ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОССТРОЙ СССР

СНиП II-40-80

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть II

Нормы проектирования

Глава 40

Метрополитены

Москва 1981

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СНиП II-40-80

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ЧАСТЬ II

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ГЛАВА 40

Метрополитены

Утверждены
постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства
от 13 октября 1980 г. № 161



МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1981

УДК 625.42.001.24(083.75)

Глава СНиП II-40-80. Метрополитены/Госстрой СССР. — М.: Стройиздат, 1981. — 64 с.

Глава СНиП II-40-80 «Метрополитены» разработана Государственным ордена Трудового Красного Знамени проектно-изыскательским институтом Метрогипротранс и Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (ЦНИИ) МПС с участием Всесоюзного научно-исследовательского института транспортного строительства (ЦНИИС) Минтрансстроя, Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожной гигиены (ВНИИЖГ) и санитарно-эпидемиологической станции Московского метрополитена им. В. И. Ленина МПС.

С введением в действие главы СНиП II-40-80 «Метрополитены» утрачивает силу с 1 июля 1981 г. глава СНиП II-Д.3-68 «Метрополитены. Нормы проектирования».

Редакторы — инженеры Н. Н. Перетрухин (Госстрой СССР), С. И. Жуков (Метрогипротранс); д-р техн. наук М. Ф. Вериго (ЦНИИ); канд. техн. наук Б. Н. Виноградов (ЦНИИС); инж. Г. Н. Коган (МПС).

С $\frac{30213-324}{047(01)-81}$ Инструкт.-нормат. — II вып. — 1.4.—81. 3201000000 © Стройиздат, 1981

Государственный комитет СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП II-40-80
	Метрополитены	Взамен главы СНиП II-Д.3-68

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормы настоящей главы должны соблюдаться при проектировании новых, реконструкции и расширении существующих линий, отдельных сооружений и устройств метрополитенов.

Примечание. При проектировании линий метрополитенов, их отдельных сооружений и устройств должны соблюдаться также утвержденные Госстроем СССР или согласованные с ним нормативные документы по проектированию и строительству предприятий и объектов, подобных сооружениям метрополитена, государственные стандарты и другие законодательные акты, а также Правила технической эксплуатации метрополитенов, утвержденные МПС, Правила устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов, утвержденные Госгортехнадзором СССР, Правила устройства электроустановок (ПУЭ), утвержденные Минэнерго СССР.

1.2. Линии метрополитена следует проектировать в соответствии с генеральной схемой сети метрополитена, в которой предусмотрены: направление, протяженность и очередность проектирования линий, количество и места расположения станций, электродепо, пересадочных узлов между линиями метрополитена, а также между линиями метрополитена и остановочными пунктами железных дорог, входящих в общую сеть железных дорог СССР.

При разработке схем развития и размещения метрополитенов следует предусматривать для строительства участков мелкого заложения техническую зону шириной, как правило, 40 м. В технической зоне до окончания строительства сооружений метрополитена не допускается возведение зданий, а прокладка подземных коммуникаций допускается по согласованию с организацией, проектирующей метрополитен.

1.3. Сеть метрополитена должна состоять из нескольких линий с автономным движением поездов на каждой.

1.4. Пересечения линий метрополитена между собой, а также с линиями других видов транспорта следует предусматривать в разных уровнях.

1.5. Линии метрополитена следует проектировать подземными (мелкого или глубокого заложения). В отдельных случаях (при пересечении рек, в незаселенных местах, вдоль линий железных дорог и т. д.) при технико-экономическом обосновании допускается предусматривать наземные участки, как правило, в галереях.

Примечания: 1. «Линии мелкого заложения» — линии, на которых станции сооружаются, как правило, открытым способом, а «линии глубокого заложения» — линии, на которых станции сооружаются, как правило, закрытым способом.

2. Термин «наземные участки» включает также понятие «надземные участки».

