь без следования по глухому пересечению перекрестного съезда — не более 40 км/ч.

Максимальная допустимая скорость при маневровых передвижениях на станционных путях может ограничиваться из-за наличия глухих пересечений перекрестных съездов (рис. 17.6), имеющих крестовину марки 2/9. Движение по ним допускается со скоростью не более 35 км/ч.

При большей скорости могут получить повреждения элементы глухого пересечения и подвижного состава. По приказу начальника метрополитена при маневрах на отклоненный путь без следования по глухому пересечению перекрестного съезда максимальная скорость допускается не более 40 км/ч, а при маневрах по прямому участку пути — не более 60 км/ч.

Максимальная скорость маневровых передвижений должна быть снижена до 20 км/ч в случаях нарушения нормальной работы устройств СЦБ, АЛС-АРС. Такие маневры должны производиться при повышенной бдительности машиниста (локомотивной бригады).

На парковых и прочих путях скорость установлена не более 15 км/ч в связи с тем, что здесь уложены стрелочные переводы с крестовинами марки 1/5 и с наименьшим радиусом кривой 60 м, рельсы соединительных путей не имеют подуклонки. Движение с большей скоростью может привести к сходу подвижного состава.

При маневровых передвижениях по пригласительному сигналу, устному распоряжению, ручному или звуковому сигналу и управлению составом при этом не из головной кабины информацию о следовании по маршруту машинист получает от помощника машиниста, находящегося в кабине управления головного вагона по ходу движения. Поэтому скорость таких передвижений снижена до 10 км/ч. При маневрах на парковых и прочих путях такая скорость установлена и при разрешающем показании маневрового светофора.

Скорость движения не более 10 км/ч установлена также при въезде в электродепо, поскольку от машиниста требуется особая осторожность, так как он не видит передвижения людей вдоль ворот в здании депо.

Скорость не более 5 км/ч должна быть при подходе на расстояние 10 м к препятствию или стоящему на пути подвижному составу с тем, чтобы гарантировать остановку состава до препятствия, или отсутствие удара при сцеплении с подвижным составом.

При движении с надетым подвижным кабелем контактного рельса (удочкой) скорость также должна быть не более 5 км/ч (соответствует скорости передвижения человека).

17.19. Маневры электроподвижного состава по маршрутам, не предусмотренным таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов, по главному пути в неправильном направлении к границе станции, в том числе за сигнал опасности, производятся только после закрытия прилегающего пути перегона.

Маршрут, не предусмотренный таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов — это такой маршрут в границах станции, для которого нет ограждающего свето-

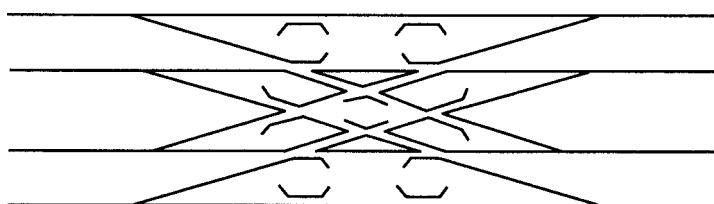


Рис. 17.6. Перекрестный съезд

фора или нет разрешающего показания на маневровом светофоре (выходном, совмещенном с маневровым). Перечень таких маршрутов в пределах границ станции указывается в техническо-распорядительном акте станции.

Маневровые передвижения по маршрутам, не предусмотренным таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов, производятся по устному распоряжению поездного диспетчера (при управлении стрелками и сигналами диспетчером) или с его разрешения по устному распоряжению дежурного по посту централизации либо по ручному или звуковому сигналу дежурного по станции (при управлении стрелками и сигналами с поста централизации). Устное распоряжение машинисту передается по поездной диспетчерской связи, поездной радиосвязи, тоннельной связи. Такие маневровые передвижения могут быть в правильном или неправильном направлении.

При маневровых передвижениях в неправильном направлении по главному пути к границе станции, в том числе за сигнал опасности, требуется закрытие прилегающего пути перегона, установка дежурными по станциям, ограничивающим закрытый перегон, переносных сигналов остановки. Машинисту выдается копия приказа поездного диспетчера о закрытии пути этого перегона или машинист получает устный приказ поездного диспетчера. Если главный станционный путь ограничивается со стороны прилегающего перегона входными светофорами полуавтоматического действия, они должны быть закрыты на запрещающее показание.

На станции, показанной на рис. 17.1, маневры могут выполняться по следующим маршрутам, не предусмотренным таблицей взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов:

по I главному пути:

— в правильном направлении — от пассажирской платформы за стрелку № 1 до сигнального знака «Граница станции», установленного на расстоянии 180 м от центра стрелочного перевода;

— в неправильном направлении — от сигнального знака «Граница станции» к пассажирской платформе;

— в неправильном направлении — от пассажирской платформы за сигнал опасности ОП к входному светофору ВС-45;

— в правильном направлении — от входного светофора ВС-43 к пассажирской платформе;

по II главному пути:

— в неправильном направлении — от пассажирской платформы к границе станции у входного светофора ВС-32;

— в правильном направлении — от светофора ВС-34 к пассажирской платформе.

Маневровые передвижения в правильном направлении по непредусмотренному маршруту от пассажирской платформы за стрелку № 1 до сигнального знака «Граница станции» осуществляются по пригласительному сигналу светофора ВС-37, а если пригласительный сигнал не работает — по устному распоряжению поездного диспетчера (при управлении стрелками и сигналами диспетчером) или с его разрешения по устному распоряжению дежурного по посту централизации либо по ручному или звуковому сигналу дежурного по станции (при управлении стрелками и сигналами с поста централизации). При этом машинист предупреждается о производстве маневров до сигнального знака «Граница станции».

Маневровые передвижения от сигнального знака «Граница станции» к пассажирской платформе осуществляются после закрытия пути перегона, прилегающего со стороны правильного направления, закрытия светофоров полуавтоматического действия входных ВС-45, ВС-43, ВС-41, ВС-39 и выходного ВС-37 на запрещающее показание. Выполняются они по устному распоряжению поездного диспетчера (при управлении стрелками и сигналами диспетчером) или с его разрешения по устному распоряжению дежурного по посту централизации либо по ручному или звуковому сигналу дежурного по станции (при управлении стрелками и сигналами с поста централизации).

Маневровые передвижения в неправильном направлении по непредусмотренным маршрутам от пассажирской платформы к светофору ВС-32 или ВС-45 осуществляются после закрытия пути перегона, прилегающего со стороны правильного направления, закрытия на запрещающее показание светофоров ВС-32, ВС-34, ВС-36 или ВС-45, ВС-43, ВС-41, ВС-39, вручения машинисту копии приказа поездного диспетчера на закрытие пути перегона для маневровых передвижений. Выполняются они по устному распоряжению поездного диспетчера (при управлении стрелками и сигналами диспетчером) или с его разрешения по устному распоряжению дежурного по посту централизации либо по ручному или звуковому сигналу дежурного по станции (при управлении стрелками и сигналами с поста централизации).

Маневровые передвижения от входного светофора ВС-34 или ВС-43 к пассажирской платформе производятся по пригласительному сигналу этого светофора, а если пригласительный сигнал не работает — по устному распоряжению поездного диспетчера (при управлении стрелками и сигналами диспетчером) или с его разрешения по устному распоряжению дежурного по посту централизации либо по ручному или звуковому сигналу дежурного по станции (при управлении стрелками и сигналами с поста централизации).

Маневровые передвижения допускаются после проверки свободности пути и установки стрелок по маршруту.

17.20. Запрещается производить маневры одновременно с обеих сторон на один и тот же путь.

Маневровые передвижения с обеих сторон на один и тот же путь производятся в исключительных случаях с соблюдением требований по обеспечению безопасности движения. Маневры должны производиться поочередно по указанию руководителя маневров — поездного диспетчера или дежурного по посту централизации.

Машинисты обоих составов получают предупреждение от поездного диспетчера по поездной диспетчерской связи или поездной радиосвязи или по распоряжению поездного диспетчера — от дежурного по посту централизации лично либо по поездной диспетчерской или тоннельной связи о проведении таких маневров и об очередности маневровых передвижений на один и тот же путь.

Машинист первого состава, выполнивший свое передвижение, предупреждается о запрещении дальнейшего движения и о том, что на путь, на котором он находится, будет принят еще состав, а машинист второго состава предупреждается о том, что его принимают на занятый путь. Второй состав может быть принят только после получения доклада машиниста первого состава об остановке у места, обозначенного руководителем маневров.

17.21. Маневры на парковых путях с выездом к светофору или за светофор, ограждающий выход на главный путь или путь соединительной ветви, кроме подачи составов для работы на линии, допускаются в исключительных случаях порядком, установленным начальником метрополитена и указанным в техническо-распорядительном акте станции.

Маневровые передвижения по парковым путям к ограждающему выход на главный путь или путь соединительной ветви светофору или за этот светофор, допускаются в исключительных случаях. Эти маневры выполняют с соблюдением особых требований, исключающих возможный выход маневрового состава на главные пути линии. Порядок таких маневровых передвижений устанавливается приказом начальника метрополитена, о чем указывается в техническо-распорядительном акте станции.

17.22. До начала маневров все исправные тормозные распределители, тормозная и напорная магистрали должны быть включены в действие и произведена сокращенная проверка работы пневматических тормозов.

17.23. Подвижной состав на станционных путях должен устанавливаться в пределах границ, обозначенных предельными рейками или столбиками.

Стоящий на путях подвижной состав, с которым не производятся маневры, должен быть надежно закреплен от ухода стояночными (ручными) тормозами или тормозными башмаками.

Маневровые передвижения на станциях разрешается производить только с включенными автоматическими пневматическими тормозами. При неисправности электрического тормоза и в случае необходимости экстренной остановки поезда при маневрах на станционных путях машинист применяет пневматический тормоз.

При маневрах на парковых и прочих путях применяется только пневматический тормоз. Поэтому перед выездом из электродепо для маневровых передвижений на составе должны быть включены все исправные тормозные воздухораспределители, тормозная и напорная магистрали. Кроме того, должны быть выполнены сокращенная проверка тормозов и проверка их на эффективность в движении порядком, установленным в технологической инструкции машиниста.

Предельные столбики или рейки указывают место, далее которого на пути в направлении стрелочного перевода или глухого пересечения нельзя устанавливать подвижной состав (см. п. 3.30 ПТЭ). Установка подвижного состава на путях в границах предельных столбиков или реек гарантирует безопасный проход поездов и маневровых составов по соседним путям. Оставление подвижного состава за предельными столбиками или рейками является нарушением габарита и рассматривается как грубое нарушение требований безопасности.

Подвижной состав, находящийся в длительном или ночном отстое на станционных или главных путях на линии, должен быть заторможен стояночными или ручными тормозами всех вагонов. В целях исключения самопроизвольного ухода подвижного состава с мест ночного отстоя на станционных и главных путях и усиления контроля за обеспечением затормаживания состава ручными или стояночными тормозами машинист после постановки состава на ночной отстой и затормаживания его ручными или стояночными тормозами должен проверить эффективность их действия путем отпуска пневматического тормоза и при отсутствии скатывания сделать запись в бортовой журнал (ТУ-28) и в специальную книгу, находящуюся в кабине дежурного по станции.

На парковых и деповских путях каждый отдельно стоящий вагон и каждая группа вагонов, с которыми не производятся маневры, должны быть заторможены стояночными или ручными тормозами. При неисправности либо отсутствии стояночных или ручных тормозов на подвижном составе, находящемся в отстое на парковых путях, должен применяться тормозной башмак, который устанавливается под колесо первой колесной пары. Тормозные башмаки хранятся в помещении дежурного по электродепо и мотодепо.

17.24. О маневрах на занятый путь машинист должен быть предупрежден руководителем маневров.

Маневровые передвижения на занятый путь станции производятся при расстановке подвижного состава на ночной отстой порядком, указанным в техническо-распорядительном акте станции. Такие маневры допускаются с разрешения поездного диспетчера. При этом маневровый светофор с запрещающим показанием преследуется по пригласительному сигналу, а при неисправности сигнала или его отсутствии для данного маршрута — по устному распоряжению поездного диспетчера или дежурного по посту централизации либо по ручному или звуковому сигналу дежурного по станции. Скорость передвижения должна быть не более 20 км/ч, а при подходе к стоящему подвижному составу на расстояние 10 м — не более 5 км/ч.

Маневровые передвижения на занятый парковый или прочий путь производятся по пригласительному сигналу, а при его неисправности или отсутствии для маршрута следования — по устному распоряжению дежурного по посту централизации либо по ручному или звуковому сигналу монтера пути по уходу за стрелочными переводами, который пода-

ет его на основании распоряжения дежурного по посту централизации. Скорость передвижения должна быть не более 15 км/ч, а при управлении не из головной кабины — не более 10 км/ч.

О маневровых передвижениях на занятый парковый или прочий путь машинист предупреждается дежурным по посту централизации по маневровой радиосвязи, стрелочной связи или через дежурного по депо. Маневровые передвижения на занятый путь требуют от машиниста (локомотивной бригады) особой бдительности.

17.25. При производстве маневров машинисты (локомотивные бригады) обязаны:

- обеспечить безопасность производства маневров;
- точно и своевременно выполнять сигналы и распоряжения руководителя маневров;
- знать границы маневровых маршрутов;
- внимательно следить за сигналами, правильностью положения стрелок по маршруту следования, свободностью пути и людьми, находящимися на путях.

Маневры на станциях и на парковых путях производятся по разрешающим показаниям маневровых светофоров. Каждый машинист и помощник машиниста должен твердо знать технико-распорядительный акт станции, расположение светофоров, маневровые маршруты и порядок движения при неисправности маневровых светофоров. При маневровых передвижениях машинист (локомотивная бригада) обязан четко выполнять указания руководителя маневров, точно следовать по заданному маневровому маршруту, останавливая состав у соответствующих сигнальных знаков и указателей. Машинист должен быть ознакомлен с планом маневровых передвижений в границах маневровых маршрутов.

При маневрах на парковых путях дежурный по электродепо обязан ознакомить машиниста с планом предстоящих маневров, сообщить маршрут следования, а при изменении плана поставить об этом машиниста в известность.

При производстве маневров машинист с целью обеспечения безопасности движения обязан:

- внимательно следить за подаваемыми сигналами (на станционных и особенно парковых путях могут быть выставлены переносные сигналы), точно и своевременно выполнять их требования, не превышать установленные скорости движения;
- следить за свободностью пути, за людьми, находящимися на путях, положением стрелок, передвижениями подвижного состава по соседним путям;
- повторять вслух показания светофоров и положение стрелок по маршруту следования, а если показание светофора или положение стрелки не соответствует маршруту, остановить подвижной состав и выяснить причину этого;
- при угрозе безопасности движения или жизни людей применять немедленные меры к остановке состава.

Глава 18

Движение поездов

Общие требования

18.1. Движением поездов на линии должен руководить только один работник — поездной диспетчер, отвечающий за выполнение графика движения поездов по обслуживаемой им линии.

Приказы поездного диспетчера подлежат безоговорочному выполнению работниками, непосредственно связанными с движением поездов на данной линии.

Запрещается давать оперативные распоряжения по движению поездов на линии помимо поездного диспетчера.

Единоначалие в оперативном командовании движением поездов обеспечивает безопасность движения, выполнение графика, четкость работы линейных подразделений и работников, связанных с движением поездов.

Поездной диспетчер — единоличный оперативный распорядитель движением поездов и работой станций в пределах диспетчерского круга (линии, участка). Старший поездной диспетчер во время дежурства координирует работу поездных диспетчеров всех линий. Руководит участком поездных диспетчеров заместитель начальника службы движения — главный диспетчер движения метрополитена.

У поездного диспетчера в оперативном подчинении находятся диспетчеры других служб, дежурные по постам централизации, станциям, электродепо, локомотивные бригады, работники пунктов технического обслуживания и другие работники, связанные с движением поездов и обслуживанием пассажиров.

Поездной диспетчер руководит работой линии (станций, электродепо и других участков, обеспечивающих движение поездов) при помощи поездной диспетчерской (избирательной) связи. С машинистами (локомотивными бригадами) поездной диспетчер связан каналами поездной радиосвязи.

Все распоряжения по движению поездов поездной диспетчер передает работникам в форме приказов, регистрируемых в Журнале диспетчерских приказов, где указываются время их передачи, утверждения, а в необходимых случаях — и фамилии работников, принявших приказы. Работник, получив приказ, по требованию диспетчера должен дословно повторить текст приказа и сообщить свою фамилию. Убедившись, что приказ принят правильно, диспетчер утверждает его, отметив время утверждения. С этого момента приказ вступает в силу. Когда приказ передается нескольким станциям, то повторяет его один исполнитель по указанию диспетчера, а остальные проверяют запись и поочередно называют свои фамилии, которые диспетчер регистрирует в журнале.

Каждое распоряжение поездного диспетчера должно быть изложено четко, ясно, кратко с указанием срока исполнения. Приказы поездного диспетчера подлежат безоговорочному выполнению работниками, непосредственно связанными с движением поездов на руководимой им линии.

Поездной диспетчер обязан контролировать работу станций, электродепо, линейных пунктов, пунктов технического обслуживания подвижного состава в плане обеспечения безопасности движения и выполнения графика движения поездов. При нарушении графика диспетчер регулирует движение поездов, принимает оперативные меры для обеспечения пассажирских перевозок и восстановления нормального движения в кратчайший срок.

Способы регулирования движения поездов при нарушении графика движения различны. Для выравнивания интервалов между поездами на одних станциях поездной диспетчер ставит поезда на сверхрежимные стоянки (выдержку), а на других, наоборот, сокращает время

стоянок. При больших интервалах между поездами поездной диспетчер может организовать оборот составов на одной из промежуточных станций. Скопившиеся на участках линии «лишние» составы снимаются в кратковременный отстой на станционный путь станции с путевым развитием или в электродепо. При необходимости назначают дополнительные поезда, используя для этого составы, находящиеся в отстое на станционных путях и в электродепо, с привлечением машинистов, находящихся в резерве, и машинистов, работающих на маневрах в электродепо (если у них есть право управлять поездом на линии).

18.2. Каждая станция в части руководства движением поездов и каждый поезд должны находиться одновременно в распоряжении только одного работника: станция с путевым развитием — дежурного по посту централизации, станция без путевого развития — дежурного по станции, а на линиях, оборудованных диспетчерской централизацией, — поездного диспетчера, поезд — машиниста.

На станции машинист подчиняется распоряжениям дежурного по посту централизации или дежурного по станции, а на станциях линий, оборудованных диспетчерской централизацией — поездного диспетчера.

Оперативное руководство движением поездов одним работником повышает ответственность поездных диспетчеров, дежурных по посту централизации, дежурных по станции, машинистов поездов за безопасность движения и выполнение графика.

Дежурному по посту централизации на станциях с путевым развитием, дежурному по станции на станциях без путевого развития оперативно подчинены работники всех служб, связанные с движением поездов, и машинисты поездов (составов).

Указания о передвижении поезда или маневрирующего состава, на которые дал разрешение поездной диспетчер, дежурный по посту централизации (дежурный по станции) обязан давать непосредственно машинисту, в распоряжении которого этот поезд (состав) находится.

Поездной диспетчер может давать указания работникам, связанным с движением поездов, если нет возможности с ними связаться ни по одному из видов связи, через дежурного по посту централизации или дежурного по станции.

Поезд находится в распоряжении машиниста, который является ответственным за безопасность его следования и выполнение графика движения.

18.3. Дежурный по посту централизации, дежурный по станции обязаны своевременно обеспечивать прием и отправление поездов.

За всякую не вызванную необходимостью задержку поезда у закрытого светофора дежурный по посту централизации несет ответственность.

Дежурный по посту централизации и дежурный по станции обязаны при организации приема, отправления поездов и маневровой работы руководствоваться требованиями Правил технической эксплуатации, Инструкции по сигнализации, Инструкции по движению поездов и маневровой работе, ТРА, должностных инструкций, утвержденных начальником службы движения. Дежурный по посту централизации должен знать в полном объеме ТРА станции, местные инструкции и руководствоваться ими в эксплуатационной работе.

Дежурные по посту централизации (дежурные по станции) должны организовать свою работу так, чтобы с соблюдением требований безопасности движения обеспечить своевременный прием и отправление поездов, не допуская не вызванную необходимостью их задержку у закрытых светофоров.

Задержки поездов у закрытых входных и выходных светофоров снижают техническую и участковую скорости движения, что приводит к уменьшению пропускной способности линии, создает неравномерный интервал между поездами, ухудшает условия перевозок и безопасности движения, вызывает дополнительный расход электроэнергии.

Для обеспечения своевременного приема и отправления поездов дежурный по посту централизации должен строго выполнять операции по заданию и отмене маршрутов, ус-

тановке и отмене авторежимов действия централизации. В случае отклонения поездов от графика дежурный по посту централизации и дежурный по станции обязаны немедленно сообщать об этом поездному диспетчеру, не допускать стоянок поездов на станциях сверх установленного времени.