1.6. Глубину заложения и положение линии метрополитена в плане следует выбирать с учетом размещения станций, инженерно-геологических, геоморфологических, гидрогеологических условий, возможного изменения режима подземных вод, коррозионной активности среды и других местных условий, а также способов производства работ (без применения, как правило, специальных способов), предусматривая сохранность исторических и архитектурных памятников и зданий, защиту зданий от шума и вибраций, вызываемых движением поездов, и наименьшие затраты времени пассажирами на поездки.

1.7. Основные технические решения, принимаемые в проектах, следует обосновывать путем сравнения технико-экономических показателей конкурентных вариантов.

1.8. Линии метрополитена следует проектировать двухпутными, предусматривая правостороннее движение поездов.

Внесены	Утверждены	Срок введения в действие
Министерством транспортного строительства и Министерством путей сообщения	постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 13 октября 1980 г. № 161	1 июля 1981 г.

1.9. Проект линии метрополитена следует разрабатывать с учетом требований пп. 2.1 и 2.2 настоящей главы, принимая величины пассажирских потоков на следующие расчетные сроки:

на перспективу — расчетный срок генерального плана города в соответствии с требованиями главы СНиП по планировке и застройке городов, поселков и сельских населенных пунктов, но не менее чем 30-й год эксплуатации линии;

на первый период — 10-й год эксплуатации линии.

1.10. Основные параметры линии метрополитена, определяющие провозную и пропускную ее способность, следует устанавливать с учетом экономии первоначальных затрат, дальнейшего поэтапного развития линии и усиления ее мощности до параметров, предусмотренных на перспективу.

Станции, вестибюли станций мелкого заложения, пристанционные, тоннельные и притоннельные сооружения, тупики, помещения вентиляционных и насосных установок, помещения подстанций, электрические сети питания подстанций, тяговые сети, устройства автоматики и телемеханики для движения поездов (АТДП), а также размеры территории электродепо следует проектировать на провозную и пропускную способность линии в перспективе.

Оборудование и устройства вентиляции, оборудование подстанций и распределительные электрические сети напряжением 380 и 220 В, а также вестибюли с эскалаторными тоннелями станций глубокого заложения, отстойно-ремонтный корпус и парковые пути электродепо следует проектировать на первый период эксплуатации линии. При этом следует предусматривать возможность строительства в перспективе последующих вестибюлей с эскалаторными тоннелями станций глубокого заложения, учитывая требования, изложенные в п. 4.10 настоящей главы.

1.11. На каждой линии метрополитена следует размещать наземное основное электродепо, а при протяженности линии более 20 км — дополнительно наземное оборотное. Допускается использование одного электродепо для двух линий в первый период их эксплуатации.

1.12. Сеть метрополитена должна иметь соединения путей основных электродепо с путями железной дороги, входящей в общую сеть железных дорог СССР. Количество соединений следует принимать из расчета одно соединение на каждые 75 км сети. Первое соединение следует предусматривать на первой линии метрополитена.

1.13. Линию метрополитена необходимо соединять:

с находящимся на ней электродепо двухпутной служебной веткой;

с одной из пересекающих ее линий, как правило, однопутной служебной веткой.

1.14. Станции метрополитена необходимо располагать в местах образования пассажирских потоков (на площадях и пересечениях уличных магистралей, вблизи железнодорожных, речных и автобусных вокзалов, стадионов, парков, промышленных комплексов, на пересечениях линий метрополитена и т. д.).

Расстояние между осями станций должно быть, как правило, не менее 1000 м и не более 2000 м.

1.15. Сооружения и устройства, предназначенные для перехода пассажиров между станциями пересекающихся линий метрополитена, а также между станцией метрополитена и остановочным пунктом железной дороги, входящей в общую сеть железных дорог СССР, следует проектировать с учетом обеспечения наименьшей затраты времени пассажирами на пересадки. Для переходов длиной 100 м и более допускается предусматривать пассажирские конвейеры.

1.16. Уровни входов в вестибюли станций, воздухозаборные киоски тоннельной вентиляции и порталы тоннелей, а также уровни низа решеток воздухозаборов (воздуховыпусков) местной вентиляции необходимо располагать на 1 м выше наивысшего уровня паводковых вод (наводнений) с вероятностью превышения 1:300. Допускается при технико-экономическом обосновании вместо поднятия уровня входов в указанные сооружения предусматривать специальные защитные устройства (затворы и др.) против проникания в сооружения паводковых вод.

Перед входом в наземный или спуском в подземный вестибюль следует предусматривать площадку высотой 8 — 12 см, считая от отметки вертикальной планировки тротуара. При невозможности затопления входов ливневыми водами высоту площадки допускается принимать равной 5 см.

1.17. За каждой конечной станцией линии следует предусматривать тупик для оборота и отстоя поездов. На линии протяженностью до 20 км в одном из тупиков следует распола-

гать пункт технического осмотра подвижного состава с производственными и вспомогательными помещениями. При длине линии более 20 км пункты технического осмотра подвижного состава следует предусматривать в каждом ее конце. В случае если у конечной станции сооружается электродепо, осмотр подвижных составов следует предусматривать не в тупике, а в электродепо.

На линии через каждые 6 — 8 км следует предусматривать тупик для оборота или временного отстоя поездов и возможности ввода линии в эксплуатацию отдельными участками.

1.18. Ночной отстой поездов следует предусматривать в электродепо и в тупиках линии.

1.19. В каждом тоннеле, как правило, в середине перегона у правой стены по ходу движения поезда следует размещать платформу высотой 1,1 м от уровня головок рельсов, длиной на 10 м более длины поезда, намечаемой на перспективу. В каждом конце платформы необходимо располагать сход (пандус).

1.20. При проектировании линий метрополитенов мелкого заложения и наземных участков следует предусматривать защиту существующих и строящихся зданий от шума и вибраций, создаваемых движением поездов.

Для защиты зданий от шума и вибраций, следует предусматривать применение: упругих прокладок в рельсовых скреплениях пути, конструкций нижнего строения пути с балластным корытом на амортизирующих прокладках, экранирующих пустотных конструкций, сооружаемых между тоннелем и фундаментами зданий, утяжеленных обделок тоннелей и станций и др.

Допустимые уровни звукового давления в жилых и общественных зданиях следует принимать в соответствии с требованиями главы СНиП по защите от шума.

Допустимые уровни вибрации в любом направлении (вертикальном или горизонтальном) в дБ в жилых зданиях следует принимать в соответствии с табл. 1, с поправками к ним в соответствии с табл. 2, а в производственных зданиях — по ГОСТ 12.1.012 — 78.

Таблица 1

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	2	4	8	16	31,5	63
Уровни виброскорости	79	73	67	67	67	67
Уровни виброускорения	25	25	25	31	37	43
Уровни вибросмещения	133	121	109	103	97	91

Таблица 2

Влияющий фактор	Условия	Поправки, дБ
Характер вибрации	Постоянная	0
	Непостоянная	—10
Время суток	День с 7 до 23 ч	+5
	Ночь с 23 до 7 ч	0
Длительность воздействия вибрации в дневное время за наиболее интенсивные 30 мин	Суммарная длительность, %:	
	56—100	0
	18—56	+5
	6—18	+10
	менее 6	+15

Примечания: 1. Длительность воздействия вибрации должна быть обоснована расчетом или подтверждена технической документацией.

2. Постоянной считается вибрация, уровень которой при измерении прибором с характеристикой «медленно» в течение не менее 10 мин изменяется не более чем на ±3 дБ.

3. Непостоянной считается вибрация, уровень которой при измерении прибором с характеристикой «медленно» за время менее 10 мин изменяется более чем на ±3 дБ.

4. К уровню вибраций, носящих временный характер, связанный, например, с проведением строительных работ, допускается на дневное время вводить дополнительную поправку +10 дБ.