18.4. Дежурный по станции и дежурные по приему и отправлению поездов обязаны следить за высадкой и посадкой пассажиров, исправным состоянием поездов, наличием и правильным показанием поездных сигналов.

Дежурные по станции (дежурные по приему и отправлению поездов) при нахождении на платформе в соответствии с технологической картой расстановки штата должны следить за своевременным и беспрепятственным проследованием поездов, обеспечивать безопасность посадки и высадки пассажиров, регулировать пассажиропотоки, при обнаружении неисправности на подвижном составе сообщать поездному диспетчеру и машинисту.

Местонахождение дежурного по станции и дежурного по приему и отправлению поездов определяется технологической картой расстановки штата на платформе, которая утверждается начальником службы движения.

Дежурный по станции обязан встречать первые и последние поезда и докладывать поездному диспетчеру об их отправлении. В утренний и вечерний часы «пик» смена дежурных должна происходить на платформе.

Дежурный по станции (дежурный по приему и отправлению поездов) при следовании поезда в электродепо или состава на станционные пути для отстоя на конечной или промежуточной станции должен обеспечить высадку пассажиров из поезда, при обороте составов маневровыми машинистами (локомотивными бригадами) — проконтролировать нахождение их на составе.

На станциях с путевым развитием, где стрелками и сигналами управляет поездной диспетчер (диспетчерская централизация), дежурный по посту централизации может совмещать свои обязанности с обязанностями дежурного по станции. На станциях, оснащенных системой управления работой станции с применением теленаблюдения (СУРСТ), дежурный по посту централизации (дежурный по станции) осуществляет контроль за посадкой и высадкой пассажиров по мониторам.

Дежурный по станции или дежурный по приему и отправлению поездов должен следить во время прибытия и отправления поездов за их состоянием (нет ли визуально обнаруживаемых неисправностей, посторонних звуков, запаха дыма и т. д.), наличием и правильным показанием поездных сигналов. В случаях, угрожающих безопасности движения и жизни людей, дежурный по станции должен принять меры к остановке поезда, оградить место препятствия, сообщить немедленно поездному диспетчеру, и в дальнейшем действовать по его указанию.

18.5. Запрещается занимать подвижным составом предохранительные тупиковые пути.

Ночной отстой составов должен производиться, как правило, в электродепо и на тупиковых путях станций тоннельных участков.

Занимать главные пути станций и перегонов составами для ночного отстоя разрешается только в местах, установленных начальником метрополитена.

В целях обеспечения безопасности движения поездов запрещается занимать предохранительные тупиковые пути электроподвижным составом. Предохранительные тупиковые пути предназначаются для того, чтобы не допустить самопроизвольного выезда подвижного состава на маршруты следования поездов.

Строительными нормами и правилами проектирования и строительства метрополитенов предусматривается размещение на каждой линии наземного электродепо, а при протяженности линии более 20 км — дополнительно второго электродепо. В электродепо,

кроме технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава, производится его длительный, в том числе и ночной, отстой. Ночной отстой составов осуществляется также на тупиковых путях станций с путевым развитием.

На большинстве линий Московского метрополитена деповских путей и тупиковых путей станций недостаточно для ночного отстоя подвижного состава. Поэтому составы в ночной отстой ставят и на главных путях перегонов, станций, а также на соединительных ветвях. Места расстановки составов на главных путях станций и перегонов определяет служба подвижного состава по согласованию с руководством других служб метрополитена. Порядок расстановки составов на ночной отстой с указанием перегона, номера пути, сигнального знака остановки первого вагона для отстоя, пикета (рис. 18.1) вводится приказом начальника метрополитена.

В местах расстановки электроподвижного состава на ночь службой подвижного состава (электродепо) на путевой стене вывешиваются сигнальные знаки остановки первого вагона (1 уп, 2 уп и т. д.) для ночного отстоя. В расписании (поездном талоне) поезда, следующего в ночной отстой, обязательно указывается место отстоя электросостава (номер станционного пути и номер сигнального знака).

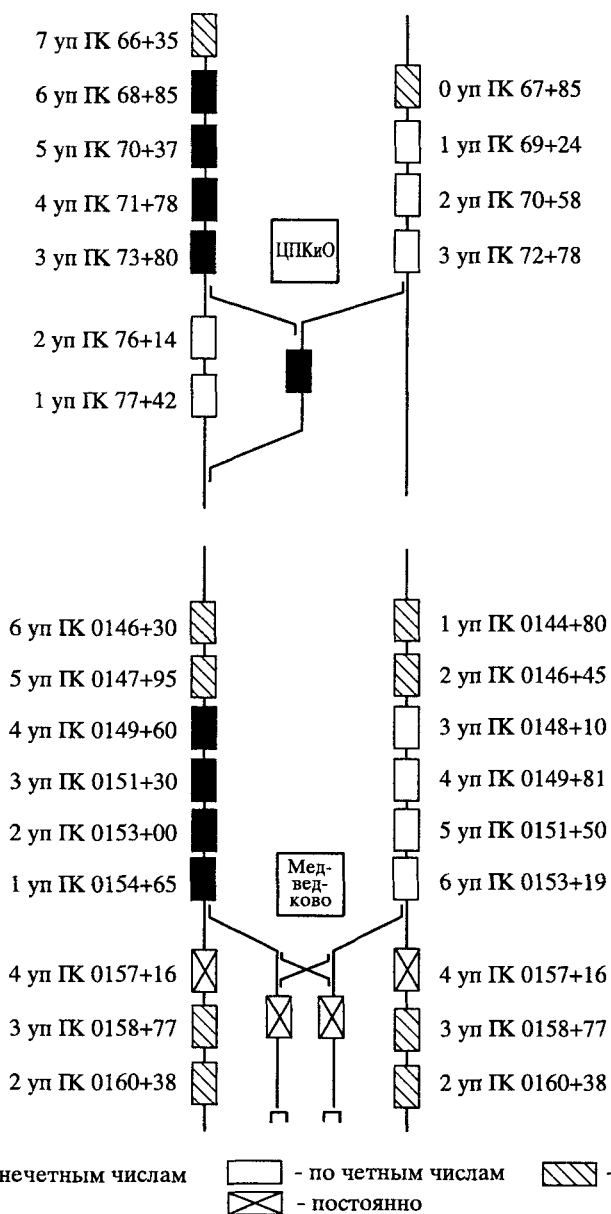


Рис. 18.1. Примерные схемы расстановки электроподвижного состава на липни

18.6. Начальник станции обязан контролировать работу дежурных по посту централизации, операторов поста централизации, дежурных по станции, дежурных по приему и отправлению поездов, дежурных стрелочного поста по выполнению операций, связанных с приемом, отправлением поездов и производством маневров.

Начальник станции координирует в ее пределах действия работников всех служб по вопросам, связанным с движением поездов, маневровой работой и обслуживанием пассажиров. Начальнику станции в административном отношении подчинены дежурные по посту централизации, дежурные по станции, дежурные по приему и отправлению поездов, операторы поста централизации, дежурные стрелочного поста и другие работники, входящие в штат станции.

Начальник станции должен так организовать работу дежурных по постам централизации и дежурных по станции, чтобы при безусловном обеспечении безопасности движения не допускать нарушения графика движения поездов.

Начальник станции обязан контролировать работу персонала, связанного с движением поездов, добиваясь строгого соблюдения ПТЭ, Инструкции по сигнализации, Инструкции по движению поездов и маневровой работе, ТРА станции, местной инструкции о порядке пользования устройствами электрической централизации, других инструкций и приказов.

Он должен проводить обучение и инструктаж работников станции, проверять их знания, в установленные нормативами сроки проводить технические и тренировочные практические занятия с работниками, связанными с движением поездов и маневровой работой, следить за состоянием путей, стрелок, сигналов, устройств связи и других устройств, обеспечивающих безопасность движения поездов и культуру обслуживания пассажиров, своевременно принимать меры к устранению выявленных замечаний.

18.7. Помещение дежурного по посту централизации должно быть изолировано. Правом входа в это помещение пользуются начальник станции, лица, непосредственно работающие совместно с дежурным по посту централизации, и работники, контролирующие действия дежурного по посту централизации и исправность приборов управления, а также другие работники, перечень которых согласовывает Управление метрополитена.

Помещение дежурного по посту централизации должно быть изолировано, и вход в него посторонним лицам должен быть запрещен. Право входа имеют только работники метрополитена, указанные в ПТЭ и в перечне, утвержденном Управлением метрополитена. Это связано с тем, что посторонние лица могут отвлекать дежурного по посту централизации от исполнения служебных обязанностей, связанных с приемом, отправлением, пропуском поездов и маневровой работой. Неточное выполнение им этих обязанностей может создать угрозу безопасности движения. На посту централизации размещены приборы управления стрелками, сигналами и другими устройствами станции. Пользоваться устройствами, связанными с обеспечением безопасности движения поездов и перевозкой пассажиров, разрешается только уполномоченным на это работникам (см. п. 1.6 ПТЭ).

Помещение дежурного по посту централизации (посту телеуправления работой станции) в период отсутствия дежурного персонала должно быть закрыто на замок.

Прием и отправление поездов

18.8. Прием поездов на станцию должен производиться на свободные пути, предназначенные для этого технико-распорядительным актом станции, при разрешающем показании входных светофоров, а отправление поездов со станции - при разрешающем показании выходных светофоров, со скоростью не более указанной сигнальным показанием АЛС, а на линии, не оборудованной устройствами АЛС-АРС — со скоростью не более допустимой на данном участке.

На станции, где установлены входные и выходные светофоры автоматического действия и отключены сигнальные огни этих светофоров, прием (въезд) поезда на станцию или отправление поезда со станции производится по сигнальному показанию АЛС.

Поездной диспетчер или дежурный по посту централизации перед приемом (отправлением) поезда должен своевременно убедиться по показаниям контрольных приборов в свободности пути, приготовить маршрут для приема (отправления) поезда, пользуясь устройствами электрической централизации стрелок и сигналов, убедиться в правильности положения стрелок.

Прием (отправление) поездов на станции с путевым развитием производится по разрешающим показаниям светофоров полуавтоматического действия, на станции без путевого развития — по разрешающим показаниям светофоров автоматического действия, а на линиях, где отключены сигнальные огни этих светофоров — по сигнальному показанию АЛС.

18.9. В исключительных случаях прием поезда на станцию или отправление поезда со станции при запрещающем показании (красный огонь, один красный и один желтый огни, погасшие огни, непонятное показание) входного или выходного светофора полуавтоматического действия после остановки поезда перед светофором допускается по пригласительному сигналу, а при его неисправности — по устному приказу или копии приказа поездного диспетчера со скоростью не более 20 км/ч при нажатой педали (кнопке) бдительности до появления разрешающего сигнального показания АЛС, а поезда с неисправными устройствами АЛС-АРС или не оборудованного устройствами АЛС-АРС, а также на линии, не оборудованной устройствами АЛС-АРС, со скоростью не более 20 км/ч до следующего светофора за исключением предупредительного.

Прием поезда на станцию или отправление поезда со станции при запрещающем показании (красный огонь, один красный и один желтый огни, погасшие огни, непонятное показание) входных или выходных светофоров полуавтоматического действия допускается в исключительных случаях. Эти светофоры установлены на станциях с путевым развитием, включены в маршрутно-релейную централизацию и введены в зависимость со стрелками, сигналами и маршрутами станции. Проезд их при запрещающем показании после остановки поезда перед светофором производится:

— по пригласительному сигналу (один лунно-белый мигающий огонь), который включается нажатием соответствующих кнопок на пульте поездного диспетчера или с разрешения поездного диспетчера на пульте-табло электрической централизации на посту централизации станции;

— при неисправности пригласительного сигнала (невозможности его включить) — по устному приказу поездного диспетчера, переданному машинисту поезда по поездной диспетчерской или тоннельной связи или по копии приказа поездного диспетчера, выписанной на бланке установленной формы и заверенной дежурным по посту централизации, которая выдается машинисту дежурным по посту централизации или дежурным по станции. Допускается выписка и выдача копии диспетчерского приказа на проезд входного светофора полуавтоматического действия на смежной станции.

Дежурный по посту централизации перед тем как воспользоваться кнопкой пригласительного сигнала, а поездной диспетчер перед тем как дать машинисту соответствующий приказ на проследование входных или выходных светофоров полуавтоматического действия обязаны убедиться в свободности пути, а если речь идет о проследовании выходных светофоров — и в свободности первого блок-участка, в правильности установки стрелок в маршруте, в отсутствии заданных враждебных маршрутов, надеть красные колпачки на кнопки стрелок, входящих в маршрут, и маршрутно-сигнальные кнопки (см. п. 17.6 ПТЭ). Свободность пути и свободность первого блок-участка поездной диспетчер проверяет по показаниям табло диспетчерской централизации, а при отсутствии диспетчерской централизации — через машиниста впереди идущего поезда.

Дежурный по посту централизации (поездной диспетчер 3-й группы) должен сделать запись в Журнале осмотра о снятии пломбы с кнопки пригласительного сигнала (о пользовании кнопкой-счетчиком), а дежурный по посту централизации, кроме того, сделать запись в настольном Журнале движения поездов о том, каким порядком принимался поезд на станцию или отправлялся со станции: по пригласительному сигналу или по приказу поездного диспетчера.

В случае одновременной неисправности нескольких попутных входных или выходных светофоров полуавтоматического действия право на их проследование может быть дано одним приказом или в одной копии приказа поездного диспетчера.

Машинист после проследования светофоров с запрещающим показанием должен вести поезд с особой бдительностью и готовностью остановиться, если встретится препятствие, со скоростью не более 20 км/ч при нажатой педали (кнопке) бдительности до появления разрешающего сигнального показания АЛС, а поезд с неисправными устройствами АЛС-АРС, не оборудованный устройствами АЛС-АРС, а также на линиях, не оборудованных устройствами АЛС-АРС, со скоростью не более 20 км/ч до следующего светофора за исключением предупредительного.

18.10. При запрещающем показании (красный огонь, один красный и один желтый огни, погасшие огни, непонятное показание) входного или выходного светофора автоматического действия прием (въезд) поезда на станцию или отправление поезда со станции после остановки поезда перед светофором допускается со скоростью не более 20 км/ч при нажатой педали (кнопке) бдительности до появления разрешающего сигнального показания АЛС, а поезда с неисправными устройствами АЛС-АРС или не оборудованного устройствами АЛС-АРС, а также на линии, не оборудованной устройствами АЛС-АРС, со скоростью не более 20 км/ч до следующего светофора за исключением предупредительного.

При сигнальном показании «0», «НЧ» («ОЧ») и разрешающих показаниях светофоров при приеме (въезде) поезда на станцию или отпращивании со станции скорость поезда после его остановки должна быть не более 20 км/ч при нажатой педали (кнопке) бдительности до появления разрешающего сигнального показания АЛС. Машинист обязан сообщить поездному диспетчеру:

- о появлении сигнального показания АЛС «НЧ» («ОЧ»);
- об остановке поезда по сигнальному показанию АЛС «0»;
- об остановке поезда перед светофором с запрещающим показанием;
- об остановке поезда вследствие неудаления впереди находящегося поезда.

Входные и выходные светофоры автоматического действия включены в систему путевой автоматической блокировки, предназначенной для регулирования движения поездов по показаниям светофоров, работающих автоматически в результате воздействия поезда на ограждаемые участки пути.

Прием поезда на станцию или отправление поезда со станции при запрещающем показании входных и выходных светофоров автоматического действия после остановки поезда перед светофором с запрещающим показанием допускается со скоростью не более 20 км/ч при нажатой педали (кнопке) бдительности до появления разрешающего сигнального показания АЛС. Если на поезде неисправны устройства АЛС-АРС или он не оборудован этими устройствами, то проследование разрешается со скоростью не более 20 км/ч до следующего светофора за исключением предупредительного.

Установлены особые требования безопасности движения при приеме поезда на станцию или отпращивании его со станции при разрешающем показании входных и выходных светофоров автоматического действия, но при сигнальном показании АЛС «0», запрещающем движение, или «НЧ» («ОЧ»), запрещающем движение и сигнализирующем о занятости рельсовой цепи поездом, либо о неисправности путевых или поездных устройств АЛС-АРС, либо о нарушении рельсовой цепи (лопнувший рельс). В этом случае въезд поезда на станцию или отправление со станции после его остановки допускается со скоростью не более 20 км/ч при нажатой педали (кнопке) бдительности до появления разрешающего сигнального показания АЛС.

Машинист обязан сообщить поездному диспетчеру:

— об остановке поезда по сигнальному показанию АЛС «0» или перед светофором с запрещающим показанием после тридцатисекундной стоянки. Такая выдержка времени объясняется тем, что в часы «пик» возможны кратковременные остановки поездов на линии, сообщать о которых не требуется;

— о появлении сигнального показания АЛС «НЧ» («ОЧ») и об остановке поезда вследствие неудаления впереди находящегося поезда. Такое сообщение производится немедленно. Получив информацию от машиниста, поездной диспетчер будет иметь возможность оперативно установить причины нарушения нормальной работы устройств и, при необходимости, принять правильное решение по регулированию движения поездов.

18.11. Скорость поезда не более 20 км/ч должна сохраняться в течение 30 с:

- после смены показания АЛС «НЧ» («ОЧ») на разрешающее сигнальное показание;
- поездом, не оборудованным устройствами АЛС-АРС, или с неисправными устройствами АЛС-АРС, за светофором с разрешающим показанием после проследования предшествующего светофора с запрещающим показанием (красный огонь, один красный и один желтый огни, погасшие огни, непонятное показание).

Время (30 с), в течение которого поезд должен следовать со скоростью не более 20 км/ч после смены показания АЛС «НЧ» («ОЧ») на разрешающее показание или за светофором с разрешающим показанием после проследования предшествующего светофора с запрещающим показанием, если поезд не оборудован устройствами АЛС-АРС или они неисправны, установлено из расчета проследования всеми вагонами поезда рельсовой цепи, на которой было ограничение скорости. Показание АЛС «НЧ» («ОЧ») или запрещающее показание светофора может быть по причине нарушения рельсовой цепи из-за излома рельса перед исправной рельсовой цепью или перед светофором с разрешающим показанием. За 30 с при скорости 20 км/ч, т.е. 5,5 м/с, поезд пройдет расстояние около 150 м и освободит неисправный участок пути перед светофором или конец рельсовой цепи, дающей показание «НЧ» («ОЧ»).

18.12. Порядок проезда заграждающего положения скобы путевого автостопа устанавливается Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

При проезде находящейся в заграждающем положении скобы путевого автостопа при запрещающем показании светофора или неподвижной скобы автостопа происходит взаимодействие ее со скобой срывного клапана головного вагона поезда (состава), что вызывает экстренное торможение. Скорость проезда скобы автостопа должна быть не более 5 км/ч.

После остановки поезда в результате экстренного торможения для ускорения разрядки тормозной магистрали машинист должен перевести ручку крана машиниста в положение экстренного торможения, затем после закрытия срывного клапана автостопа зарядить тормозную магистраль путем постановки ручки крана машиниста в первое положение с последующим переводом ее во второе положение и восстановить контакты универсального автоматического выключателя автостопа (УАВА). Далее можно следовать со скоростью, установленной ПТЭ.

Если срывной клапан автостопа не закрылся, что может произойти, если скоба срывного клапана не сойдет со скобы автостопа в момент остановки поезда, машинист должен сорвать пломбу и отключить УАВА, доложив об этом поездному диспетчеру.

Во всех других случаях отключения УАВА из-за неисправности автостопной магистрали или срывного клапана автостопа машинист должен доложить об этом поездному диспетчеру, дать заявку на следование в электродепо, продолжать движение со скоростью не более 35 км/ч, на ближайшей попутной станции высадить пассажиров.

18.13. При въезде поезда на станцию закрытого типа машинист должен также руководствоваться показанием сигнализации положения дверей станции, а при отправлении поезда, кроме того, показанием сигнализации контроля свободности пространства между поездом и стеной пассажирского зала.

На Московском метрополитене станций закрытого типа нет.

18.14. Прием поезда на частично занятый станционный путь в пределах платформы допускается в исключительных случаях по распоряжению поездного диспетчера после предупреждения об этом машиниста поездным диспетчером или дежурным по станции.

Порядок приема поезда на частично занятый станционный путь устанавливается Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

Прием поезда на частично занятый путь станции допускается в исключительных случаях (расстановка составов на ночной отстой, оказание помощи впереди стоящему поезду в пределах пассажирской платформы станции и т. д.) по указанию поездного диспетчера.

О приеме поезда на частично занятый путь машинист должен быть предупрежден поездным диспетчером по поездной диспетчерской связи, поездной радиосвязи или по его указанию дежурным по посту централизации (дежурным по станции) на одной из станций.