1.21. Расстояние от наружной поверхности обделок подземных сооружений мелкого заложения метрополитена до стволов деревьев и кустарников следует принимать не менее расстояний от наружных стен зданий и сооружений до стволов деревьев и кустарников, приведенных в главе СНиП по планировке и застройке городов, поселков и сельских населенных пунктов.

1.22. Диспетчерское управление движением поездов и работой основных установок и устройств на всех линиях метрополитена следует предусматривать из Центра управления — Инженерного корпуса метрополитена, оборудуемого устройствами по специальным требованиям в соответствии с заданием на проектирование. Инженерный корпус следует проектировать с учетом размещения в нем

аппарата служб и управления метрополитена, предусматривая сооружение корпуса одновременно со строительством первой линии метрополитена.

1.23. При разработке схем развития и размещения метрополитенов следует решать вопрос о месте производства среднего ремонта вагонов на период первых 10 лет эксплуатации. На перспективу производство среднего и капитального ремонта вагонов, изготовление запасных частей к ним и ремонт крупных агрегатов для всей сети метрополитена города необходимо предусматривать на кустовой производственной базе ремонта подвижного состава, сооружаемой для метрополитенов нескольких городов.

1.24. При проектировании первой линии метрополитена следует разрабатывать проекты объединенных мастерских для ремонта технологического оборудования (эскалаторов, трансформаторов, электродвигателей, насосов и др.).

1.25. Инженерные изыскания для проектирования и строительства сооружений метрополитена следует выполнять в объемах, предусмотренных главой СНиП по инженерным изысканиям для строительства, главой СНиП по правилам производства и приемки работ по железнодорожным, автодорожным, гидротехническим тоннелям и метрополитенам, а также инструкциями по этим вопросам, утвержденными по согласованию с Госстроем СССР.

1.26. При проектировании новых и реконструкции существующих линий, сооружений и устройств метрополитена следует:

учитывать новейшие достижения науки и техники с тем, чтобы строящиеся и реконструируемые объекты ко времени ввода их в эксплуатацию были технически передовыми и имели высокие технико-экономические показатели;

учитывать возможность этапного ввода линии в эксплуатацию;

предусматривать проектные решения, направленные на экономное расходование металла, цемента и леса в строительстве;

предусматривать применение материалов, типов оборудования, аппаратуры и схем коммутации, соответствующих действующим стандартам и техническим условиям;

предусматривать возможность широкой индустриализации строительства на базе современных средств комплексной механизации и автоматизации строительного производства, а также применение, как правило, типовых сборных конструкций и узлов оборудования и аппаратуры;

предусматривать проектные решения, обеспечивающие максимальную механизацию и автоматизацию процессов эксплуатации, сокращение количества обслуживающего персонала и повышение комфорта проезда пассажиров;

учитывать требования по обеспечению безопасности движения поездов и охране труда рабочих и служащих в периоды строительства и эксплуатации.

2. ПРОПУСКНАЯ И ПРОВОЗНАЯ СПОСОБНОСТЬ

2.1. Пропускную способность линии метрополитена на перспективу следует принимать равной 40 парам поездов в час. При соответствующем обосновании допускается увеличивать пропускную способность линии до 48 пар поездов в час.

2.2. Пропускную и провозную способность линии метрополитена следует определять в зависимости от числа пассажиров в поезде на перегоне, наиболее загруженном в часы максимальных перевозок (в часы пик) на перспективу и первый период эксплуатации. При определении размеров движения на линии в час пик (количества пар поездов в 1 ч и количества вагонов в поезде) вместимость вагонов следует принимать из расчета, что все места для сидения заняты пассажирами и на 1 м^2 свободной площади пола пассажирских салонов размещается 4,5 стоящих пассажира.

2.3. Размеры участков пути движения пассажиров на станциях и в вестибюлях, а также количество эскалаторов, пассажирских конвейеров, контрольных пунктов и кассовых автоматов следует определять расчетом по величине 15-минутного пассажирского потока в час пик с учетом приведенных в табл. 3 значений пропускной и провозной способности участков пути движения и устройств, а также требований, изложенных в пп. 4.7 и 4.8 настоящей главы.

Величину 15-минутного пассажирского потока следует рассчитывать по пассажирскому потоку, ожидаемому в час пик на перспективу, с учетом следующих коэффициентов неравномерности распределения пассажирских потоков в течение часа:

для станций метрополитена, расположенных вблизи железнодорожных и автобусных вокзалов, стадионов, временно конечных станций, в местах пересечения значительного количества линий городского транспорта и сосредоточения предприятий и учреждений	1,4
для остальных станций	1,2
для пересадочных узлов	1,2—1,4

Таблица 3

Участки пути движения пассажиров и устройства на станциях и в вестибюлях	Ширина пути, м	Пропускная, провозная способность, чел./ч
Горизонтальный путь при:		
одностороннем движении	1	4000
двустороннем »	1	3400
Дверной проем	0,8	4000
Лестница:		
при одностороннем движении вверх	1	3000
при одностороннем движении вниз	1	3500
при двустороннем движении вверх и вниз	1	3200
Эскалатор	1	8500
Пассажирский конвейер	1	11000
Контрольный пункт:		
ручной на входе	—	2300
автоматический на входе	—	1200
автоматический на выходе	—	2500
Касса ручной продажи проездных билетов и размена денег	—	1300
Монеторазменный автомат	—	600

2.4. Пропускная способность смежных участков пути движения пассажирских потоков на станции, в вестибюле или в переходе между станциями должна быть одинаковой.

2.5. Величину пропускной способности каждого вестибюля станции следует определять в зависимости от заданного для него пассажирского потока на перспективу.

3. ПЛАН И ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ

3.1. Линии метрополитена в плане следует размещать, как правило, вдоль основных магистралей города, по кратчайшим направлениям. Величины радиусов кривых в плане должны быть не менее, м: для главных путей — 600, для служебных путей — 150, для парковых путей — 75.

Для линий метрополитена, сооружаемых в трудных условиях*, при технико-экономическом обосновании допускается принимать меньшие значения радиусов кривых, но не менее, м: для главных путей — 300, для служебных путей — 100, для парковых путей — 60.

3.2. Расстояние от поверхности земли до верха конструкции подземных сооружений метрополитена следует принимать: над платформенной частью колонной станции — не менее 2,5 м; над платформенной частью односводчатой станции, подземными вестибюлями и подуличными переходами — не менее суммарной толщины дорожного покрытия и теплоизоляционного слоя, обеспечивающего защиту сооружения от промерзания; над перегонными тоннелями в местах пересечения магистральных улиц и дорог общегородского значения — не менее 3 м, в остальных местах допускается меньшее расстояние при условии защиты тоннелей от промерзания и возможности устройства над ними дорожного покрытия.

3.3. Прямые и кривые участки главного пути в плане радиусом 2000 м и менее, а также составные круговые кривые разных радиусов следует сопрягать посредством переходных кривых, наименьшие длины которых следует принимать по табл. 4.

Отвод возвышения наружного рельса следует предусматривать на протяжении переходной кривой, а при отсутствии переходной кривой — на круговой кривой и на прямом участке, примыкающем к круговой кривой.

Уклон отвода возвышения наружного рельса должен быть не более 2‰ на обе нити; для трудных условий допускается уклон 3‰.

3.4. На кривых участках пути, за исключением станционных и парковых путей, путей на смотровых канавах, стрелочных переводах и съездах, наружный рельс необходимо укладывать с возвышением над внутренним рельсом.

При этом возвышение наружного рельса над внутренним рельсом в тоннелях и на закрытых наземных участках следует предусматривать за счет поднятия наружного рельса на половину требуемой величины возвышения и опускания на ту же величину внутреннего

* Под «трудными условиями» здесь и далее следует понимать сложные инженерно-геологические, гидрогеологические и другие местные условия, когда применение основных норм проектирования связано со значительным увеличением объема строительно-монтажных работ, с необходимостью коренного переустройства сооружений и устройств, со сносом капитальных сооружений и т. п.