После проследования входного светофора с запрещающим показанием порядком, установленным ПТЭ, поезд должен остановиться у начала пассажирской платформы. После остановки движение разрешается по сигналу дежурного по станции со скоростью не более 10 км/ч до места, указанного дежурным по станции. При подходе на расстояние 10 м к стоящему подвижному составу скорость снижается до 5 км/ч.

Если в пределах пассажирской платформы расположен светофор, то проезд его производится установленным ПТЭ порядком, но со скоростью не более 10 км/ч.

18.15. Отправление поездов со станции должно производиться по графику, но не раньше установленного минимального интервала.

До отправления поезда с начальной станции машинист должен получить расписание (выписку из графика) следования поезда или поездной талон.

Порядок получения расписаний или поездных талонов машинистами (локомотивными бригадами) устанавливает начальник службы движения.

Машинист (локомотивная бригада) должен точно в указанное время отправляться с начальной станции, прибывать на конечную станцию, выдерживать время хода по перегонам и время стоянок на станциях, строго выдерживать время отправления с каждой промежуточной станции и интервал по прибытию на станцию.

Интервал по прибытию на станцию — это время от отправления одного поезда со станции до прибытия другого поезда на этот же путь станции. Он меньше интервала по отправлению на время стоянки поезда на станции под посадкой и высадкой пассажиров. Время стоянки поезда определяется службой движения для каждой станции в зависимости от величины пассажиропотока и указывается для станций с путевым развитием в техническо-распорядительном акте, а для станций без путевого развития — в технологическом процессе работы станции (ТПРС). Интервал по отправлению — это время от отправления одного поезда со станции до времени отправления следующего поезда с этой же станции в том же направлении. Машинист должен привести поезд на станцию с интервалом меньше, чем интервал по отправлению, на время стоянки поезда под посадкой и высадкой пассажиров.

При выполнении указанных требований гарантируется движение поезда по «зеленой улице», повышается культура пассажирских перевозок, создаются условия для рационального использования электроэнергии на тягу поездов. Для обеспечения такого четкого движения машинист (локомотивная бригада) должен иметь определенный план ведения поезда. Таким планом является расписание движения поезда с начальной станции (рис. 18.2).

В расписании указывают: номер поезда и время его отправления с начальной станции; время отправления поезда с каждой промежуточной станции; время прибытия на конечную станцию; время хода поезда по участку; интервал между ранее отправившимся и данным поездом (интервал по отправлению); номер поезда и время его отправления с конечной станции в обратном направлении; номер маршрута, по которому работает состав; све-

П. № 226 М. № 74	ВР. ХОДА 55-30 ИНТ. 1-35		
	ЧАС	МИН	СЕК
Медведково	8	38	35
Бабушкинская		41	15
Свиблово		43	55
Ботанический сад		46	10
ВДНХ		49	35
Алексеевская		51	50
Рижская		54	10
Проспект Мира		56	25
Сухаревская		58	10
Тургеневская		59	50
Китай-город	9	01	50
Третьяковская		04	35
Октябрьская		07	10
Шаболовская		09	10
Ленинский проспект		12	05
Академическая		15	15
Профсоюзная		17	25
Новые Черёмушки		19	15
Калужская		21	40
Беляево		24	35
Коньково		26	25
Теплый Стан		29	00
Ясенево		32	00
Битцевский парк	9	34	05
ОТПРАВ.			
П. № 285	9	36	45

Рис. 18.2. Расписание движения поездов

Станция	0 мин											4 мин												
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
О	0 ⁰⁰	0 ⁰⁵	0 ¹⁰	0 ¹⁵	0 ²⁰	0 ²⁵	0 ³⁰	0 ³⁵	0 ⁴⁰	0 ⁴⁵	0 ⁵⁰	0 ⁵⁵	4 ⁰⁰	4 ⁰⁵	4 ¹⁰	4 ¹⁵	4 ²⁰	4 ²⁵	4 ³⁰	4 ³⁵	4 ⁴⁰	4 ⁴⁵	4 ⁵⁰	4 ⁵⁵
П	3 ²⁰	3 ²⁵	3 ³⁰	3 ³⁵	3 ⁴⁰	3 ⁴⁵	3 ⁵⁰	3 ⁵⁵	4 ⁰⁰	4 ⁰⁵	4 ¹⁰	4 ¹⁵	7 ²⁰	7 ²⁵	7 ³⁰	7 ³⁵	7 ⁴⁰	7 ⁴⁵	7 ⁵⁰	7 ⁵⁵	8 ⁰⁰	8 ⁰⁵	8 ¹⁰	8 ¹⁵
Г	6 ⁰⁰	6 ⁰⁵	6 ¹⁰	6 ¹⁵	6 ²⁰	6 ²⁵	6 ³⁰	6 ³⁵	6 ⁴⁰	6 ⁴⁵	6 ⁵⁰	6 ⁵⁵	0 ⁰⁰	0 ⁰⁵	0 ¹⁰	0 ¹⁵	0 ²⁰	0 ²⁵	0 ³⁰	0 ³⁵	0 ⁴⁰	0 ⁴⁵	0 ⁵⁰	0 ⁵⁵
Т	8 ²⁰	8 ²⁵	8 ³⁰	8 ³⁵	8 ⁴⁰	8 ⁴⁵	8 ⁵⁰	8 ⁵⁵	9 ⁰⁰	9 ⁰⁵	9 ¹⁰	9 ¹⁵	2 ²⁰	2 ²⁵	2 ³⁰	2 ³⁵	2 ⁴⁰	2 ⁴⁵	2 ⁵⁰	2 ⁵⁵	3 ⁰⁰	3 ⁰⁵	3 ¹⁰	3 ¹⁵
Б	1 ⁰⁰	1 ⁰⁵	1 ¹⁰	1 ¹⁵	1 ²⁰	1 ²⁵	1 ³⁰	1 ³⁵	1 ⁴⁰	1 ⁴⁵	1 ⁵⁰	1 ⁵⁵	5 ⁰⁰	5 ⁰⁵	5 ¹⁰	5 ¹⁵	5 ²⁰	5 ²⁵	5 ³⁰	5 ³⁵	5 ⁴⁰	5 ⁴⁵	5 ⁵⁰	5 ⁵⁵

Станция	5 мин											9 мин												
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
О	5 ⁰⁰	5 ⁰⁵	5 ¹⁰	5 ¹⁵	5 ²⁰	5 ²⁵	5 ³⁰	5 ³⁵	5 ⁴⁰	5 ⁴⁵	5 ⁵⁰	5 ⁵⁵	9 ⁰⁰	9 ⁰⁵	9 ¹⁰	9 ¹⁵	9 ²⁰	9 ²⁵	9 ³⁰	9 ³⁵	9 ⁴⁰	9 ⁴⁵	9 ⁵⁰	9 ⁵⁵
П	8 ²⁰	8 ²⁵	8 ³⁰	8 ³⁵	8 ⁴⁰	8 ⁴⁵	8 ⁵⁰	8 ⁵⁵	9 ⁰⁰	9 ⁰⁵	9 ¹⁰	9 ¹⁵	2 ²⁰	2 ²⁵	2 ³⁰	2 ³⁵	2 ⁴⁰	2 ⁴⁵	2 ⁵⁰	2 ⁵⁵	3 ⁰⁰	3 ⁰⁵	3 ¹⁰	3 ¹⁵
Г	1 ⁰⁰	1 ⁰⁵	1 ¹⁰	1 ¹⁵	1 ²⁰	1 ²⁵	1 ³⁰	1 ³⁵	1 ⁴⁰	1 ⁴⁵	1 ⁵⁰	1 ⁵⁵	5 ⁰⁰	5 ⁰⁵	5 ¹⁰	5 ¹⁵	5 ²⁰	5 ²⁵	5 ³⁰	5 ³⁵	5 ⁴⁰	5 ⁴⁵	5 ⁵⁰	5 ⁵⁵
Т	3 ²⁰	3 ²⁵	3 ³⁰	3 ³⁵	3 ⁴⁰	3 ⁴⁵	3 ⁵⁰	3 ⁵⁵	4 ⁰⁰	4 ⁰⁵	4 ¹⁰	4 ¹⁵	7 ²⁰	7 ²⁵	7 ³⁰	7 ³⁵	7 ⁴⁰	7 ⁴⁵	7 ⁵⁰	7 ⁵⁵	8 ⁰⁰	8 ⁰⁵	8 ¹⁰	8 ¹⁵
Б	6 ⁰⁰	6 ⁰⁵	6 ¹⁰	6 ¹⁵	6 ²⁰	6 ²⁵	6 ³⁰	6 ³⁵	6 ⁴⁰	6 ⁴⁵	6 ⁵⁰	6 ⁵⁵	0 ⁰⁰	0 ⁰⁵	0 ¹⁰	0 ¹⁵	0 ²⁰	0 ²⁵	0 ³⁰	0 ³⁵	0 ⁴⁰	0 ⁴⁵	0 ⁵⁰	0 ⁵⁵

Рис. 18.3. Таблица для составления расписания движения поезда

дения о том, что электропоезд следует в электродепо в отстой; сверхрежимные стоянки (выдержки времени), если они имеются. Участок, на котором электропоезд следует первым после ночного перерыва движения электропоездов, отмечается в расписании красной полосой слева на полях.

Расписание составляется на основании данных графика движения поездов и специальных таблиц (раскладок), которые делаются в соответствии с установленным временем хода поезда по участку для каждого направления.

Такая таблица (рис. 18.3) представляет собой лист бумаги, где в крайней левой вертикальной графе указаны по порядку все станции участка, а в верхней горизонтальной графе — условные нитки поездов с интервалом через каждые 5 с: от 00 мин 00 с до 9 мин 55 с.

На пересечениях горизонтальных граф для станций с вертикальными графами для условных ниток поездов указываются единицы минут и десятки и единицы секунд времени отправления с начальной и с каждой из промежуточных станций, а также единицы минут, единицы и десятки секунд времени прибытия на конечную станцию.

Процесс выписывания расписания движения поезда сводится к двум операциям:

— основной, когда в бланк расписания вносят данные непосредственно из графика движения поездов, т. е. номер поезда, время отправления его с начальной станции, время хода по участку, интервал между поездами, время прибытия на конечную станцию, номер поезда и время его отправления с конечной станции в обратном направлении, данные о месте ночного, дневного отстоя, номер маршрута;

— дополнительной, когда в подготовленном бланке указывают время отправления поезда со всех промежуточных станций, используя данные из таблицы (раскладки).

Расписание движения поездов выписывается дежурным по посту централизации, как правило, один раз при введении графика. В случае каких-либо изменений в графике движения или при износе расписания выписывают новое расписание.

При вводе дополнительных поездов в график движения поездов, при отмене поездов, предусмотренных графиком движения поездов, бывает необходимость изменения расписания движения поездов. В таких случаях выписывают поездной талон (рис. 18.4).

Московский метрополитен
Форма ДУ-18
Утверждена
на чальняком метрополитена

ПОЕЗДНОЙ ТАЛОН

Поезд № _____ маршрут № _____

Время хода по участку _____ мин. _____ сек.

Интервал _____ мин. _____ сек.

Отпр. со ст. _____

в _____ час. _____ мин. _____ сек.

Приб. на ст. _____

в _____ час. _____ мин. _____ сек.

В отстой
В электродепо
(ненужное зачеркнуть)

ПОЕЗД № _____

Отпр. со ст. _____

в _____ час. _____ мин. _____ сек.

на участке _____

Вперед обкатка
За вами перегонка

ТМО-5, з. 3145, т. 200 000

Рис. 18.4. Поездной талон

Поездной талон выписывает дежурный по посту централизации, дежурный по станции или оператор по указанию поездного диспетчера. В поездном талоне указываются: номер поезда и время его отправления с начальной станции; номер маршрута, по которому работает состав; время прибытия на конечную станцию; номер поезда и время его отправления с конечной станции в обратном направлении; интервал между ранее отправившимся и данным поездом; время хода по участку; информация для локомотивной бригады (машиниста) о следовании обкатки или перегонки перед данным поездом или за ним.

При отправлении резервных поездов с одной линии на другую локомотивной бригаде вручается выписываемое на специальном бланке расписание (рис. 18.5), в котором указываются:

- номер поезда и время его отправления с начальной станции;
- время отправления от светофора, расположенного на соединительной ветви, или со станции, принимающей поезд, или со станции, по которой осуществляется перестановка (оборот) с одного пути на другой;
- время прибытия на конечную станцию, наименование электродепо и время прибытия в электродепо.

На линиях, где управление поездом осуществляется одним машинистом (без помощника), машинист получает книжки-расписания, в которых сброшюрованы все расписания одного маршрута с момента его отправления в первый рейс до постановки на ночной отстой. Машинист каждого маршрута, работающего на линии (кроме Кольцевой линии), должен иметь в кабине управления первого и последнего вагонов по книжке-расписанию, одной из которых руководствоваться при следовании в нечетном направлении, другой — при следовании в четном направлении.

Перегонка из электродепо "СОКОЛ" в электродепо "ВАРШАВСКОЕ"				
Наименование пунктов	№№ поезда	Время		
		час	мин	сек
ст. "Сокол" отпр.				
ст. "Новокузнецкая" св. "БМ" отпр.				
ст. "Октябрьская" за св. "ОК-2м" приб.				
ст. "Октябрьская" по св. "ОК-2м" отпр.				
ст. "Серпуховская" приб.				
ст. "Серпуховская" отпр.				
ст. "Южная" приб.				
ст. "Южная" отпр.				
ст. "Пражская" приб.				
ст. "Пражская" отпр.				
ст. "Чертановская" просл.				
ст. "Чертановская" за св. "Д" приб.				
ст. "Чертановская" по св. "Д" отпр.				
Эл. д. "Варшавское" приб.				

Рис. 18.5. Расписание перегонного состава

Порядок составления и получения расписаний, книжек-расписаний и поездных талонов устанавливает начальник службы движения.

Если состав после утреннего часа «пик» снимается в длительный дневной отстой на станционные пути, книжки-расписания остаются на составе, если в электродепо — машинист вместе с реверсивной рукояткой сдаст их в помещение дежурного по электродепо.

18.16. Запрещается дежурному по станции или дежурному по приему и отправлению поездов подавать сигнал готовности поезда к отправлению, а машинисту (локомотивной бригаде) отправлять поезд, не убедившись в отсутствии препятствий для отправления поезда.

Дежурный по станции или дежурный по приему и отправлению поездов несет ответственность за безопасность пассажиров, находясь на платформе в установленном технологической картой месте, следит за их посадкой и высадкой, а также за состоянием прибывающих и отправляющихся поездов, наличием на них и исправностью соответствующих поездных сигналов.

Машинист может отправиться со станции при разрешающем показании выходного

светофора, разрешающем сигнальном показании АЛС, только убедившись по показанию дверной сигнализации о закрытии дверей поезда и готовности поезда к отправлению с помощью станционного и поездного зеркал или по сигналу дежурного по станции (дежурного по приему и отправлению поездов).

При обслуживании поезда локомотивной бригадой помощник машиниста перед окончанием посадки пассажиров включает кнопку радиоинформатора и после передачи информации о закрытии дверей закрывает двери поезда. После проверки готовности поезда к отправлению, убедившись визуально в закрытии дверей поезда и отсутствии препятствия для его отправления, помощник при наличии разрешающего показания выходного светофора подает машинисту команду «Вперед».

После отправления поезда до ухода кабины головного вагона за пределы пассажирской платформы станции машинист (помощник машиниста) обязан по поездному и станционному зеркалам наблюдать за проследованием поезда и быть готовым к восприятию сигналов, которые могут быть поданы с платформы.

На станциях, где по приказу начальника метрополитена установлена подача сигнала «Поезд готов к отправлению» (станции Кутузовская, Александровский сад), дежурный по станции (дежурный по приему и отправлению поездов), убедившись, что двери поезда закрыты, отсутствует препятствие для движения поезда, подает ручным диском указанный сигнал.

При обнаружении задымления (загорания) на одном из вагонов поезда, в случае зажатия пассажира дверьми или если двери (дверь) не закрылись, отправление поезда не допускается соответственно до выявления и устранения причин задымления (загорания), освобождения зажатого пассажира или высадки пассажиров из вагона или поезда при невозможности закрыть двери.

18.17. При обнаружении на отправившемся поезде неисправности или препятствия, угрожающих безопасности движения или жизни людей, дежурный по станции или дежурный по приему и отправлению поездов обязан подать сигнал остановки этому поезду, после чего немедленно сообщить о случае поездному диспетчеру.

При обнаружении погасших сигналов, обозначающих хвост поезда, дежурный по станции или дежурный по приему и отправлению поездов обязан предупредить об этом машиниста следующего поезда и сообщить поездному диспетчеру

При отправлении поезда со станции дежурный по станции или дежурный по приему и отправлению поездов должен внимательно наблюдать за проследованием его вдоль платформы. При обнаружении на составе неисправности, угрожающей безопасности движения (загорание, задымление, сильный стук под вагоном и т. д.) или жизни людей (падение пассажира на путь, защемление части тела или одежды пассажира дверьми поезда и т.д.), дежурный по станции (дежурный по приему и отправлению поездов) обязан подать сигнал остановки этому поезду, если кабина головного вагона не ушла за пределы пассажирской платформы, немедленно сообщить о случившемся поездному диспетчеру и далее действовать по его указанию.

При обнаружении погасших сигналов, обозначающих хвост поезда (два красных фонаря), дежурный по станции (дежурный по приему и отправлению поездов) должен лично устно предупредить об этом машиниста следующего попутного поезда и сообщить поездному диспетчеру, который по поездной радиосвязи ставит в известность машиниста о погасании сигналов на его поезде. Машинист, получив такую информацию, должен принять меры для устранения неисправности, а при невозможности это сделать — вызвать резервного машиниста или машиниста-инструктора для устранения неисправности или дать заявку на следование в пункт технического обслуживания или в электродепо.

Средства сигнализации при движении поездов

18.18. Основным средством сигнализации при движении поездов является автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС) или путевая автоматическая блокировка с автостопами и защитными участками.

Линии, где АЛС-АРС является основным средством сигнализации при движении поездов, должны дополнительно оснащаться резервным средством сигнализации — автоматической блокировкой без автостопов и защитных участков. Сигнальные огни светофоров автоматического действия нормально должны быть отключены. Входные и выходные светофоры полуавтоматического действия должны быть постоянно горящими и иметь два режима работы: при отключенной и включенной автоблокировке.

Линии метрополитена, где основным средством сигнализации при движении поездов является автоматическая блокировка с автостопами и защитными участками, должны дополняться устройствами АЛС-АРС.

На Московском метрополитене применяются два основных средства сигнализации при движении поездов:

— на Сокольнической, Калининской, Серпуховско-Тимирязевской и Люблинской линиях — автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС) с дублирующими автономными устройствами АРС (ДАУ-АРС), дополненная резервным средством сигнализации — автоматической блокировкой без автостопов и защитных участков;

— на Замоскворецкой, Каховской, Кольцевой, Калужско-Рижской и Таганско-Краснопресненской линиях — путевая автоматическая блокировка с автостопами и защитными участками, дополненная устройствами АЛС-АРС;

— на Арбатско-Покровской и Филевской линиях — путевая автоматическая блокировка с автостопами и защитными участками.

Путевая автоматическая блокировка с автостопами и защитными участками предназначена для интервального регулирования движения поездов и обеспечения безопасности движения. Автоблокировка основана на ограждении блок-участков светофорами, показания которых находятся в зависимости от свободности или занятости поездом электрических рельсовых цепей блок-участков. Автоблокировка дополнена электромеханическими автостопами точечного действия, установленными около светофоров. Они предназначены для принудительного экстренного торможения поезда в пределах защитного участка, расположенного между светофором и ограждаемым им участком, если машинист не принял мер к остановке поезда перед светофором с запрещающим показанием.

Недостаток этого средства сигнализации заключается в том, что длина защитных участков на перегонах и подходах к станциям рассчитывается на определенную заданную скорость движения и является постоянной. Именно это является одной из главных причин, ограничивающих пропускную способность линии. Кроме того, фактическая скорость поезда техническими средствами не контролируется и регулируется только машинистом. Автостоп действует только в одной расчетной точке — в месте его установки, т. е. не является непрерывно действующим. Если скорость движения поезда выше, то нет гарантии остановки поезда в пределах защитного участка.

Для устранения указанных недостатков была разработана и внедрена более совершенная система безопасности — автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС), действие которой основано на подаче в рельсовые цепи частотных кодовых сигналов о допустимой скорости движения поезда, изменяющихся по мере увеличения или уменьшения расстояния от хвоста впереди идущего поезда. Принимающий эти сигналы сзади идущий поезд получает информацию о максимально допустимой скорости своего движения в каждый момент времени. Фактически скорость его движения непрерывно сравнивается с допустимой, а при ее превышении происходит принудительное торможение поезда, если машинист не примет мер к сни-

жению скорости или не подтвердит, что принимает меры, нажав на кнопку бдительности. Расстояние между поездами не может быть меньше расчетного тормозного пути при торможении от устройств АРС-АЛС со скорости движения, предельно допустимой для сзади идущего поезда. Пропускная способность линии, оборудованной указанными устройствами, возрастает до 48 пар поездов в час при эксплуатации восьмивагонных составов.

Такая система была внедрена сначала на Кольцевой линии, затем ею были оснащены и другие линии: Таганско-Краснопресненская, Замоскворецкая, Каховская, Калужско-Рижская. На этих линиях АЛС-АРС эксплуатируется одновременно с путевой автоматической блокировкой с автостопами и защитными участками, являющейся основным средством сигнализации. Внедрение системы АЛС-АРС позволило осуществить переход на обслуживание поездов одним машинистом.

За время эксплуатации система АЛС-АРС подверглась значительной модернизации. Была повышена ее надежность по обеспечению безопасности движения, что дало возможность использовать ее в качестве основного средства сигнализации при движении поездов. На Калининской, Серпуховско-Тимирязевской, Люблинской и Сокольнической линиях система АЛС-АРС является основным средством сигнализации при движении поездов. Путевая автоматическая блокировка без автостопов и защитных участков стала резервным средством сигнализации, светофоры автоматического действия при нормальной работе отключены и включаются только при следовании поезда с неисправными устройствами АЛС-АРС или при их отсутствии на составе, а также для организации движения хозяйственных поездов.

Входные и выходные светофоры полуавтоматического действия на этих линиях постоянно горят и имеют два режима работы: при включенной автоблокировке и при отключенной. У светофоров, ограждающих враждебные маршруты, соединительные ветви, станционные пути оборота, установлены путевые автостопа.

18.22. При запрещающем показании светофоров ограждения порядок движения поездов устанавливается инструкцией, утвержденной начальником метрополитена.

На Московском метрополитене запрещающим сигналом светофоров ограждения является один красный огонь. Нормально сигнальные огни не горят и в этом положении светофоры сигнального значения не имеют. Такие светофоры устанавливаются перед металлоконструкциями (со стороны движения как в правильном, так и в неправильном направлении) и могут быть совмещены с выходными светофорами автоматического и полуавтоматического действия и проходными светофорами автоблокировки.

Особые условия проезда светофоров ограждения отражены в специальной инструкции, утвержденной начальником метрополитена. Инструкцией установлен порядок движения поездов при сигнальных показаниях светофоров ограждения, расположенных у металлоконструкций, и выходных или проходных светофоров автоматического и полуавтоматического действия, совмещенных со светофорами ограждения, имеющих показание один красный огонь. Определен порядок отправления поездов со станции при наличии ключа в блокировочном выключателе соответствующей металлоконструкции и при изъятии ключа, указаны скорости движения в этих случаях.

18.23. При прекращении действия основных средств сигнализации движение поездов производится порядком, установленным Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

При неисправности двух и более смежных рельсовых цепей (нарушение в работе путевых устройств АЛС-АРС) на линии, где АЛС-АРС является основным средством сигнализации, приказом поездного диспетчера установленной формы с указанием номеров рель-

совых цепей может быть прекращено действие устройств АЛС-АРС на пути перегона (участка) и установлено движение поездов с разграничением их временем не менее указанного в расписании интервала между поездами, со скоростью не более 20 км/ч без остановки при запрещающем показании АЛС. По приказу поездного диспетчера должны быть включены сигнальные огни светофоров автоблокировки.

При неисправности двух и более смежных светофоров автоматического действия (нарушение в электрических цепях управления светофорами) на линии, где автоблокировка с автостопами и защитными участками является основным средством сигнализации, приказом поездного диспетчера установленной формы с указанием светофоров, ограничивающих начало и конец перегона (участка), может быть прекращено действие автоблокировки на пути этого перегона (участка).

Движение поездов производится с разграничением их временем не менее указанного в расписании интервала между поездами, со скоростью не более 20 км/ч без остановки у светофоров автоблокировки с запрещающим показанием (и при запрещающем показании АЛС).

Приказ поездного диспетчера о прекращении действия устройств АЛС-АРС или автоблокировки (светофоров автоматического действия) записывается в Журнал диспетчерских приказов (форма ДУ-10).

Этот журнал предъявляется машинисту каждого поезда перед его отправлением со станции. Машинист читает приказ и расписывается. Знакомит машиниста с приказом дежурный по станции, а после прибытия машиниста-инструктора — машинист-инструктор.

На участке, где прекращено действие автоблокировки, поезд движется с распломбированным универсальным автоматическим выключателем автостопа (УАВА) и отключенным поездным автостопом. После проследования этого участка машинист обязан включить поездной автостоп и сообщить об этом поездному диспетчеру. Опломбирование УАВА должно быть произведено при заходе состава на плановый технический осмотр.

Проследование светофоров полуавтоматического действия, расположенных на перегоне (участке), где прекращено действие АЛС-АРС или автоблокировки, производится после остановки перед ними порядком, установленным Правилами технической эксплуатации.

Проследование участка, где прекращено действие АЛС-АРС или автоблокировки, осуществляется с особой бдительностью и готовностью остановиться перед возможным препятствием.

Действие основных средств сигнализации восстанавливается по приказу поездного диспетчера после соответствующей записи в Журнале осмотра или телефонограммы работника службы сигнализации и связи по должности не ниже старшего электромеханика.

Порядок движения поездов

18.24. Допускаемые на метрополитене скорости движения электропоездов устанавливаются приказом начальника метрополитена, согласно которому должны быть установлены сигнальные знаки допускаемых скоростей движения.

Приказом начальника метрополитена на каждой линии, а также на каждом вновь вводимом в эксплуатацию участке линии в зависимости от типа и технических характеристик подвижного состава, устройств СЦБ, плана и профиля пути устанавливаются:

- максимальные скорости движения электропоездов;
- места ограничения скорости и допускаемая скорость в зависимости от радиуса кривых, наличия стрелочных переводов, технических возможностей устройств СЦБ;
- точки (пикета) размещения сигнальных знаков «Предельно допускаемая скорость»;
- места размещения инерционных автостопов, неподвижных скоб автостопов, сигнальных знаков «Остановка первого вагона»;

- скорости маневровых передвижений с учетом местных особенностей станций с путевым развитием;
- максимальные скорости движения хозяйственных поездов.

В настоящее время максимальная скорость движения электропоездов составляет 80 км/ч, а хозяйственных поездов — 50 км/ч.

18.25. Скорость движения электропоездов должна быть
не более 35 км/ч:

- на линии, где основным средством сигнализации при движении поездов является АЛС-АРС, при следовании поезда **с отключенными устройствами АЛС-АРС и дублирующим автономным устройством АРС** при управлении локомотивной бригадой при нажатой педали бдительности по сигналам автоблокировки;

- на линии, где основным средством сигнализации при движении поездов является АЛС-АРС, при следовании поезда **с отключенными устройствами АРС под контролем устройств ограничения скорости** при нажатой педали бдительности по сигналам автоблокировки;

- на линии, где основным средством сигнализации при движении поездов является АЛС-АРС, при следовании поезда, не оборудованного устройствами АЛС-АРС, под управлением локомотивной бригадой по сигналам автоблокировки;

- при следовании вспомогательного поезда с неисправным поездом на линии, где основным средством сигнализации при движении поездов является автоматическая блокировка с автостопами и защитными участками;

- при перекрытии концевых кранов тормозной магистрали между вагонами с сохранением **от двух третей до половины** пневматических тормозов поезда в головной части и управлении пневматическими тормозами и тяговыми двигателями из головной кабины при наличии на вагонах действующих стояночных тормозов или при управлении поездом локомотивной бригадой;

- при следовании в неправильном направлении поезда при управлении локомотивной бригадой на перегоне (участке), где организовано двустороннее движение;

- при движении по стрелочному переводу на отклоненный или с отклоненного пути, а также по глухому пересечению;

- при проследовании платформы станции без остановки;

- при затоплении пути на уровне подошвы рельса в тоннеле;

- при управлении тормозами и тяговыми двигателями не из головной кабины поезда;

- при приеме или отправлении пассажирского поезда при лунно-белом огне маневрового светофора;

не более 20 км/ч:

- при сигнальном показании АЛС «0», «НЧ» («ОЧ») в кабине управления поездом;

- на линии, где основным средством сигнализации при движении поездов является АЛС-АРС, при следовании поезда **с отключенными устройствами АЛС-АРС и дублирующим автономным устройством АРС** при нажатой педали бдительности;

- на линии, где основным средством сигнализации при движении поездов является АЛС-АРС, при следовании поезда **с отключенными устройствами АЛС-АРС при отключенных устройствах ограничения скорости и поездных устройствах автоведения** при нажатой педали бдительности;

- поезда с неисправными устройствами АЛС-АРС, не оборудованного устройствами АЛС-АРС, а также на линии, не оборудованной устройствами АЛС-АРС, после проследования светофора с запрещающим показанием (красный огонь, один красный и один желтый огни, погасшие огни, непонятное показание);

- при следовании вспомогательного поезда с неисправным поездом на линии, где основным средством сигнализации при движении поездов является АЛС-АРС;

- при движении в неправильном направлении;

- при проследовании места, огражденного переносными сигналами уменьшения скорости, если нет письменного предупреждения или приказа начальника метрополитена;

- при затоплении пути наземного участка на уровне подошвы рельсов;

- при въезде на станцию закрытого типа, если одна или несколько станционных дверей открыты;

не более 10 км/ч:

- в пределах пассажирской платформы при приеме поезда на путь станции в неправильном направлении или при приеме поезда на частично занятый путь станции в правильном направлении;

- при движении поезда (состава) с заклиненной колесной парой;

- при затоплении пути выше уровня головок рельсов;

не более 5 км/ч:

- при видимости светофоров, пути на расстоянии 10 м и менее;

- при проследовании заграждающего положения скобы путевого автостопа;

- при подходе на расстояние 10 м к электроподвижному составу, тупиковому упору или другому препятствию.

Скорость составов с вагонами, исключенными из инвентарного парка, устанавливается службой подвижного состава по согласованию с ревизором по безопасности в зависимости от технического состояния указанных вагонов.

При отказе поездных или путевых устройств АЛС-АРС, пневматических тормозов поезда, при запрещающих показаниях светофоров или указателя АЛС, а также следовании в особых условиях, связанных с техническими возможностями устройств (движение по стрелочному переводу, глухому пересечению, в неправильном направлении и др.) или их неисправностью (движение вспомогательного поезда с неисправным, затопление и др.), скорость движения поездов должна быть ограничена. ПТЭ устанавливают четыре ступени ограничения скорости — не более 35, 20, 10 и 5 км/ч.

Главными из технических устройств, обеспечивающих безопасность движения поездов, являются АЛС-АРС или автоматическая блокировка с автостопами и защитными участками и пневматические тормоза поезда.

На линиях, где АЛС-АРС является основным средством сигнализации, отключение поездных устройств АЛС-АРС равнозначно их запрещающему движению показанию. Скорость в этом случае не должна превышать 20 км/ч. Даже обязательное включение при этом автоблокировки, которая не имеет автостопов и защитных участков, не позволяет увеличить скорость, так как отсутствуют контроль и страховка действий машиниста при появлении препятствия для движения поезда. При следовании по такой линии поезда, не оборудованного устройствами АЛС-АРС и управляемого локомотивной бригадой, при включенной автоблокировке допускается скорость не более 35 км/ч, так как движение поезда контролируют два лица — машинист и помощник машиниста, страхующие друг друга.

На всех линиях следование поезда при запрещающем показании указателя АЛС (независимо от показания светофора) или при запрещающем показании светофора (независимо от показания указателя АЛС) допускается со скоростью не более 20 км/ч до появления разрешающего показания АЛС, а поезда с неисправными устройствами АЛС-АРС или не оборудованного ими — до следующего светофора.

Тип основного средства сигнализации, применяемого на линии, определяет скорость следования по ней вспомогательного поезда с неисправным поездом в правильном направлении. На линиях, где основным средством сигнализации является автоблокировка с автостопами и защитными участками, скорость движения соединенного поезда по сигналам светофоров должна быть не более 35 км/ч. На линиях, где основным средством сигнализации является АЛС-АРС, вспомогательный поезд с неисправным приравнивается к поезду с отключенными устройствами АЛС-АРС, поэтому скорость его следования не должна превышать 20 км/ч.

На всех линиях движение в неправильном направлении (в том числе вспомогательного поезда с неисправным поездом) разрешается со скоростью не более 20 км/ч. Единственным исключением из этого правила является движение в неправильном направлении поезда, обслуживающего перегон (участок), где организовано двустороннее движение. Если таким поездом управляет локомотивная бригада, скорость его должна быть не более 35 км/ч.

Подвижной состав, имеющий неисправности пневматических тормозов, эксплуатировать на линии нельзя. Если же неисправность возникла во время движения, то состав по требованию машиниста снимается с линии на первой станции с путевым развитием. При отключении от одной трети до половины пневматических тормозов скорость движения до этой станции должна быть не более 35 км/ч.

На Московском метрополитене на главных путях, станционных путях в тоннеле устанавливаются стрелочные переводы с крестовинами одной марки — 1/9. Они имеют переводную кривую радиусом 200 м. Глухих пересечений на главных путях Московского метрополитена нет, они имеются только на перекрестных съездах станционных путей. Скорость движения электропоездов по стрелочному переводу с отклоненного или на отклоненный путь установлена с учетом радиуса переводной кривой и должна быть не более 35 км/ч.

Прием пассажирского поезда на частично занятый путь станции требует особой осторожности, поэтому машиниста об этом заранее предупреждает поездной диспетчер. Машинист должен остановить поезд у начала пассажирской платформы и следовать затем к стоящему впереди подвижному составу только по ручному или звуковому сигналу дежурного по станции со скоростью не более 10 км/ч.

Если при отправлении электропоезда в неправильном направлении ему назначено следовать до станции, в приказе поездного диспетчера разрешается движение только до начала платформы станции назначения. Точно так же разрешается движение только до начала платформы и при возвращении поезда с перегона на станцию отправления. Въезд на станцию производится по сигналу дежурного по станции со скоростью не более 10 км/ч.

При заклинивании колесной пары вагона ее скольжение во время движения по рельсам приводит к нагреву до высокой температуры от трения и интенсивному стиранию поверхности катания колеса в точке касания с рельсом, так как нагрузка от колесной пары на рельсы превышает 7 тс. В этих условиях снижение скорости движения до 10 км/ч и менее необходимо для безопасного следования поезда и уменьшения негативных последствий воздействия заклинившей колесной пары на рельсы.

18.26. На двухпутных перегонах каждый главный путь, как правило, служит для движения поездов в одном определенном (правильном) направлении.

В исключительных случаях для регулирования движения поездов по приказу поездного диспетчера допускается движение поездов в неправильном направлении.

Главными путями являются пути перегонов и их непосредственное продолжение в пределах станций. Эти пути специализированы по направлению движения поездов, т. е. каждый из них служит для движения в одном (правильном) направлении. Для следования поездов в этом направлении главные пути оборудованы автоблокировкой. Для движения в противоположном (неправильном) направлении, которое допускается в исключительных случаях, светофоры не устанавливаются. Светофорами для двустороннего движения на Московском метрополитене оборудованы соединительные ветви, предназначенные для выдачи составов на линию и снятия составов с линии в электродепо, а также для передачи составов с одной линии на другую.

Исключительными случаями, когда для регулирования движения поездов допускается их следование в неправильном направлении, являются:

- отправление поезда без пассажиров со станции на перегон (участок) в неправильном направлении до определенного места назначения — станции, светофора, электроподвижного состава;
- возвращение поезда с перегона на станцию отправления;
- организация двустороннего движения, когда один пассажирский поезд на перегоне (участке) попеременно следует в правильном и неправильном направлениях (челноком);
- движение пассажирского поезда, который используется для двустороннего движения, в неправильном направлении между станцией, ограничивающей перегон (участок), где организовано двустороннее движение, и станцией, где временно производится оборот составов;
- движение пассажирского поезда в неправильном направлении между станцией, где временно производится оборот составов, и смежной конечной станцией;
- продвижение поезда (состава) на 5—6 м в неправильном направлении по устному приказу поездного диспетчера для освобождения остряков стрелки, установленной не по маршруту;
- вывоз пассажиров с перегона на станцию в неправильном направлении после отцепки части вагонов от электропоезда, если нет возможности электропоезду следовать в правильном направлении (сход с рельсов первого вагона).

Порядок движения электропоезда в неправильном направлении и условия обеспечения безопасности при этом во всех случаях строго регламентируются ПТЭ и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе. Непременным требованием является освобождение перегона (участка) предполагаемого движения поезда в неправильном направлении от всех поездов и закрытия его для движения.

Пунктами назначения поезда, следующего в неправильном направлении, могут быть станция, светофор, пикет, начало пассажирской платформы или электроподвижной состав и др. Поездной диспетчер определяет границы закрываемого участка, в который входят путь отправления, путь следования и путь назначения.

Если со стороны правильного направления на станции назначения установлен входной светофор автоматического действия, то в закрытый участок должен входить и перегон со стороны правильного направления. Если входные светофоры со стороны правильного направления полуавтоматического действия, то эти светофоры должны быть закрыты. В этом случае перегон в закрытый участок не включается.

Если на закрываемом пути перегона, прилегающего к станции назначения со стороны правильного направления, находятся электропоезда (перед станцией назначения), то машинистам этих поездов поездной диспетчер дает указание остановиться. Машинисты, выполнив это указание, докладывают поездному диспетчеру.

После определения границ участка, закрываемого для движения всех поездов, поездной диспетчер до передачи приказа проверяет: по показаниям табло диспетчерской централизации или через дежурных по постам централизации, дежурных по станциям свободу от поездов пути закрываемого перегона (участка); правильность положения стрелок по маршруту следования; закрытие кнопок (рукояток) управления этими стрелками и сигнальных кнопок (рукояток) красными колпачками.

Дежурным по станциям, ограничивающим закрываемый путь перегона (участка), поездной диспетчер дает указание об установке переносных сигналов остановки — красных фонарей (рис. 18.6) и проверяет исполнение этого указания.

Кроме того, все станции закрываемого участка предупреждаются о необходимости включения всех групп освещения в тоннеле, а машинист поезда, которому предстоит следование в неправильном направлении, — о подготовке состава к движению.

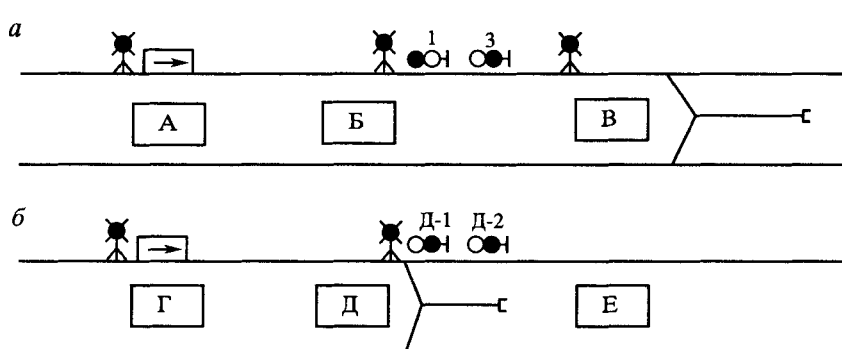


Рис. 18.6. Схемы ограждения перегона (участка) сигналами остановки для движения поезда в неправильном направлении: *а* — при ограждении пути приема на станции назначения со стороны прилегающего в правильном направлении перегона входными светофорами автоматического действия; *б* — то же входными светофорами полуавтоматического действия; А, Г — станции отправления; Б, Д — станции назначения; А—Б и Г—Д — пути перегона, по которым поезд должен следовать в неправильном направлении; А—В, Г—Д — участки, закрываемые для движения поездов; Б—В, Д—Е — пути перегона, на которых могут находиться поезда, но они должны быть остановлены

не в неправильном направлении, — о подготовке состава к движению.

После проведения подготовительных операций поездной диспетчер дает приказ на отправление электропоезда в неправильном направлении, который адресуется: станциям, ограничивающим и входящим в закрываемый участок; машинисту электропоезда, которому надлежит следовать в неправильном направлении, и машинистам поездов, остановившихся на перегоне, прилегающем к станции назначения, если этот перегон входит в закрываемый участок. В приказе указываются границы закрываемого участка.

ваемого перегона (участка), номер поезда или маршрута, которому разрешается следовать в неправильном направлении, пункт назначения. У поездного диспетчера и на всех станциях приказ регистрируется в журналах диспетчерских приказов.

Машинисту поезда на специальном бланке вручается копия этого приказа, заверенная дежурным по посту централизации или дежурным по станции, которая дает ему право движения в неправильном направлении, и письменное предупреждение при наличии действующего предупреждения на перегоне (участке).