Таблица 4

Радиус кривой, м	Наименьшие длины переходных кривых, м, при скорости движения поездов, км/ч													
	100—96	95—91	90—86	85—81	80—76	75—71	70—66	65—61	60—56	55—51	50—46	45—41	40—36	35 и менее
2000	30	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1500	40	40	35	30	30	25	20	20	—	—	—	—	—	—
1200	50	50	40	40	35	30	25	20	20	—	—	—	—	—
1000	70	70	60	45	40	35	30	25	20	20	—	—	—	—
800	80	80	70	60	50	45	40	30	25	25	20	—	—	—
600	—	80	80	70	60	55	50	45	35	30	25	20	—	—
500	—	—	80	80	70	60	60	50	45	35	30	25	20	—
400	—	—	—	—	70	60	60	60	55	45	40	30	25	20
350	—	—	—	—	—	60	60	60	60	55	45	35	30	20
300	—	—	—	—	—	—	60	60	60	60	50	40	30	25
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	60	40	40	30
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	60	40	40	35
175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	40	40
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	40
125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	40
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40

Примечания: 1. Переходные кривые разбиваются по радиоидальной спирали.

2. При проектировании трассы линии, в случае отсутствия расчетных кривых скоростей движения поездов, длины переходных кривых принимаются по табл. 4 по максимальному значению скорости, допустимой для рассматриваемого радиуса.

3. Для трудных условий допускается принимать меньшие значения длин переходных кривых в пределах, указанных в таблице (для других скоростей), с соответствующим ограничением скорости движения поездов устройствами автоматики и телемеханики для их движения (АТДП).

Таблица 5

Радиус кривой, м	Возвышение наружного рельса над внутренним, мм, при скорости движения поездов, км/ч														
	100—96	95—91	90—86	85—81	80—76	75—71	70—66	65—61	60—56	55—51	50—46	45—41	40—36	35—31	30
3000	40	35	35	30	25	25	20	20	15	15	10	10	—	—	—
2000	60	55	50	45	40	35	30	25	25	20	15	15	10	10	—
1500	80	75	70	60	55	45	40	35	30	25	20	15	15	10	10
1200	105	90	85	75	70	60	50	45	40	30	25	20	15	15	10
1000	120	110	100	90	80	70	60	55	45	40	30	25	20	15	10
800	120	120	120	110	100	90	75	65	55	50	40	30	25	20	15
600	—	120	120	120	120	115	100	90	75	65	50	40	35	25	20
500	—	—	120	120	120	120	120	105	90	75	65	50	40	30	25
400	—	—	—	—	120	120	120	120	110	95	80	65	50	40	30
350	—	—	—	—	—	120	120	120	120	110	90	75	60	45	35
300	—	—	—	—	—	—	120	120	120	120	105	85	65	50	40
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	120	100	80	60	45
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	120	100	75	55
175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	115	90	65
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	100	75
125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	120	90
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	115

рельса, а на открытых наземных участках — за счет поднятия наружного рельса на полную величину требуемого возвышения.

При расположении кривой частично в тоннеле и частично на открытом наземном участке возвышение наружного рельса над внутренним рельсом следует устраивать так же, как на кривых, расположенных в тоннелях.

Величину возвышения наружного рельса следует принимать по табл. 5.

3.5. Составные круговые кривые на главных путях допускается сопрягать без переходных кривых, если разность кривизны

$$\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$ равна или менее $$\frac{1}{1500}.$$

На служебных путях прямые и кривые участки, а также составные круговые кривые допускается сопрягать без переходных кривых.

Длина круговой кривой при отсутствии переходных кривых, а также длина круговой кривой между концами переходных кривых должна быть не менее 15 м.

3.6. Длину прямой вставки между начальными точками переходных кривых, а при их отсутствии между концом одной и началом другой круговой кривой следует принимать: для главных путей — не менее 20 м; для парковых путей — не менее 3 м. Для трудных условий допускается принимать длину прямой вставки на главных путях не менее 15 м.