Подготовка машинистом состава к следованию в неправильном направлении заключается в:

- отключении УАВА в головной кабине для безостановочного проследования инерционных автостопов одностороннего действия, а также путевых автостопов светофоров полуавтоматического действия и сигналов опасности;

- отключении УАВА в хвостовой кабине во избежание срабатывания срывного клапана автостопа от возвратного движения его скобы при проследовании путевых автостопов светофоров, расположенных на перегонах и станциях;

- обязательном включении прожектора в головной кабине;

- проверке включения в головной кабине устройств АЛС-АРС;

- высадке пассажиров из поезда.

Возвращение электропоезда в неправильном направлении с перегона на ближайшую станцию производится по устному приказу поездного диспетчера на закрытие пути перегона (участка). Если поезд и далее будет следовать в неправильном направлении, то на этой станции машинисту вручается копия приказа поездного диспетчера.

Скорость движения в неправильном направлении не должна превышать 20 км/ч. Светофоры ограждения, если они имеют запрещающее показание, требуют остановки с последующим проездом в соответствии с Инструкцией по движению поездов и маневровой работе и инструкцией, утвержденной начальником метрополитена. После прибытия электропоезда в пункт назначения поездный диспетчер дает приказ об открытии перегона (участка) для движения поездов.

При необходимости отправления в неправильном направлении нескольких электропоездов отправление второго и каждого последующего возможно только после прибытия впереди идущего поезда в пункт назначения и сообщения об этом поездному диспетчеру машиниста и дежурного по посту централизации или дежурного по станции, открытия пути перегона (участка), закрытия пути перегона (участка) для отправления следующего электропоезда, выдачи копии приказа поездного диспетчера на право движения в неправильном направлении машинисту следующего поезда.

Если на перегоне находятся несколько поездов, которые должны быть возвращены на станцию в неправильном направлении, то в приказ на закрытие пути перегона (участка) включается только один поезд, который будет возвращаться первым, и устный приказ поездного диспетчера получает машинист этого поезда. После прибытия поезда в пункт назначения и сообщения об этом машиниста и дежурного по посту централизации или дежурного по станции путь перегона (участка) открывается приказом поездного диспетчера. Возвращение следующих поездов осуществляется тем же порядком.

Границами закрываемого пути перегона (участка) в каждом случае будут являться электроподвижной состав, стоящий на пикете..., и пункт назначения.

18.27. При перерыве в движении пассажирских поездов по одному из путей двухпутного участка (перегона) по другому его пути для перевозки пассажиров по приказу поездного диспетчера допускается двустороннее движение, обслуживаемое одним составом при управлении локомотивной бригадой.

Движение поезда в правильном направлении должно производиться по сигнальным показаниям светофоров, сигнальным показаниям АЛС со скоростью не более установленной для данного участка пути (перегона), а в неправильном направлении — со скоростью не более 35 км/ч.

18.28. Организация движения поездов и меры обеспечения безопасности движения при следовании поездов в неправильном направлении и при двустороннем движении по одному из путей двухпутного участка (перегона) устанавливаются Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

Подготовка к организации двустороннего движения и передаче приказа производится аналогично подготовке к отправлению электропоезда в неправильном направлении, но имеет следующие особенности:

- поезда удаляются не только с перегона (участка), где должно быть организовано двустороннее движение, но и с перегона, прилегающего к станции, ограничивающей закрываемый путь, со стороны правильного направления (выполнение этого условия обязательно);

- перегон, прилегающий со стороны правильного направления к станции, ограничивающей участок двустороннего движения, не закрывается (и в случае, если входные светофоры автоматического действия);

- переносные сигналы остановки (красные фонари) устанавливаются в торце платформ станций, ограничивающих закрываемый для организации двустороннего движения путь перегона (участка) (рис. 18.7). Машинист поезда, который будет обеспечивать двустороннее движение, предупреждается о том, что необходимо подготовить состав для двустороннего движения. Поездной диспетчер вызывает помощника машиниста, так как при двустороннем движении поезд должна обслуживать локомотивная бригада (таких локомотивных бригад нужно две).

В приказе поездного диспетчера об организации двустороннего движения указывается, что поезду дается право въезда на станции, ограничивающие закрываемый перегон. Кроме копии приказа поездного диспетчера об организации двустороннего движения, машинист получает от него по поездной радиосвязи разрешение на отправление со станции в первый рейс с указанием времени отправления.

На всех станциях, входящих в участок, где организовано двустороннее движение, дежурные по станции или дежурные по приему и отправлению поездов должны подавать сигнал «Поезд готов к отправлению» при отсутствии препятствий для движения поезда.

До отправления поезда дежурный по станции должен узнать у поездного диспетчера о наличии действующих предупреждений и если они есть — выдать их машинисту. Если локомотивная бригада (машинист) одна — выдается одно предупреждение на все время двустороннего движения, если локомотивных бригад две — предупреждение выдается каждой из них.

Подготовку состава к движению в неправильном направлении машинист производит как указано в п. 18.26. Следование в неправильном направлении до прибытия помощника машиниста осуществляется со скоростью не более 20 км/ч при включенных устройствах АЛС-АРС, а после прибытия помощника машиниста — со скоростью не более 35 км/ч с отключенными устройствами АЛС-АРС. Движение в правильном направлении осуществляется по показаниям свето-

форов, указателя АЛС.

При перерыве в движении поездов по одному из путей двухпутного участка поездной диспетчер, как правило, организует оборот составов на ближайшей к месту препятствия станции с путевым развитием (станция *В* на рис. 18.8). В этом случае по другому пути (путь *Б—В*) мо-

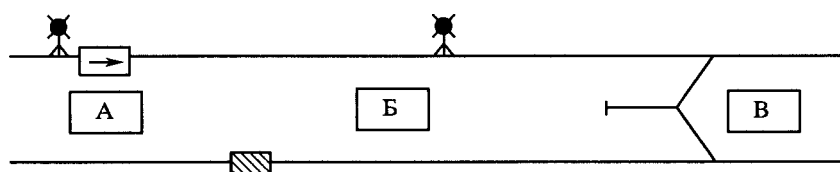


Рис. 18.7. Схема ограждения перегона сигналами остановки для организации двустороннего движения:

А—Б — путь перегона, где организуется двустороннее движение; *Б—В* — путь перегона, прилегающего со стороны правильного направления к станции, ограничивающей закрытый перегон (на этом пути не должны находиться поезда)

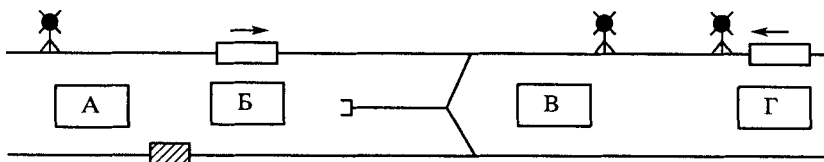


Рис. 18.8. Схема ограждения станции, где временно организован оборот составов:

A — станция, ограничивающая перегон для двустороннего движения; *B* — станция, где временно организован оборот составов; *B—B* — путь перегона, по которому поезд следует в неправильном направлении по разрешению поездного диспетчера, выписанному на бланке с красной полосой по диагонали; *Г* — станция, на которой задерживают встречный поезд

жет быть отправлен в неправильном направлении пассажирский поезд со станции, ограничивающей путь перегона (участка), на котором организовано двустороннее движение (станция *B*), на станцию, где временно производится оборот составов (станция *B*). Для обеспечения безопасности движения этого поезда поездной диспетчер задерживает встречный поезд,

следующий со стороны правильного направления, на смежной со станцией временного оборота станции (станция *Г*).

На станции *Г* дежурный по станции предупреждает машиниста о запрещении движения, проверяет номер поезда и номер маршрута, у выходного торца платформы (в правильном направлении) устанавливает переносной сигнал остановки и докладывает об этом поездному диспетчеру

На станции временного оборота (станция *B*) дежурный по посту централизации закрывает входные сигналы (если они полуавтоматического действия), устанавливает стрелки по маршруту следования поезда в неправильном направлении, на кнопки (рукоятки) стрелок и маршрутно-сигнальные кнопки (рукоятки) надевает красные колпачки. У входного торца платформы (в правильном направлении) дежурный по станции устанавливает переносной сигнал остановки и докладывает поездному диспетчеру.

После этого машинисту поезда для следования в неправильном направлении выдается письменное разрешение поездного диспетчера, выписанное на бланке с красной полосой по диагонали, в котором указывается, что перегон, прилегающий к станции назначения (станция *B*), свободен, встречный поезд задержан на соседней станции и машинисту разрешается движение в неправильном направлении со скоростью не более 20 км/ч и въезд на станцию, где временно производится оборот составов, со скоростью не более 10 км/ч.

Если станция временного оборота (станция *B* на рис. 18.9) является смежной с конечной станцией линии (станция *A*), то движение на перегоне *A—B* организуют в правильном направлении по сигналам светофоров, сигнальному показанию АЛС, а в неправильном направлении — по разрешению поездного диспетчера, выписанному на бланке с красной полосой по диагонали. В этом случае отсутствует перегон, который закрывают для организации двустороннего движения.

Выдача разрешения на бланке с красной полосой по диагонали на отправление поезда в неправильном направлении со станции *A* допускается при соблюдении следующих требований:

— перегон *B—B* должен быть свободен от поездов и огражден переносными сигналами остановки;

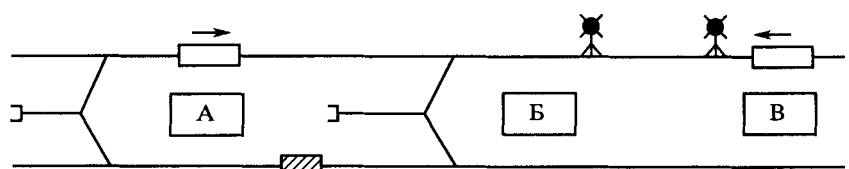


Рис. 18.9. Схема ограждения станции, где временно организован оборот составов, если она является смежной с конечной станцией линии:

A — конечная станция линии; *B* — станция, где временно организован оборот составов; *A—B* — путь перегона, по которому поезд следует в неправильном направлении по разрешению поездного диспетчера, выписанному на бланке с красной полосой по диагонали; *В* — станция, на которой задерживают встречный поезд

— встречный поезд должен быть задержан у переносного сигнала остановки на станции *В*. Разрешение с красной полосой по диагонали действует только один раз и на одном перегоне. Восстановление нормального движения на перегоне (участке), где было организовано двустороннее движение, производится приказом поездного диспетчера. В связи с тем, что при двустороннем движении поезд многократно следует в правильном, а затем в неправильном направлении и порой длительное время, то машинисту должна быть вручена копия приказа поездного диспетчера о восстановлении нормального движения поездов (об отмене приказа поездного диспетчера на закрытие пути перегона). На станции приказ поездного диспетчера записывается в Журнал диспетчерских приказов, а машинисту вручается копия, выписанная на специальном бланке.

18.29. В исключительных случаях допускается прием или отправление пассажирского поезда при лунно-белом огне маневрового светофора после предупреждения об этом машиниста со скоростью не более 35 км/ч.

В случае, когда выходной светофор полуавтоматического действия, совмещенный с маневровым, не открылся на разрешающее показание, по распоряжению поездного диспетчера можно отправить поезд с пассажирами по лунно-белому огню светофора со скоростью не более 35 км/ч. С этой скоростью машинист ведет поезд до следующего светофора с разрешающим показанием. О следовании поезда с пассажирами по лунно-белому огню светофора машиниста предупреждают устно.

18.30. В случае, когда при движении поезда, маневрового состава необходимо обеспечить особые условия его следования, машинисту должно даваться письменное или устное предупреждение.

Предупреждения, выдаваемые на поезда, разделяются на три группы:

- устные предупреждения, передаваемые машинистам поездным диспетчером по поездной радиосвязи или дежурными по станции;
- письменные предупреждения, выдаваемые машинисту каждого поезда (маршрута) на специальном бланке;
- предупреждения, вводимые приказом начальника метрополитена и сообщаемые машинистам под расписку.

Применяются два варианта выдачи письменных предупреждений:

- на каждый поезд. В этом случае, если предупреждения действуют в течение дня, то заполняется много бланков предупреждений;
- на каждый состав (маршрут) с пометкой «Впредь до отмены».

По сроку выдачи письменные предупреждения разделяются на выдаваемые в заранее намеченные и указанные в заявке временные сроки и на предупреждения, срок выдачи которых заранее в заявке не намечен, и они выдаются пока в этом есть необходимость (впредь до отмены).

18.31. Письменные предупреждения выдаются:

- при неисправности пути, контактного рельса, искусственных и других сооружений, а также при производстве ремонтных и строительных работ, требующих уменьшения скорости или остановки в пути;
- при неисправности светофора, когда невозможно привести его в запрещающее показание;
- при неисправности путевого автостопа;
- при снижении видимости сигналов светофоров, пути или затоплении пути;
- при отправлении хозяйственного поезда с грузами, выходящими за пределы габарита погрузки, а также следующему за ним хозяйственному поезду;
- после промывки путей перегонов или станций;
- во всех других случаях, когда требуется уменьшение скорости, а также когда необходимо предупредить машиниста об особых условиях следования поезда.

Письменное предупреждение представляет собой бланк белого цвета с желтой полосой по диагонали, подписанный дежурным по посту централизации или дежурным по станции. В бланк могут быть записаны как одно, так и несколько действующих в это время на линии предупреждений. Машинист получает письменное предупреждение под расписку от дежурного по посту централизации, дежурного по станции или по его поручению от дежурного по приему и отправлению поездов, оператора поста централизации, дежурного по электродепо, мастера мотодепо, бригадира машинистов или другого работника по указанию поездного диспетчера.

Письменные предупреждения выдаются в случае неисправности устройств и при производстве ремонтных и строительных работ, требующих уменьшения скорости или остановки поезда, а также в других случаях, непосредственно влияющих на уровень безопасности движения поездов.

Поскольку интенсивность движения на метрополитене высока, важно, чтобы на каждый поезд было выдано предупреждение, для чего предусмотрен ряд мер:

- бланки письменных предупреждений могут заполняться заблаговременно (можно выписывать одновременно несколько бланков под копирку) без указания номера поезда или маршрута, который вписывается непосредственно при выдаче письменного предупреждения машинисту;

- обычно письменные предупреждения выдаются на поезда на начальных станциях, но при необходимости могут быть выданы на промежуточных станциях, в электродепо. В крайнем случае предупреждение может быть дано устно поездным диспетчером по поездной радиосвязи, если поезд находится на перегоне, где действует предупреждение;

- непосредственно перед началом действия предупреждения дежурный по станции, ограничивающей перегон, на котором установлено предупреждение, по указанию поездного диспетчера проверяет наличие у машинистов письменного предупреждения. О выдаче первого предупреждения дежурный по станции докладывает поездному диспетчеру, а поездной диспетчер на графике исполненного движения делает отметку о начале выдачи предупреждений.

Машинист поезда, помимо исполнения требований, предписываемых письменным предупреждением, должен при смене или подмене уведомить о наличии предупреждения машиниста, принявшего состав, и доложить поездному диспетчеру.

Если при неисправности пути, устройств СЦБ, автоведения, контактного рельса, искусственных сооружений письменные предупреждения предстоит выдавать длительное время, то поездной диспетчер устанавливает выдачу предупреждений не на каждый поезд, а на каждый состав (маршрут). При этом машинисту выдается предупреждение с надписью «Впредь до отмены», которое действует при повторных рейсах в течение суток до тех пор, пока не будет выдано на таком же бланке предупреждение с извещением о его отмене. Если отмены не последовало, то выданное с отметкой «Впредь до отмены» письменное предупреждение действительно до захода маршрута в длительный дневной или ночной отстой. На следующие сутки (изменились номер маршрута и номер поезда) при отправлении маршрута в первый рейс машинисту должно быть выдано новое предупреждение с отметкой «Впредь до отмены».

При введении приказом начальника метрополитена длительного предупреждения (может действовать несколько дней) предварительно с этим приказом знакомятся под расписку все машинисты электроподвижного состава и хозяйственных поездов, машинисты-инструкторы. Ответственность за ознакомление всех машинистов (с учетом отпусков, болезней, новых назначений и др.) несут начальники электродепо, которые по окончании ознакомления с приказом начальника метрополитена сообщают об этом поездному диспетчеру регистрируемой телефонограммой.

В день ввода в действие длительного предупреждения в соответствии с приказом начальника метрополитена поездной диспетчер (после записи на одной из станций в Книге

для записи предупреждений на поезда заявки работником службы пути, тоннельных сооружений или сигнализации и связи по должности не ниже соответственно помощника дорожного мастера, помощника тоннельного мастера или электромеханика СЦБ о начале действия предупреждения — подробнее см. п. 18.33) дает приказ, адресуемый станциям, ограничивающим участок, где будет действовать предупреждение, станциям, входящим в этот участок, станциям, которые будут выдавать предупреждения, машинистам-инструкторам, начальникам электродепо. Приказ объявляется этим лицам под расписку. Машинистам, составы которых в это время находятся в ночном отстое на путях перегонов и станций, поездной диспетчер передает приказ по поездной диспетчерской связи или через дежурный персонал станций. Дежурный по станции знакомит машинистов с приказом поездного диспетчера под расписку в Журнале диспетчерских приказов.

Машинистов, работающих в это время на линии и заступающих на работу в электродепо и на линейном пункте, знакомит с приказом поездного диспетчера машинист-инструктор под расписку в Книге ежедневного инструктажа локомотивных бригад.

Таким же порядком, т. е. приказом поездного диспетчера (после записи на одной из станций в Книге для записи предупреждений на поезда уведомления о прекращении действия предупреждения), производится отмена длительного предупреждения, введенного приказом начальника метрополитена.

Номер поезда, с которого начинается выдача письменного предупреждения, определяет поездной диспетчер.

18.32. Устные предупреждения даются:

- о неисправности путевых устройств АЛС-АРС;
- о проследовании станции без остановки;
- об остановке поезда на станции, закрытой для высадки и посадки пассажиров;
- об остановке поезда на перегоне с указанием причины остановки;
- о следовании обкатки, перегонки электроподвижного состава впереди и сзади идущему поезду;
- о следовании поезда с погасшими сигналами, обозначавшими хвост поезда, сзади идущему поезду;
- о наличии работников метрополитена или посторонних лиц на пути перегона, станционном пути в период движения электропоездов;
- в других случаях по распоряжению поездного диспетчера.

Устные предупреждения на поезда выдаются при необходимости извещения машинистов об особых условиях движения кратковременного характера, не требующих уменьшения скорости.

Устное предупреждение дает машинисту поездной диспетчер по радиосвязи или по его указанию лично дежурный по посту централизации, дежурный по станции, дежурный по приему и отправлению поездов или оператор поста централизации. Устное предупреждение вводится распоряжением поездного диспетчера. Текст распоряжения поездного диспетчера на станции не регистрируется.

Предупреждая машинистов впереди идущего и сзади идущего поездов лично о следовании перегонки или обкатки электроподвижного состава, дежурный по посту централизации, дежурный по станции, оператор поста централизации или дежурный по приему и отправлению поездов должен проверить номер поезда, номер маршрута, спросить фамилию машиниста, которого предупреждает, и обо всем этом доложить поездному диспетчеру по поездной диспетчерской или тоннельной связи. При этом машинистам впереди идущего и сзади идущего поездов к расписанию выдается поездной талон, где указываются время отправления с начальной станции, интервал между поездами и на каком участке следует перегонка или обкатка.

18.33. Выдача письменных предупреждений или передача устных предупреждений производится порядком, установленным Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

Подготовка к выдаче письменных предупреждений начинается с оформления заявки в Книге для записи предупреждений на поезда на одной из станции, ограничивающих участок пути, где будет действовать предупреждение, или входящих в этот участок, или на конкретной станции, если предупреждение будет действовать для станционного пути или стрелочного перевода. Заявку на выдачу письменных предупреждений на срок до одних суток может оформить работник службы пути, тоннельных сооружений, сигнализации и связи, должность которого не ниже соответственно помощника дорожного мастера, помощника тоннельного мастера, электромеханика СЦБ. Заявку на срок не более трех суток может записать только начальник дистанции одной из указанных служб, а на срок до пяти суток — начальник службы. Больше пяти суток длительное предупреждение может действовать только по приказу начальника метрополитена.

Срочную заявку на выдачу письменного предупреждения для проведения непредвиденных работ указанные должностные лица могут подать с места их производства телефонограммой по поездной радиосвязи, поездной диспетчерской или тоннельной связи. В заявке (телефонограмме) на выдачу письменных предупреждений должны быть указаны точное место действия предупреждения (станция, номер пути, перегон, пикет), места установки переносных сигналов ограничения скорости, меры предосторожности при движении поездов, начало и срок действия предупреждения, причины, вызвавшие выдачу предупреждений.

Телефонограмму принимают на соответствующих станциях и записывают в Книгу для записи предупреждений на поезда, а поездной диспетчер — в Журнал диспетчерских приказов. Работник, давший телефонограмму, в последующем эту запись на одной из станций должен подтвердить своей подписью.

Поступившая установленным порядком заявка передается поезвному диспетчеру, который на ее основании дает приказ о выдаче письменных предупреждений. В приказе указываются время начала действия предупреждения, точное место его действия, установленная при этом скорость движения поездов, а также какие станции каким поездам выдают предупреждения. Если с вводом предупреждения ограничивается скорость движения, поездной диспетчер должен через руководителя работ проконтролировать установку переносных сигналов уменьшения скорости в соответствии с требованиями Инструкции по сигнализации. Сигналы уменьшения скорости устанавливаются работниками службы пути.

Прекращение выдачи письменных предупреждений на поезда осуществляется в соответствии с поданной заявкой, если в ней указан срок окончания выдачи предупреждений. Если такой записи в заявке нет, то они выдаются до поступления специальной заявки о прекращении их выдачи. Заявку о прекращении выдачи предупреждения должен оформить работник, который оформлял заявку на выдачу предупреждения, или его непосредственный начальник. Работник, который оформлял заявку на выдачу предупреждения, может в этой заявке поручить подчиненному ему работнику после выполнения соответствующих работ отменить предупреждение, указав должность и фамилию такого работника. После получения заявки поездной диспетчер дает приказ о прекращении выдачи письменных предупреждений.

При проходе работников метрополитена в тоннели и на наземные участки линии для выполнения работ или других заданий во время движения электропоездов старший группы оформляет заявку (телефонограмму) на выдачу устных предупреждений порядком, установленным для выдачи письменных предупреждений. Порядок прохода (проезда) в помещения притоннельных выработок устанавливается инструкцией, утвержденной Управлением метрополитена.

18.34. При сильном тумане, ливне, метели, задымлении машинист обязан вести поезд (состав) в зависимости от степени видимости со скоростью, обеспечивающей остановку поезда (состава) до возникшего препятствия.

Если видимость сигналов светофора не превышает 10 м, движение поездов на данном участке должно быть прекращено. Поезд, отправленный со станции на этот участок до прекращения движения, должен его проследовать со скоростью не более 5 км/ч.

При сильных туманах, ливнях, метелях, задымлениях, ограничивающих видимость сигналов и пути в тоннеле или на наземном участке, машинист обязан вести поезд со скоростью, обеспечивающей остановку поезда до возникшего препятствия. При плохой видимости и снижении скорости следования машинист должен сообщить поездному диспетчеру свое местонахождение (перегон, пикет) и, если это возможно, причину ограниченной видимости. При следовании по участку с ограниченной видимостью машинист обязан периодически подавать оповестительные сигналы.

Поездной диспетчер, получив сообщение от машиниста о плохой видимости и снижении скорости следования (это сообщение является заявкой на выдачу письменных предупреждений) дает приказ станциям, ограничивающим перегон (участок), станциям, входящим в этот участок, а также станциям, которые будут выдавать на поезда письменные предупреждения о снижении видимости и следовании с уменьшенной скоростью. Кроме того, поездной диспетчер дает распоряжение дежурным по станциям о включении всех групп освещения на соответствующих перегонах в тоннеле или на наземном участке. Скорость следования в этом случае каждый машинист устанавливает для своего поезда в зависимости от видимости и конкретных условий, о чем машинист или машинист-инструктор сообщает поездному диспетчеру по поездной радиосвязи или через дежурного по станции.

О появлении тумана, задымления в тоннеле поездной диспетчер должен сообщить диспетчеру электромеханической службы, который принимает решение о целесообразности изменения режима работы шахт для быстрейшего удаления дыма или тумана.

Если по сообщениям машинистов или машиниста-инструктора видимость светофоров не превышает 10м, поездной диспетчер дает приказ о прекращении движения поездов на данном участке. Находящиеся в это время на нем поезда должны проследовать его со скоростью не более 5 км/ч. Приказ поездного диспетчера о прекращении движения и закрытии участка пути передается станциям, ограничивающим этот участок, и станциям, входящим в него.

Отмена выдачи предупреждений о снижении видимости и следовании с уменьшенной скоростью или восстановление движения после его прекращения производится по приказу поездного диспетчера на основании заявки машиниста или машиниста-инструктора, переданной по поездной радиосвязи, поездной диспетчерской или тоннельной связи. Заявки о снижении видимости и восстановлении нормальной видимости поездной диспетчер записывает в Журнал диспетчерских приказов.

Приказ поездного диспетчера о прекращении выдачи предупреждений или восстановлении движения передается станциям, которые ограничивают перегон (участок), где ограничивалась скорость или прекращалось движение поездов, и станциям, входящим в него. Приказы поездного диспетчера на выдачу предупреждений, на закрытие участка пути, открытие участка пути и прекращение выдачи предупреждений на станции записывают в Журнал диспетчерских приказов.

18.35. При затоплении пути на уровне подошвы рельса движение поездов на этом участке в тоннеле допускается со скоростью не более 35 км/ч, а на наземном участке — не более 20 км/ч.

При затоплении пути выше уровня головок рельсов движение поездов на данном участке должно быть прекращено. Поезд, отправленный со станции на этот участок до прекращения движения, должен его проследовать со скоростью не более 10 км/ч.

Сообщение машиниста или другого работника метрополитена поездному диспетчеру о появлении воды на путях в тоннеле является заявкой на выдачу письменных предупреждений. Поездной диспетчер дает приказ о выдаче на поезда письменных предупреждений

о следовании с уменьшенной скоростью, распоряжение о включении всех групп освещения в тоннеле и указание диспетчеру электромеханической службы о контроле за работой водоотливных установок на этом участке.

Машинист при наличии воды на путях или после получения письменного предупреждения об этом должен вести поезд в тоннеле со скоростью не более 35 км/ч, а на наземном участке — со скоростью не более 20 км/ч, если вода не превышает уровня подошвы рельсов. При затоплении пути до уровня шеек рельсов дальнейшее снижение скорости определяет сам машинист.

Появление воды на путях может привести к просадкам и другим неисправностям, о чем машинист должен немедленно ставить в известность поездного диспетчера. Движение в этом случае, а также при подъеме воды выше уровня головок рельсов на участке прекращается и участок пути закрывается приказом поездного диспетчера. Находящиеся на закрываемом участке поезда освобождают его со скоростью не более 10 км/ч. Такая скорость движения при затоплении пути выше уровня головок рельсов установлена для исключения заброса воды вращающимися колесами на токоведущие части подвижного состава.

Приказ поездного диспетчера о прекращении движения и закрытии участка пути передается станциям, ограничивающим участок пути, который будет закрываться, и станциям, входящим в него.

Основанием для открытия участка пути и отмены выдачи предупреждений являются:

— заявка работника службы пути по должности не ниже помощника дорожного мастера, оформленная в Журнале осмотра на одной из станций, ограничивающих участок пути, где действует предупреждение (или закрытый) или входящих в этот участок;

— телефонограмма, переданная поездному диспетчеру по поездной диспетчерской связи, поездной радиосвязи или тоннельной связи с последующим ее подтверждением.

Заявка (телефонограмма) на станциях записывается в Журнал осмотра, а у поездного диспетчера в Журнал диспетчерских приказов.

Приказ поездного диспетчера об открытии участка пути дается станциям, ограничивающим закрытый участок, и станциям, входящим в него. Приказ поездного диспетчера о прекращении выдачи предупреждений передается станциям, ограничивающим участок пути, где действовало предупреждение, станциям, входящим в этот участок, и станциям, которые выдавали предупреждения. Приказ записывается на станции в Журнал диспетчерских приказов.

Если после удаления воды состояние пути требует ограничения скорости движения поездов, работник службы пути по должности не ниже помощника дорожного мастера должен в Книге для записи предупреждений на поезда оформить заявку на выдачу письменных предупреждений.

Порядок вождения поездов машинистами

18.36. Машинист обязан:

— хорошо знать конструкцию подвижного состава, план и профиль пути своей линии, расположение на ней постоянных сигналов, сигнальных указателей и знаков, их значение, расписание движения поездов;

— при приемке подвижного состава перед выездом на линию убедиться в его исправности, обратив особое внимание на действие тормозов и поездной радиосвязи.

На машиниста возложена огромная ответственность за безопасность движения поездов, сохранность жизни пассажиров. От его грамотных, оперативных действий зависит выполнение графика движения поездов, в том числе и в различных ситуациях, осложняющих работу метрополитена.

Для обучения профессии машиниста электропоезда метрополитена принимаются лица со средним образованием, получившие положительное заключение при профессиональном отборе и признанные годными к выполнению этой работы после медицинского ос-

видетельствования. Перед началом занятий в учебно-производственном центре метрополитена (УПЦ) курсант может быть привлечен к выполнению работ по ремонту электроподвижного состава в объеме, соответствующем квалификации слесаря третьего разряда.

После окончания УПЦ выпускник получает свидетельство о присвоении квалификации машиниста, что дает ему право управления электропоездом метрополитена. Свидетельство на право самостоятельного управления электропоездом выдается службой подвижного состава после дополнительной подготовки и сдачи экзаменов в электродепо.

В электродепо созданы условия для повышения теоретических знаний и практических навыков машинистов, организуются техническая учеба и периодические практические занятия на подвижном составе по определению неисправностей и выходу из нештатных ситуаций на линии (аварийные игры). Один раз в два года проводятся испытания знаний ПТЭ и инструкций, а также устройства и правил обслуживания электроподвижного состава. По мере накопления опыта работы машинисты могут при желании повышать класс своей квалификации, сдав соответствующие экзамены.

Весь штат машинистов в каждом электродепо разбит на колонны, возглавляемые машинистами-инструкторами, обладающими высокими профессиональными навыками, умением передавать опыт и знания. Они ведут постоянную работу по обучению, инструктажу машинистов и контроль за исполнением ими (особенно молодыми работниками) своих обязанностей.

ПТЭ обязывает машиниста перед выездом на линию качественно проверить состав в соответствии с требованиями технологической инструкции по его приемке, обращая особое внимание на исправность пневматических тормозов, поездной радиосвязи и устранение ремонтным персоналом неисправностей на составе, отмеченных при его постановке в отстой или ремонт.

Качественному содержанию подвижного состава способствует закрепление за составом определенных машинистов, один из которых назначается бригадиром. Работая на закрепленном составе большую часть смены, они лучше знают его особенности, что облегчает эксплуатацию.

18.37. При ведении поезда машинист, помощник машиниста обязаны:

- обеспечить безопасное движение с точным соблюдением расписания следования поезда;
- следить за свободностью пути, сигналами, сигнальными указателями и знаками, правильным положением стрелок по маршруту следования, за движением поездов и маневровых составов на смежных путях, принимая меры к остановке при угрозе безопасности движения или жизни людей;
- повторять вслух показания светофоров, указанных в приказе начальника метрополитена, и положение стрелок по маршруту следования, а также сигналы светофоров и другие сигналы, требующие остановки или уменьшения скорости, выполнять их требования, применяя электрическое или служебное пневматическое торможение, а при внезапной подаче сигнала остановки или возникновении препятствия для движения — экстренное торможение;
- содержать тормозные устройства поезда готовыми к действию, не допускать падения или повышения давления в напорной и тормозной магистралях против установленных норм;
- проявлять особое внимание и бдительность при наличии запрещающего сигнального показания АЛС и светофоров, снижении видимости светофоров и пути при сильных туманах, ливнях, метелях, задымлении, при затоплении участков пути, наличии письменных или устных предупреждений, движении в неправильном направлении, движении при нажатой педали (кнопке) бдительности и быть готовыми немедленно остановить поезд, если встретится препятствие для дальнейшего следования;
- осуществлять взаимный контроль действия по выполнению должностных обязанностей;
- следить за состоянием подвижного состава, показаниями приборов, контролирующих его бесперебойную работу;
- следить за работой устройств автоматического управления движением поездов;
- подавать оповестительный сигнал о приближении поезда при входе и следовании по главному пути станции, если пассажиры находятся у края платформы за линией ограничения.

От локомотивной бригады (машиниста) зависит безопасность сотен людей. К предстоящей работе на линии машинист и помощник машиниста должны подготовиться: хорошо отдохнуть, накануне избегать физических и психологических нагрузок. Перед заступле-

нием на смену они проходят предрейсовый медицинский осмотр, инструктаж машиниста-инструктора, знакомятся с приказами и распоряжениями, вышедшими за время их отсутствия, с поездной обстановкой на линии.

Управляя электропоездом или производя маневровые передвижения при обороте составов, локомотивная бригада (машинист) сотни раз проделывает одни и те же операции. Если поездное оборудование работает надежно, то постоянная повторяемость ситуаций приводит не только к автоматизму действий, что является в целом положительным фактором (при условии, что выполняются все без исключения требующиеся операции), но и к притуплению внимания и возможности совершения ошибок. Неверные действия и ошибки работников других служб часто бывают поправимы, если локомотивная бригада (машинист) проявит высокую бдительность, их же ошибки исправить практически никто не может.

Исключение ошибочных действий зависит в первую очередь от личных качеств машиниста и помощника машиниста, их знаний, навыков, отношения к работе, дисциплинированности. Кроме того, важным страхующим фактором служит строгое соблюдение всех требований ПТЭ и технологических инструкций, даже если некоторые из них кажутся на первый взгляд излишними. В поездной работе мелочей нет.

В частности, ПТЭ предписывает повторение вслух показаний светофоров, указанных в приказе начальника метрополитена, сигналов светофоров, требующих остановки или уменьшения скорости, а также положений стрелок по маршруту следования. Выполнение этого требования позволяет повысить восприятие, нарушить монотонность, усилить самоконтроль (при работе в одно лицо). Многолетняя практика подтверждает, что выполнение машинистом и помощником машиниста в полном объеме требований ПТЭ и технологических инструкций по ведению поезда и обороту составов на конечных станциях исключает проезд станций и светофоров с запрещающими показаниями.

18.39. В пути следования машинисту запрещается:

- превышать скорости, установленные настоящими Правилами, приказом начальника метрополитена, указаниями сигналов, а также выданными предупреждениями;
- отвлекаться от управления поездом, наблюдения за сигналами, свободностью и состоянием пути;
- приводить поезд (состав) в движение при работе с помощником машиниста без его команды или сигнала;
- отключать исправные устройства, обеспечивающие безопасность движения (АЛС-АРС, УАВА и другие), без надобности пользоваться педалью (кнопкой) бдительности при исправном действии напольных и поездных устройств АЛС-АРС.

Особенности вождения поездов на метрополитене — интенсивное движение, высокие скорости, частые торможения и трогания с места — требуют от локомотивной бригады (машиниста) внимания, выдержки, монотонноустойчивости, быстроты реакции и, конечно, высокой дисциплины.

Безопасность движения поездов — это создание таких условий, которые исключают травмирование людей, порчу подвижного состава, нарушение графика движения поездов. Немало примеров, когда только высокий профессионализм машиниста позволял избежать брака или аварии. В то же время самое незначительное отступление от правил эксплуатации, любое пренебрежение ими может создать аварийную ситуацию, порой с тяжелыми последствиями.

ПТЭ в данном пункте указывают на те основные действия локомотивной бригады (машиниста), недопустимость которых подтверждена многолетней практикой. Нужно не забывать, что ПТЭ — это не отвлеченные слова, а концентрированное отражение опыта работы многих поколений машинистов и других работников, поэтому малейшее отклонение от требований, как правило, всегда приводит к печальным последствиям.

Скорости движения поездов установлены документами самого высокого уровня — ПТЭ, Инструкцией по движению поездов и маневровой работе, приказами начальника метро-

политена. Это обусловлено тем, что превышение скорости движения — наиболее частая причина браков, аварий и даже крушений. Один пример: при въезде на тупиковый путь оборота подвижного состава машинист допустил превышение допустимой скорости, применяя торможение, не учел это обстоятельство и в результате наехал первой тележкой головного вагона на призму тупикового упора.

Опасные ситуации возникают при отвлечении локомотивной бригады (машиниста) от управления поездом, наблюдения за сигналами и свободностью пути.

Устройства безопасности подлежат пломбированию (см. п. 14.6 ПТЭ), их отключение на линии при исправной работе запрещено, так как при этом резко снижается степень безопасности движения поездов, особенно на линиях, где АЛС-АРС является основным средством сигнализации при движении поездов. Причины, порядок отключения АЛС-АРС и УАВА и условия соблюдения безопасности движения при этом предусмотрены ПТЭ и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

18.40. При ведении электропоезда локомотивной бригадой помощник машиниста должен находиться в кабине управления головного вагона вместе с машинистом.

При управлении поездом не из головного вагона помощник машиниста должен находиться в кабине управления головного вагона по ходу движения для подачи машинисту соответствующих сигналов, а при необходимости — для остановки поезда краном экстренного торможения. В этом случае пассажиры из поезда должны быть высажены на ближайшей станции. При обслуживании поезда без помощника машиниста и невозможности управления поездом из головной кабины дальнейшее следование его должно производиться при помощи вспомогательного поезда.

При действующих устройствах АЛС-АРС поезд обслуживается одним машинистом без помощника машиниста. Потеря управления поездом из головной кабины, если ведет его один машинист, требует вызова вспомогательного поезда. Если же поезд ведет локомотивная бригада, то допускается управление неисправным составом не из головной кабины. Находящийся в головной кабине помощник машиниста (или другое лицо, выполняющее функции помощника машиниста) обеспечивает наблюдение за свободностью пути, показаниями светофоров и при необходимости дает ручными или звуковыми сигналами команды машинисту или принимает меры к остановке поезда (состава) стоп-краном. Скорость следования при таком управлении не должна превышать 35 км/ч, пассажиры должны быть высажены на ближайшей станции. Необходимо помнить, что управление поездом не из головной кабины является одним из факторов, значительно снижающих безопасность движения. Поэтому важным требованием является повышенное внимание, четкость и синхронность действий машиниста и помощника машиниста.

18.41. Машинист (локомотивная бригада) несет ответственность за всякую не вызванную необходимостью задержку поезда (маневрового состава) у светофора с разрешающим показанием или с открытым пригласительным сигналом.

Указанное требование направлено на обеспечение выполнения графика движения поездов и обязывает машиниста знать и неукоснительно выполнять правила проезда светофоров, строго соблюдать расписание (особенно при отправлении с конечных станций, из электродепо и при начале движения после ночного отстоя).

18.42. Запрещается проезд в кабине управления поездом (маневровым составом) лиц, не входящих в состав локомотивной бригады, за исключением работников, имеющих разрешение, выдаваемое порядком, установленным Управлением метрополитена, но не более двух человек одновременно.

Присутствие посторонних лиц в кабине машиниста приводит к отвлечению его от управления поездом, что недопустимо. Перечень работников, имеющих право проезда в кабине машиниста, определен указанием по метрополитену.

18.43. При обнаружении во время работы на линии неисправностей электроподвижного состава машинист поезда должен немедленно доложить об этом поездному диспетчеру и принять все меры к тому, чтобы с обеспечением безопасности движения довести поезд до станции с путевым развитием, где имеется возможность убрать его с главного пути.

В исключительных случаях машинисту разрешается распломбировать устройства безопасности с немедленным сообщением об этом поездному диспетчеру и последующей записью в книгу ремонта состава.

Обнаружение на подвижном составе во время работы на линии неисправностей — неординарное событие для машиниста электропоезда. В подобной, часто экстремальной ситуации, он один должен найти правильный выход из создавшегося положения. К этому все машинисты готовятся заблаговременно. С начала освоения профессии и до конца работы в должности машиниста электропоезда метрополитена они постоянно накапливают опыт и совершенствуют свое умение выявить и устранить неисправность подвижного состава или локализовать ее и убрать состав с линии, обеспечивая при этом безопасность движения.

Основой, которая позволяет машинисту выйти с честью из любой нештатной ситуации, являются знания устройства оборудования подвижного состава, ПТЭ и инструкций. Эти знания постоянно закрепляются и накапливаются при проведении теоретических (техническая учеба) и практических (аварийные игры) занятий на подвижном составе.

Целью практических занятий является твердое усвоение последовательности действий, исходя из явных и косвенных признаков проявления неисправности, показаний приборов и сигнальных ламп. Знание машинистом алгоритма действий практически гарантирует выбор правильного решения по удалению состава с линии. Аварийные игры для машинистов проводятся один раз в квартал, а для имеющих стаж до одного года — два раза в квартал.

В определенных случаях необходима отработка навыков действий в реальных условиях тоннеля: сцепления вспомогательного поезда с неисправным составом, трогания с места поезда на подъеме при наличии в составе половины вагонов, могущих работать в тяговом режиме (имитация трогания вспомогательного поезда с неисправным) и т. д. Другими обязательными для практической отработки навыками являются: умение применять пневматические тормоза, приведение установленным порядком кабины в нерабочее состояние перед тем, как ее покинуть, действия при отказе устройств безопасности. Практические занятия с машинистами на подвижном составе проводят машинисты-инструкторы, которые всегда и в любой ситуации могут дать совет и научить.