3.7. Габариты приближения строений, оборудования и подвижного состава, а также расстояние между осями смежных путей на прямых и кривых участках следует принимать по ГОСТ 23961—80.

3.8. Стрелочные переводы на главных путях следует размещать на прямых участках пути, как правило, пошерстно.

Расстояние от начала рамного рельса до платформы станции должно быть не менее 25 м.

3.9. Стрелочные переводы следует размещать на уклонах не более 5‰; в трудных условиях допускаются уклоны до 10‰.

3.10. Стрелочные переводы на главных путях и в тупиках, а также на парковых путях электродепо, соединяемых с путями железной дороги, входящей в общую сеть железных дорог СССР, должны иметь марку крестовины 1/9, а на остальных парковых путях — 1/5.

3.11. Расстояние от начальных точек кривых в плане, а также от вертикальных кривых в профиле до рамного рельса или хвоста крестовины должно быть не менее 5 м.

3.12. Продольный уклон тоннелей станций и перегонов, закрытых наземных участков линий, а также рельсовых путей метрополитена должен быть не менее 3‰. В обоснованных случаях допускается располагать отдельные участки на горизонтальной площадке. При этом продольный уклон дна водоотводного лотка должен быть не менее 2‰.

Продольный уклон участков линий и рельсовых путей на подземных, а также закрытых наземных участках должен быть не более 40‰, а на открытых наземных участках — не более 35‰.

В трудных условиях на одном или двух смежных (разделенных станцией или участком тоннелей) подземных или закрытых наземных участках общей протяженностью не более 1500 м допускается при обосновании принимать бóльшие значения продольного уклона, но не более 45‰, предусматривая при необходимости ограничение скорости движения поездов устройствами АТДП. При общей длине участка с уклоном 45‰, равной 1500 м, прилегающие к его концам участки следует располагать на уклонах не более 20‰ и протяженностью не менее 1500 м каждый.

3.13. Мосты, в том числе эстакады и путепроводы, разрешается располагать на участках с любыми сочетаниями продольного профиля и плана линии, предусмотренными настоящей главой.

3.14. Сопряжение двух элементов продольного профиля, направленных в разные стороны с уклонами, превышающими 5‰, следует осуществлять элементом профиля с уклоном не более 5‰.

3.15. Смежные прямолинейные элементы продольного профиля при алгебраической разности значений уклонов, равной или превышающей 2‰, следует сопрягать в вертикальной плоскости кривыми радиусами: 3000 м — на главных путях у станций; 5000 м — на главных путях перегонов; 1500 м — на путях веток, тупиков и парковых. Для трудных условий допускается уменьшать радиусы вертикальных кривых на главных путях: до 2000 м — у станций; до 3000 м — на перегонах.

3.16. Длину элемента продольного профиля следует принимать не менее расчетной длины поезда на перспективу. Длина прямой вставки в элементе продольного профиля между смежными концами вертикальных кривых должна быть, как правило, не менее 50 м.

3.17. Пути в тоннелях, предназначаемые для отстоя и оборота поездов, следует располагать на уклоне 3‰ с подъемом к станции.

Отстойные пути в электродепо следует располагать на горизонтальной площадке или на уклоне не более 1,5‰.

3.18. Полезная длина оборотных путей тупика, считая от стыка рамного рельса до бруса упора, должна быть на 40 м больше расчетной длины поезда на перспективу.

3.19. По оси путей оборотных тупиков, в местах, где производится технический осмотр подвижного состава, следует размещать смотровые канавы, а между путями — служебную платформу.

Размеры смотровых канав необходимо принимать: ширину — 1,2 м; длину (между нижними ступенями схода) — на 2 м больше рас-

четной длины поезда на перспективу; глубину канав, считая от уровня головки рельсов: 1,2 м — для тоннелей кругового очертания и 1,4 м — для тоннелей прямоугольного очертания.