О всех случаях выявления на электроподвижном составе неисправностей, могущих повлиять на выполнение графика и безопасность движения поездов, машинист должен немедленно докладывать поездному диспетчеру.

18.44. При отключении в поезде одной трети и более пневматических тормозов отправление этого поезда со станции разрешается только без пассажиров.

При отключении в поезде более половины пневматических тормозов дальнейшее его следование разрешается только при помощи вспомогательного поезда.

В связи с тем, что пневматические тормоза являются одним из основных средств, обеспечивающих безопасность движения поездов, ПТЭ определяют не только требования к ним и к их содержанию (пп. 13.1—13.4), но и оговаривают порядок следования и скорости движения при их неисправности.

При отключении в поезде одной трети и более пневматических тормозов отправление этого поезда со станции разрешается только без пассажиров.

При управлении поездом машинистом без помощника машиниста, если поезд сформирован из вагонов, не оборудованных стояночными тормозами, при перекрытых концевых кранах тормозной магистрали между вагонами в хвостовой части поезда, машинист обязан затребовать вспомогательный поезд (см. п. 18.49 ПТЭ).

18.45. Машинист должен произвести проверку работы пневматических тормозов:

- при приемке или после осмотра состава в электродепо, в пункте технического обслуживания, перед выдачей состава после ночного или дневного отстоя;
- после соединения автосцепных устройств вагонов после их разъединения;
- после сцепки вспомогательного поезда с неисправным составом. Машинист обязан произвести проверку тормозов в движении на эффективность их действия;
- после выезда состава из электродепо, из отстоя на линии;
- перед въездом в электродепо;
- после начала движения при управлении из средней кабины;
- после стоянки поезда (состава) 20 мин и более.

Порядок проверки и опробования автоматических тормозов устанавливается инструкцией, утвержденной Управлением метрополитена.

Опробование автотормозов производится с целью проверки обеспечения поезда исправно действующими тормозами. Установлены три вида опробования:

- полное опробование — перед выдачей состава из депо после периодического ремонта, после всех случаев ремонта тормозной магистрали и смены воздушных резервуаров;
- сокращенное опробование — при приемке или после осмотра состава в пункте технического обслуживания, после сцепки вспомогательного поезда с неисправным, после соединения разъединившихся автосцепок вагонов;
- опробование в движении.

Порядок действий при вынужденной остановке поезда (состава)

18.46. При вынужденной остановке поезда (состава) машинист обязан:

- остановить поезд по возможности на площадке и прямом участке пути, если не требуется экстренной остановки;
- после остановки доложить об этом поездному диспетчеру и в зависимости от профиля пути затормозить поезд стояночными или ручными тормозами;
- выяснить возможность дальнейшего следования;
- принять меры к устранению возникшего препятствия для движения;
- после устранения препятствия для движения доложить об этом поездному диспетчеру и продолжить следование поезда;
- при невозможности устранения препятствия для движения обеспечить по согласованию с поездным диспетчером вывод пассажиров из тоннеля на станцию.

18.47. При обнаружении препятствия для движения на смежном пути машинист (локомотивная бригада) должен принять меры к остановке встречного поезда (состава).

Смежные пути есть в тоннелях Сокольнической линии, на соединительных ветвях и станционных путях других линий, а также на открытых участках пути. При следовании по этим участкам локомотивная бригада (машинист) может, обнаружив препятствие на смежном пути, предотвратить тяжелые последствия, если вовремя примет меры для остановки встречного поезда.

18.48. В случае приближения к стоящему впереди поезду машинист обязан остановить свой поезд на расстоянии не менее 25 м от него, а на подъемах более 0,030 — не менее 50 м, подать сигнал остановки, немедленно доложить об этом поездному диспетчеру по поездной радиосвязи или тоннельной связи и далее действовать по его указанию.

Если до стоящего впереди поезда расположен стрелочный перевод, то машинист обязан остановить поезд, не проезжая светофора, установленного перед стрелочным переводом.

Приближение к остановившемуся в тоннеле поезду должно производиться со скоростью не более 20 км/ч с готовностью остановиться в любой момент. На кривых участках пути машинист по своему усмотрению устанавливает скорость менее 20 км/ч. Такой режим движения гарантирует остановку на расстоянии не менее 25 м от впереди стоящего поезда.

Как правило, о вынужденной остановке поезда на перегоне поездной диспетчер узнает медленно и предупреждает сзади идущий поезд. Неожиданное появление впереди стоящего поезда означает, что управляющий им машинист по какой-либо причине не сообщил об остановке (неисправность поездной радиосвязи, забывчивость, потеря способности к управлению).

Если стоящий впереди поезд находится на подъеме более 0,030, расстояние, на котором должен остановиться от него приближающийся поезд, увеличивается в два раза (50 м) на случай скатывания назад стоящего впереди поезда при попытке его трогания с места.

Если между этими двумя поездами находится стрелочный перевод, сзади идущий поезд занимать его не должен. Необходимо остановить состав у светофора, установленного перед стрелочным переводом. В этом случае остановившийся сзади поезд не будет препятствовать перемещению впереди стоящего поезда на свободный станционный путь (в тупик).

18.49. При потере управления электропоездом (составом) машинист обязан принять меры для восстановления управления.

Если управление поездом (составом) не будет восстановлено в течение 5 мин, машинист обязан затребовать вспомогательный поезд.

При управлении поездом без помощника машиниста, если поезд сформирован из вагонов, не оборудованных стояночными тормозами, при перекрытых концевых кранах тормозной магистрали между вагонами в хвостовой части поезда машинист обязан затребовать вспомогательный поезд.

Главная задача при потере управления заключается в его восстановлении из головной кабины поезда.

Практика показывает, что выполнение машинистом в заданной последовательности всех предписываемых действий при выходе из этой нештатной ситуации занимает не более 5 мин и, как правило, дает результат — восстанавливается основное или резервное управление из головной кабины.

Если привести поезд в движение из головной кабины не удастся, значит возникла серьезная неисправность, или произошло наложение двух неисправностей, или же машинист в своих действиях допустил ошибку. Дальнейшие попытки машиниста устранить неисправность в этих условиях не гарантируют положительного результата. Поэтому, если через 5 мин после остановки управление поездом из головной кабины не будет восстановлено, то машинист обязан вызвать вспомогательный поезд.

18.50. После вызова вспомогательного поезда машинист должен проверить исправность сигнальных красных огней на вагоне со стороны прибытия вспомогательного поезда.

Вспомогательным поездом называется назначенный приказом поездного диспетчера поезд (состав), который должен следовать к остановившемуся неисправному поезду для сцепления с ним и вывода его на ближайший станционный путь, соединительную ветвь или в электродепо.

После вызова вспомогательного поезда машинист принимает меры, исключаящие самопроизвольный уход неисправного поезда, если они еще не были приняты, а также проверяет исправность красных огней на вагоне со стороны прибытия вспомогательного поезда и при его приближении подает сигнал остановки.

18.51. В качестве вспомогательного поезда может быть назначен сзади идущий поезд (состав) попутного направления или отправленный в неправильном направлении. При разрыве поезда назначаются два вспомогательных поезда. Вспомогательный поезд в неправильном направлении назначается только со станции.

Как правило, вспомогательный поезд назначается по вызову машиниста неисправного поезда. В качестве вспомогательного в основном используется поезд, который следует за

неисправным и может находиться в данное время на перегоне или на станции. Поездной диспетчер дает машинисту этого поезда устный приказ, в котором указывает место остановки неисправного поезда, его номер или номер маршрута и разрешает следование после сцепления с ним на станцию, где можно поставить неисправный или соединенный поезд на свободный станционный путь.

Если машинист остановившегося на перегоне поезда по какой-либо причине (неисправность поездной радиосвязи, забывчивость машиниста или потеря способности к управлению) не докладывает о возможности дальнейшего движения, то поездной диспетчер также назначает вспомогательный поезд. После сцепления и доклада машиниста неисправного поезда об этом, поездной диспетчер дает указание о маршруте следования соединенного поезда. Если обоим машинистам удалось восстановить управление неисправным поездом, то сцепление поездов не требуется.

В определенных ситуациях необходимо назначение вспомогательным впереди идущего поезда и отправление его в неправильном направлении для оказания помощи и вывода неисправного состава с линии. Перед отправлением вспомогательного поезда в неправильном направлении закрывается установленным порядком перегон (участок) для движения других поездов (см. п. 18.26), машинист получает копию приказа поездного диспетчера, в которой указывается место остановки неисправного поезда, его номер или номер маршрута и станция, где неисправный поезд следует поставить на свободный станционный путь. Вспомогательный поезд может быть назначен только со станции и должен отправляться без пассажиров.

При разрыве поезда, если его головная часть не может быть приведена в движение самостоятельно, машинист вызывает два вспомогательных поезда: один в правильном направлении, другой — в неправильном. Сначала производится сцепление головной части неисправного поезда со вспомогательным поездом, прибывшим в неправильном направлении, и отправление первого соединенного поезда. Затем машинист неисправного состава встречает второй вспомогательный поезд, прибывший в правильном направлении, и обеспечивает его сцепление с хвостовой частью неисправного поезда. После сцепления он переходит в головной вагон второго соединенного поезда, откуда подает сигнальные команды машинисту второго вспомогательного поезда, управляющему тормозами и тяговыми электродвигателями из кабины своего состава. Во всех случаях правильность механического сцепления поездов обеспечивает машинист неисправного состава, после чего обязательно проверяется надежность сцепления на разрыв. Соединение электрических цепей вспомогательного и неисправного поездов не допускается, а соединение напорной и тормозной магистралей возможно при их исправности.

Машинисты обоих поездов — вспомогательного и неисправного — должны, контролируя друг друга, проверить действие пневматических тормозов, подготовить соединенный поезд к движению, после чего доложить о готовности поездному диспетчеру.

При движении соединенного поезда руководит и отвечает за безопасность его движения машинист первого по ходу движения поезда. Связь между машинистами осуществляется по поездной радиосвязи.

18.52. Если после затребования вспомогательного поезда (состава) причина вынужденной остановки будет устранена, машинист обязан доложить поездному диспетчеру о готовности к дальнейшему движению.

В этом случае поездной диспетчер может разрешить дальнейшее движение и отменить назначение вспомогательного поезда (состава) с принятием необходимых мер по обеспечению безопасности движения.

После затребования вспомогательного поезда машинист не имеет права приводить свой поезд в движение, даже если он выявит неисправность и восстановит управление им из головной кабины. О восстановлении управления надлежит сообщить поездному диспетчеру и действовать в соответствии с его указаниями.

Об отмене вспомогательного поезда поездной диспетчер дает устный приказ, адресуемый станциям, через которые он должен был следовать, и машинистам вспомогательного и неисправного поездов.

18.53. Если вспомогательный поезд назначается со станции, он должен следовать без пассажиров.

При назначении вспомогательного поезда с перегона высадка пассажиров из вспомогательного и неисправного поездов производится на ближайшей станции.

Если в вагонах соединенного поезда или в части из них находятся пассажиры, то они высаживаются на первой попутной станции.

Для точной остановки каждой части соединенного поезда (вспомогательного и неисправного) у пассажирской платформы в тоннеле за станцией устанавливаются сигнальные знаки «6», «7», «8», указывающие место остановки кабины машиниста, из которой ведется управление поездом.

18.54. Поезд может быть возвращен с перегона обратно на станцию отправления только при управлении из головной кабины по приказу поездного диспетчера порядком, установленным Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

Возвращение поезда с перегона на станцию отправления является одним из вариантов движения в неправильном направлении (см. п. 18.26).

18.55. Осаживание поездов и составов на путях метрополитена запрещается. Как исключение допускается осаживание поезда:

- на станции закрытого типа;
- если после отправления со станции поезд остановлен вследствие загорания и часть вагонов находится в тоннеле.

Порядок осаживания устанавливается Инструкцией, утвержденной начальником метрополитена.

Осаживание электропоезда — это движение в неправильном направлении при управлении из хвостовой кабины на небольшом отрезке пути. ПТЭ разрешают осаживание электропоезда лишь в исключительных случаях.

Если при отправлении со станции после проезда выходного светофора машинист по переговорному устройству «пассажир-машинист» получает сообщение о задымлении (загорании) на одном из вагонов состава или обнаруживает задымление (загорание) по зеркалу заднего вида, он должен применить экстренное торможение, после остановки сообщить о задымлении (загорании) и месте остановки поездному диспетчеру и запросить разрешение на осаживание до совмещения головного вагона с платформой станции.

Если машинист получает информацию о загорании или обнаруживает его по зеркалу заднего вида во время движения по перегону, он должен ехать до следующей станции, сообщив о случившемся поездному диспетчеру, успокоив пассажиров и предупредив их о высадке по прибытию на станцию.

Движение хозяйственных поездов

18.56. Движение хозяйственных поездов производится по сигнальным показаниям светофоров с выполнением требований настоящих Правил, Инструкции по сигнализации и Инструкции по движению поездов и маневровой работе.

Для содержания и ремонта сложного многоотраслевого хозяйства метрополитена необходимо на перегоны и на станции доставлять различные материалы и оборудование, а от-

работавшее свой срок оборудование вывозить. Кроме того, различные самоходные и прицепные единицы подвижного состава — габаритные вагоны, промывочные, зумпфовые агрегаты, контейнерные мусоровозы, путевые и другие машины — непосредственно участвуют в технологическом процессе обслуживания и ремонта сооружений и устройств. Значительное количество различных грузов доставляется хозяйственными поездами на вновь строящиеся участки линий метрополитена. Указанные перевозки и работы обеспечиваются хозяйственными поездами после окончания движения электропоездов.

Значительные объемы ночных перевозок можно обеспечить только при условии планирования их проведения. План выпуска хозяйственных поездов на каждую ночь составляется на диспетчерском участке службы движения группой планирования, которая обобщает предварительные заявки служб метрополитена, Метростроя и посторонних организаций, в соответствии с парком локомотивов и специальных подвижных единиц определяет план работы хозяйственных поездов и план производства работ, требующих закрытия путей перегонов и станций, на месяц вперед. Заявки на выделение хозяйственных поездов подаются в группу планирования хозяйственных поездов до 20-го числа предшествующего месяца. Служба подвижного состава до 20-го числа предшествующего месяца составляет план выделения локомотивов и локомотивных бригад отдельно по каждому электродепо. Месячный план работы хозяйственных поездов по всем линиям метрополитена утверждается Управлением метрополитена. Выписками из утвержденного плана до 1-го числа следующего месяца обеспечиваются все потребители, подавшие заявки, и электродепо.

Службы, подразделения метрополитена и посторонние организации должны подать на дистанцию пути линии заявки на производство работ, связанных с закрытием путей, до 17-го числа предшествующего месяца. Дистанция пути каждой линии выбирает не более пяти наиболее необходимых заявок и до 10 ч 00 мин предшествующих работе суток сообщает их в группу планирования хозяйственных поездов диспетчерского участка службы движения. Потребители хозяйственных поездов до 10 ч 00 мин предшествующих работе суток сообщают в группу планирования хозяйственных поездов потребность в хозяйственных поездах, предусмотренную месячным планом.

Составленный на каждую ночь по линиям график выпуска и работы хозяйственных поездов передается поездным диспетчером в 00 ч 00 мин дежурным по посту централизации, дежурным по станции и мастеру мотодепо. Поездной диспетчер принимает оперативные меры по выполнению плана выпуска хозяйственных поездов, ведет график их исполненного движения на своей линии.

Движение хозяйственных поездов в ночное время осуществляется в соответствии с ПТЭ, Инструкцией по сигнализации, Инструкцией по движению поездов и маневровой работе, требования которых относятся и к хозяйственным поездам. Различия в требованиях к движению электропоездов и хозяйственных поездов в этих документах специально оговариваются.

При движении хозяйственных поездов имеются следующие основные особенности:

- хозяйственному поезду присваивается номер, соответствующий заводскому номеру его локомотива; при наличии в сцепе нескольких локомотивов номер поезда состоит из цифр номеров всех локомотивов. Если в сцепе есть рельсовозные тележки, то к номеру добавляют индекс РВ (рельсовоз);

- скорости движения хозяйственных поездов устанавливаются Инструкцией по движению поездов и маневровой работе (п. 6.22 ИДП) и приказом начальника метрополитена (см. п. 18.59 ПТЭ);

- хозяйственному поезду разрешается проследовать запрещающее показание светофора автоматического действия без остановки перед ним, если путь имеет подъем более 0,030;

- каждый локомотив хозяйственного поезда обслуживается локомотивной бригадой в полном составе;

- при вынужденной остановке хозяйственного поезда в пути следования его огражде-

ние переносными красными сигналами производится немедленно, при стоянке более 5 мин поезд также ограждается переносными сигналами остановки.

18.57. Движение хозяйственных поездов по главным путям разрешается в ночное время после окончания движения электропоездов.

Допускается выпуск хозяйственных поездов на главные пути до снятия напряжения с контактного рельса — за последним электропоездом. В этом случае машинист устно предупреждается мастером или бригадиром машинистов мотовозного депо о наличии напряжения на контактном рельсе. Машинист обязан оповестить о наличии напряжения на контактном рельсе всех лиц, следующих с хозяйственным поездом. После прибытия на место назначения машинист обязан убедиться в снятии напряжения с контактного рельса через дежурного по станции или поездного диспетчера.

На парковых и прочих путях разрешаются передвижения хозяйственных поездов при наличии напряжения на контактном рельсе.

Ночной перерыв в движении электропоездов называют «ночным окном». «Ночное окно» — время от утверждения приказа поездного диспетчера о снятии напряжения с контактного рельса до времени подачи второго предупредительного сигнала (5 ч 15 мин). К 5 ч 15 мин все хозяйственные поезда должны освободить главные пути линии. Для увеличения продолжительности «ночного окна» допускается с разрешения поездного диспетчера выпуск хозяйственных поездов на линию вслед за последним электропоездом до снятия напряжения с контактного рельса. В связи с этим предусмотрены следующие меры предосторожности:

- на линиях, где основным средством сигнализации является АЛС-АРС, должна быть включена автоблокировка;

- машинист перед выездом на линию предупреждается дежурным по мотодепо, бригадиром машинистов, мастером или машинистом-инструктором о наличии напряжения на контактном рельсе, а при отправлении хозяйственного поезда со станции — дежурным по станции отправления;

- при наличии напряжения на контактном рельсе в тоннеле, где движется хозяйственный поезд, должна быть включена аварийная группа освещения, а после утверждения приказа поездного диспетчера о снятии напряжения с контактного рельса — рабочая группа освещения;

- машинист о наличии напряжения на контактном рельсе обязан предупредить всех лиц, следующих с хозяйственным поездом;

- после прибытия на место назначения до начала производства работ машинист обязан связаться по поездной радиосвязи, поездной диспетчерской или тоннельной связи с поездным диспетчером, а на станции — с дежурным по станции, чтобы убедиться в том, что напряжение с контактного рельса снято.

18.58. Движение хозяйственных поездов в неправильном направлении разрешается по приказу поездного диспетчера без закрытия пути перегона (участка) и допускается до снятия напряжения с контактного рельса после прохода последнего электропоезда.

Для движения хозяйственных поездов в неправильном направлении перегон (участок) не закрывается. Если поезд возвращается с перегона на станцию отправления, то поездной диспетчер дает машинисту устный приказ на следование в неправильном направлении, а если поезд отправляется со станции, машинисту вручается копия приказа поездного диспетчера. Если поезд следует на станцию к пассажирской платформе, то на станции назначения в конце платформы со стороны прибытия поездов в правильном направлении устанавливается переносной сигнал остановки. Если же хозяйственный поезд следует в неправильном направлении на перегон или до начала пассажирской платформы станции назначения, то переносной сигнал остановки устанавливается на станции, ограничивающей этот перегон, со стороны отправления поездов в правильном направлении.

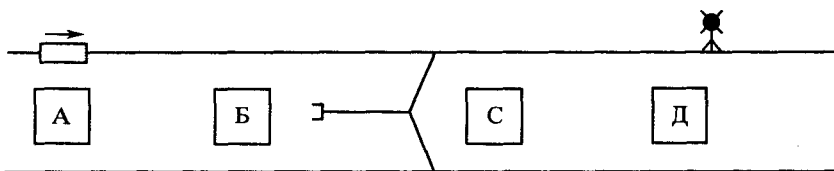


Рис. 18.10. Схема участка, на котором в неправильном направлении должен следовать хозяйственный поезд

Приказ поездного диспетчера на отправление хозяйственного поезда со станции в неправильном направлении адресуют станциям, ограничивающим участок пути, на котором будет следовать поезд (станции *А* и *Д* на

рис. 18.10), станциям с путевым развитием (станция *С*), если такие есть на участке, где следует поезд, и машинисту хозяйственного поезда (выписывается копия приказа). Если локомотивов несколько, то копия выписывается машинисту каждого локомотива.

Если поезд в неправильном направлении следует с перегона (*А—Б*), то приказ поездного диспетчера адресуют станциям, ограничивающим участок пути, по которому будет следовать хозяйственный поезд (станции *Б* и *Д*), станции с путевым развитием, входящей в этот участок (станция *С*), а также машинисту хозяйственного поезда. Станция *Б* — первая по пути следования — будет выдавать машинисту копию приказа поездного диспетчера.

На станциях приказ на следование хозяйственного поезда в неправильном направлении записывают на специальный бланк (состоит из двух частей: левая часть — приказ поездного диспетчера, правая часть — копия приказа). Если копий нужно выдать несколько, то на первом бланке заполняют обе части, а на каждом следующем бланке в левой части пишут номер приказа, время, дату и кому выдана копия, правую часть бланка заполняют полностью.

Допускается отправление вслед нескольких хозяйственных поездов в неправильном направлении, но если перегон имеет уклон более 0,040, то отправление каждого последующего поезда допускается только после освобождения этого перегона впереди идущим поездом. В приказе поездного диспетчера необходимо указать номер хозяйственного поезда, который следует впереди и номер поезда, который будет следовать сзади.

18.59. Допускаемые скорости движения хозяйственных поездов устанавливаются приказом начальника метрополитена в зависимости от типа подвижного состава.

Максимальная скорость движения хозяйственных поездов не должна превышать 50 км/ч. Скорости хозяйственных поездов в зависимости от конкретных условий движения (характер перевозимых грузов, транспортируемых прицепных единиц и производимых работ, направление движения, места расположения локомотивов в поезде, профиль пути и др.) устанавливаются Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

Для составления графика движения хозяйственных поездов служба подвижного состава должна представить в группу планирования хозяйственных поездов время хода хозяйственного поезда по каждому перегону линии с учетом типа локомотива и скорости движения.

18.60. Все хозяйственные поезда, находящиеся на линии в ночное время, должны прибыть к месту стоянки или освободить главные пути до второго предупредительного сигнала о подаче напряжения на контактный рельс.

18.61. Поездной диспетчер обязан вести график исполненного движения хозяйственных поездов, а перед началом движения электропоездов проверять возвращение с линии к месту стоянки всех хозяйственных поездов после ночных работ.

На бланке графика движения хозяйственных поездов инженеры группы планирования диспетчерского участка наносят нитки планируемых поездов. Поезда, следующие в правильном направлении отображаются одной линией, в неправильном направлении — двумя.

В ночное дежурство поездной диспетчер на плановом графике ведет график исполненного движения, отмечает время прибытия, стоянок, отправления, а также закрытие и открытие путей перегонов (участков) для производства работ, постановку и снятие переносных сигналов остановки, установку закороток, записи в Журнале осмотра.

Перед началом движения электропоездов поездной диспетчер должен убедиться по докладам в прибытии хозяйственных поездов в электродепо, наличии записей об окончании работ в Журнале осмотра, снятии переносных сигналов остановки, закороток.

Хозяйственное движение тесно связано с проводимыми профилактическими и ремонтно-строительными работами на перегонах и станциях. Своевременное возвращение хозяйственных поездов к месту стоянки и освобождение ими главных путей до второго предупредительного сигнала о подаче напряжения на контактный рельс, т. е. к 5 ч 15 мин, зависит не только от организации движения хозяйственных поездов, но и от организации работ. Препятствующие движению хозяйственных поездов работы производятся с закрытием одного из путей, поэтому спланированы они должны быть так, чтобы обеспечивалась возможность пропуска поездов по другому главному пути в обоих направлениях.

К плановым работам на путях перегонов и станций, требующим закрытия этих путей, относятся работы повышенного объема и сложности, исключаящие пропуск поездов до их окончания (смена рельсовых плетей, работы с установкой подмостей, с участием специальных машин и др.), работы, временное прекращение которых для пропуска поезда приводит к задержке их окончания и невозможности уложиться в установленный срок, а также работы, подготовка места проведения которых к безопасному пропуску поезда составляет более 10 мин.

Работы по ремонту пути, сооружений и устройств, не требующие по своему характеру закрытия пути перегона или станции, должны выполняться, как правило, в перерывах между движением хозяйственных поездов, в том числе и такие, которые требуют ограждения мест их производства переносными сигналами остановки. При необходимости пропустить хозяйственный поезд работы временно прекращаются и обеспечивается безопасный и беспрепятственный его пропуск.

Несмотря на то, что машинисту хозяйственного поезда в этих случаях письменное предупреждение не выдается, он и руководитель работ должны быть особо внимательны, чтобы строго в соответствии с ПТЭ, Инструкцией по сигнализации и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе обеспечить безопасный проход поезда. До начала таких работ на перегоне, имеющем уклон более 0,040, в торцах платформ станций, ограничивающих этот перегон, должны быть установлены переносные сигналы остановки, а пропуск хозяйственного поезда допускается в исключительных случаях по устному распоряжению поездного диспетчера, передаваемому по поездной радиосвязи или тоннельной связи машинисту поезда и руководителю работ.

В работах на закрытом для движения пути перегона, участка, станции могут принимать участие один или несколько хозяйственных поездов, о чем в заявке на закрытие пути, перегона, участка, станции делается соответствующая запись.

Машинист хозяйственного поезда перед проследованием на закрытый для движения путь получает копию приказа поездного диспетчера о закрытии пути в связи с производством работ, о прекращении на этом пути действия автоматических и полуавтоматических светофоров и о разрешении хозяйственному поезду следовать на этот путь. Передвижение хозяйственного поезда на закрытом пути производится по указанию руководителя работ.

Отправление на этот путь второго хозяйственного поезда обеспечивается с особой осторожностью. Первый поезд останавливается, ограждается переносными сигналами остановки, о чем машинист докладывает поездному диспетчеру. Поездной диспетчер предупреждает машиниста о запрещении движения и о предстоящей отправке на занятый им путь еще одного поезда. После этого машинисту второго поезда выдают письменное предупреждение о том, что поезд следует на занятый путь и должен двигаться со скоростью не более 10 км/ч.

18.62. Порядок формирования и движения хозяйственных поездов устанавливается в Инструкции по движению поездов и маневровой работе.

Порядок движения путевых тележек и других съёмных подвижных единиц устанавливается инструкцией, утвержденной Управлением метрополитена.

Хозяйственные поезда формируются на путях мотодепо с нецентрализованными стрелками с учетом максимального прицепного веса по установленным нормам и наличия на линии уклонов, превышающих 0,040. Нормативами определяются количество прицепных единиц, размещение в поезде груженых, порожних платформ и локомотивов.

Второй локомотив, прицепляемый в голове или хвосте поезда, необходим: при перевозке рельсовых плетей, зумпфовых и промывочных агрегатов; при превышении общего прицепного веса установленной для одного локомотива нормы; если крупногабаритный груз не позволяет машинисту нормально следить за состоянием впередилежащего пути; если на линии, по которой следует поезд, есть уклоны более 0,040.

В поезде должны быть задействованы автоматические пневматические тормоза всех подвижных единиц.

Локомотивы хозяйственных поездов должны выдаваться на линию только в исправном состоянии; особое внимание уделяется тормозам, сцепным устройствам, сигнальным приборам и поездной радиосвязи.

Ответственность за правильное формирование хозяйственного поезда несут дежурный по мотодепо или работник, его заменяющий, и машинист поезда, а за соблюдение норм грузоподъемности, прицепного веса и габарита грузов — руководитель работ.

Маневровые передвижения на парковых и прочих путях, в том числе на путях с централизованными стрелками и при наличии напряжения на контактном рельсе, разрешается производить круглосуточно.

В дневное время при отсутствии прицепных единиц впереди локомотива маневровые передвижения разрешаются при управлении локомотивом одним машинистом.

На путях с нецентрализованными стрелками маневровыми передвижениями, а значит и формированием хозяйственного поезда, может руководить дежурный по мотодепо, мастер или машинист-инструктор, если эти должности указаны в техническо-распорядительном акте станции. Этим же документом устанавливается порядок перевода и запираения нецентрализованных стрелок персоналом мотодепо и локомотивными бригадами.

Приложение 1

Основные параметры эскалаторов

Параметр	Буквенное обозначение	Значение или формула для подсчета
Номинальная скорость, м/с, не более	v	0,75*
Ремонтная скорость, м/с, не более	v_p	0,04
Ускорение лестничного полотна эскалатора независимо от пассажирской нагрузки, м/с ² , не более:	$a_{п}$	
в начальный момент пуска		0,60
в процессе разгона		0,75
Замедление лестничного полотна эскалатора независимо от пассажирской нагрузки, м/с ² , не более:		
а) при торможении рабочими тормозами:	$a_{тр}$	
при работе на спуск		0,60
при работе на подъем		1,00
б) при торможении аварийными тормозами:	$a_{та}$	
с возрастающим моментом		2,00
с постоянным моментом		1,00
Теоретическая провозная способность (производительность) эскалатора,		
чел/ч, не более	$П_{ч}^T$	18000Bv
чел/мин, не более	$П_{мин}^T$	300Bv
Фактическая провозная способность (производительность) эскалатора,		
чел/ч, не более	$П_{ч}^Ф$	8800(2,1-v)vB
чел/мин, не более	$П_{мин}^Ф$	190(2,1-v)vB

Примечание. В — ширина ступени, м.

* Допускается отклонение фактической скорости лестничного полотна без нагрузки в установившемся режиме от номинальной не более 5%.

Приложение 2

Основные размеры эскалаторов

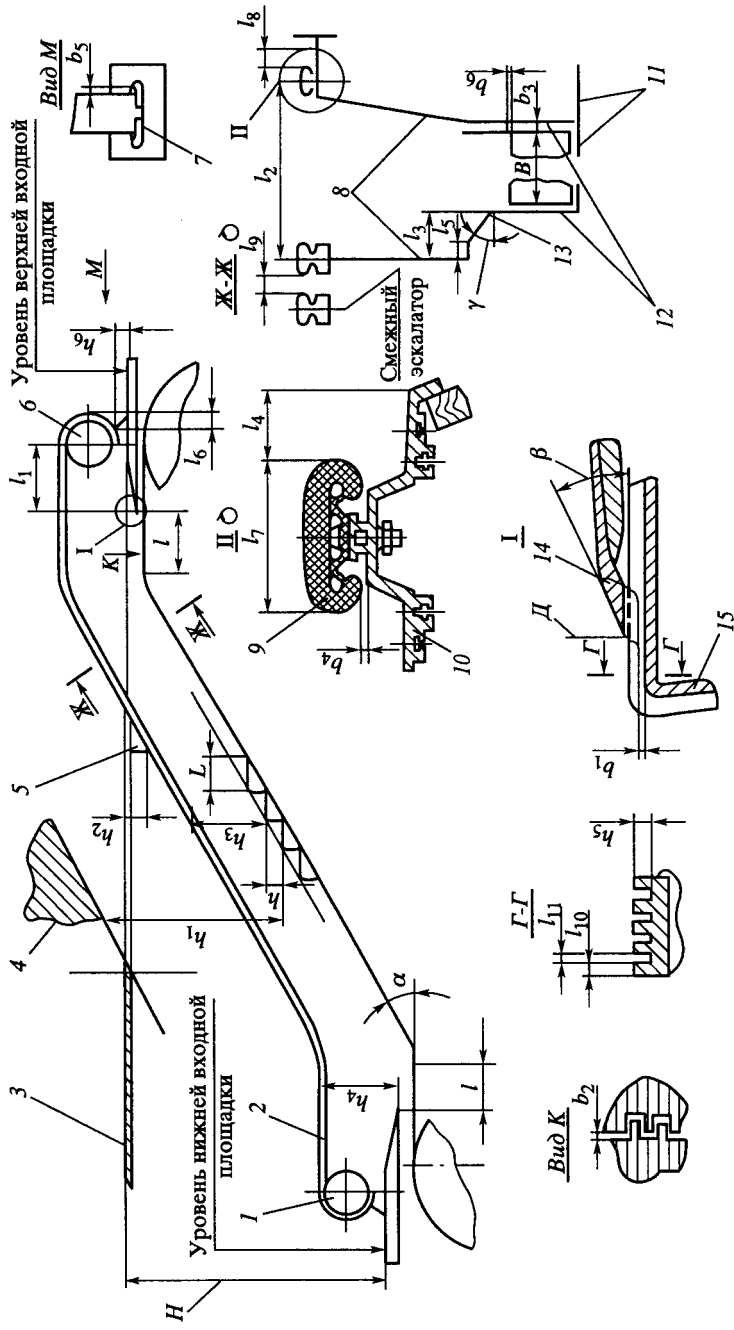
Параметр	Буквенное обозначение (см. рисунок)	Значение для эскалатора	
		поэтажного	тоннельного
Угол наклона эскалатора, град., не более	α	35	30
Ширина настила ступени лестничного полотна, мм	B	Не более 1100, не менее 580	1000±10
Глубина ступени, мм, не менее	L	380	
Расстояние по вертикали между уровнем настила двух смежных ступеней, если угол наклона направляющих 35°, мм, не более	h	240	—
То же, если угол наклона направляющих 30°, мм, не более		205	
Расстояние по вертикали от уровня настила ступеней до потолка сооружения или выступающих частей, мм, не менее	h_1	2300	
Высота предохранительного щитка, размещаемого над балюстрадой в местах пересечения пола или местах взаимного пересечения эскалаторов, мм, не менее	h_2	250	
Расстояние по вертикали от поверхности настила ступени до поверхности поручня в наклонной части эскалатора, мм	h_3	800—1100	
То же на горизонтальных участках, мм, не более			
Длина горизонтальных участков ступеней в зоне входных площадок, мм, не менее:	h_4	1200	
при высоте транспортирования пассажиров не более 6 м и при номинальной скорости не более 0,5 м/с	l	800	

Продолжение приложения 2

Параметр	Буквенное обозначение (см. рисунок)	Значение для эскалатора	
		поэтажного	тоннельного
при высоте транспортирования пассажиров более 6 м и при номинальной скорости более 0,5 м/с (но не более 0,75 м/с для тоннельных эскалаторов)	l_1	1200	
Расстояние от линии пересечения гребенки (от линии Д) до конца горизонтального участка поручня (линии перегиба), мм, не менее		300	
Расстояние по осям поручней, мм, не более	l_2	$B+400$	
Расстояние от фартука до щита балюстрады, мм, не более	l_3	120	
Расстояние между поручнем и кромкой карниза балюстрады, мм, не более	l_4	50	
Горизонтальная часть плинтуса балюстрады, мм, не менее	l_5	30	
Расстояние по горизонтали от устья поручня до крайней точки поверхности поручня	l_6	300	
Ширина поручня вновь проектируемых эскалаторов, мм	l_7	70—100	
Расстояние от края поручня до препятствия (стены, обшивки тоннеля и т.п.), мм, не менее	l_8	80	
Расстояние между краями поручней смежных эскалаторов, мм, не менее	l_9	150	
Ширина выступа настила ступени, мм	l_{10}	2,5—5	
Ширина впадины настила ступени, мм	l_{11}	5—7	
Высота выступа настила ступени, мм, не менее	h_5	10	

Продолжение приложения 2

Параметр	Буквенное обозначение (см. рисунок)	Значение для эскалатора	
		поэтажного	тоннельного
Зазор между нижней кромкой зуба гребенки входной площадки и дном впадины настила ступени, мм	b_1	2—8	
Зазор между ступенями на горизонтальном участке при установке, мм, не более	b_2	6	
То же после капитального ремонта, мм, не более		7	
То же при эксплуатации, мм, не более		10	
Зазор между ступенью и фартуком балюстрады при установке, мм, не более	b_3	6 с одной стороны, в сумме 10	
То же при эксплуатации, мм, не более		10 с одной стороны, в сумме 16	
Зазор между поручнем и карнизом балюстрады по всей трассе, кроме нижнего криволинейного участка, мм	b_4	Не более 5	
То же на нижнем криволинейном участке, мм	b_4	Не более 7	
Зазор между поручнем и кромкой отверстия в устье поручня, мм, не более	b_5	5	
Угол наклона зуба гребенки входной площадки, град., не более	β	40	
Угол наклона плинтуса балюстрады, град., не менее	γ	25	
Высота от уровня входной площадки до устья поручня, мм	h_6	100—300	
Расстояние по вертикали в наклонной части эскалатора от гребня ступени до нижней кромки плинтуса балюстрады, мм, не менее	b_6	25	



Устройство эскалатора:

1 — нижний головной блок; 2 — поручень; 3 — перекрытие; 4 — зонтик тоннеля; 5 — предохранительный щиток; 6 — верхний головной блок; 7 — устье поручня; 8 — боковая балка; 9 — подпорочный профиль; 10 — карниз; 11 — обшивка; 12 — фаргук; 13 — плинтус; 14 — входная площадка; 15 — ступень; H — высота транспортирования пассажиров; D — линия пересечения гребенки входной площадки с настилом

Оглавление

Сооружения и устройства

Глава 2.

Общие положения	4
-----------------------	---

Глава 3.

Сооружения и устройства путевого хозяйства. Тоннели	12
План и профиль пути. Тоннельная обделка	12
Земляное полотно, верхнее строение пути и искусственные сооружения	14
Стрелочные переводы	19
Пересечения линий метрополитена и примыкания к ним	21
Контактный рельс	24
Сигнальные и путевые знаки	24
Устройства путевого ограждения	24

Глава 4.

Восстановительные и противопожарные средства метрополитена	26
--	----

Глава 6.

Сооружения и устройства сигнализации (автоматики, телемеханики движения поездов /АТДП/) и связи	27
Сигналы	27
Автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС)	34
Путевая автоматическая блокировка	37
Автостопы	44
Электрическая централизация стрелок и сигналов	46
Диспетчерская централизация	49
Устройства выявления перегрева букс и контроля габарита подвижного состава	50
Устройства контроля прохода в тоннель	50
Связь	51
Устройства пассажирской автоматики	55
Линии СЦБ и связи	56
Техническое обслуживание устройств СЦБ и связи	56

Глава 7.

Сооружения и устройства электроснабжения	62
--	----

Глава 8.

Сооружения и устройства эскалаторного хозяйства	74
Общие требования	74
Техническое обслуживание и ремонт эскалаторов	79

Глава 9.

Инженерно-техническое оборудование и устройства	85
Общие требования	85
Обслуживание инженерно-технического оборудования и устройств	89

<i>Глава 10.</i>	
Осмотр сооружений и устройств и их ремонт	92
Осмотр сооружений и устройств	92
Ремонт сооружений и устройств	93

Подвижной состав

<i>Глава 11.</i>	
Общие требования	96

<i>Глава 12.</i>	
Колесные пары	101

<i>Глава 13.</i>	
Тормозное оборудование и автосцепное устройство	105

<i>Глава 14.</i>	
Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава	109

Организация движения поездов

<i>Глава 15.</i>	
График движения поездов	116

<i>Глава 16.</i>	
Раздельные пункты	123

<i>Глава 17.</i>	
Организация технической работы станции	127
Общие требования	127
Эксплуатация стрелочных переводов	129
Производство маневров	136

<i>Глава 18.</i>	
Движение поездов	146
Общие требования	146
Прием и отправление поездов	150
Средства сигнализации при движении поездов	158
Порядок движения поездов	160
Порядок вождения поездов машинистами	173
Порядок действий при вынужденной остановке поезда (состава)	178
Движение хозяйственных поездов	181

<i>Приложение 1.</i>	
Основные параметры эскалаторов	187

<i>Приложение 2.</i>	
Основные размеры эскалаторов	188

Сканирование с оригинала, распознавание, перевод в PDF:
Владислав Е. Лавров

**Данная версия издания в формате PDF
создана в ознакомительных целях
и может содержать ошибки.**

Производственно-практическое издание

КОММЕНТАРИИ К ПРАВИЛАМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТРОПОЛИТЕНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Редактор *Е. М. Зубкович*

Художник *С. В. Машин*

Дизайнер *О. Ю. Ильина*

Технический редактор *М. К. Зарайская*

Компьютерный дизайн и верстка *С. Н. Лаврентьева*

Корректор *В. Т. Агеева*

ИД № 04284 от 15.03.2001

Подписано в печать 02.10.2002. Формат 60x90/16.

Гарнитура NewtonС. Печать офсетная. Усл. печ. л. 17,5. Уч.-изд. л. 18,56.

Тираж 3000 экз. Тип. зак. 4301. Заказное

Международная академическая издательская компания «Наука/Интерпериодика»

Издательско-книготорговый центр «Академкнига»

117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

E-mail: bookman@maik.ru, web-site: <http://www.maik.ru>

Отпечатано на ордена Трудового Красного Знамени
ГУП Чеховский полиграфический комбинат
Министерства Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания
и средств массовых коммуникаций
142300 г. Чехов Московской области
Тел. (272) 71-336, факс (272) 62-536