Длина служебной платформы должна быть равна длине смотровой канавы, а расстояние от рамного рельса до начала платформы — 10,5 м.

3.20. Между однопутными тоннелями через каждые 500—700 м следует предусматривать соединения для прохода обслуживающего персонала.

3.21. В перегонных тоннелях внутренним диаметром 5,1 м и 5,2 м со стороны, противоположной контактному рельсу, следует располагать пешеходную дорожку высотой 0,2 м от уровня головок рельсов. Пешеходная дорожка должна иметь разрывы в местах размещения пикилометрового запаса рельсов через каждые 300—350 м и, как правило, примыкания притоннельных сооружений.

4. СТАНЦИИ, ВЕСТИБЮЛИ

4.1. Станции следует располагать в плане на прямых участках пути, а в профиле, как правило, на возвышениях. В трудных условиях допускается размещение наземных станций и станций мелкого заложения в плане на кривых участках пути радиусом не менее 800 м.

4.2. Станции следует располагать на односкатном продольном уклоне, равном 3‰; для трудных условий допускается уклон до 5‰ или расположение станции на горизонтальной площадке при условии обеспечения отвода воды.

4.3. Платформы станций следует проектировать островными. В трудных условиях при технико-экономическом обосновании допускается устройство боковых платформ.

Платформы наземных станций по всей длине должны быть защищены от атмосферных осадков.

4.4. Размеры станционных сооружений должны быть не менее величин, приведенных в табл. 6.

4.5. Длину посадочной части платформы следует принимать равной расчетной длине поезда на перспективу, увеличенной не менее чем: на 6 м — для станций, располагаемых на подземных и закрытых наземных линиях; на 10 м — для станций, располагаемых на открытых наземных линиях или на подземных и закрытых наземных линиях на расстоянии менее 300 м от открытых наземных участков.

Таблица 6

Показатели	Размер, м
Ширина островной платформы станции мелкого заложения и наземной, а также односводчатой станции глубокого заложения	10
Ширина островной платформы колонной станции глубокого заложения	12
Ширина платформы в беспроемной части пилонной станции глубокого заложения и расстояние от края платформы до пилона:	
при железобетонной обделке	2,9*
» чугунной »	3,2*
Ширина боковой платформы станции	4
Расстояние от края платформы до плоскости колонны	1,6
Ширина проходов между средними и боковыми залами станции	2,5
Ширина прохода в дверном проеме	0,8
Высота проходов по оси движения пассажиров	2,3*
Высота вспомогательных помещений:	
в наземном вестибюле	2,5
под платформой станции и в подземном вестибюле	2,35

* Указанный размер допускается уменьшать на 0,2 м на участке длиной до 25 м.

4.6. Длину каждой беспроемной части станции глубокого заложения следует определять расчетом в зависимости от величины пассажирских потоков на перспективу, но принимать не более 1/3 длины посадочной части платформы. При этом необходимо считать, что освобождение пассажирами беспроемных частей платформы должно осуществляться за время, соответствующее минимальному интервалу между поездами.

4.7. Ширину коридоров и лестниц на участках пути движения пассажиров следует определять в соответствии с требованиями, изложенными в п. 2.3 настоящей главы, но принимать не менее 2,5 м.

В тех случаях, когда на станции мелкого заложения платформа соединяется с вестибюлем только лестницей, ширина лестницы должна быть не менее 6,5 м.

4.8. Эскалаторы на станциях и в коридорах между станциями следует предусматривать:

при высоте подъема от 4 до 6,4 м — только для подъема пассажиров;

при высоте подъема более 6,4 м — для подъема и спуска пассажиров.

Количество эскалаторов необходимо опре-

делять в соответствии с требованиями, изложенными в п. 2.3 настоящей главы, из условия пропуска пассажиров в перспективе и что один эскалатор в одном из наклонов между вестибюлями и платформой станции, а также в переходе между станциями находятся в ремонте.

4.9. Вестибюли станций следует проектировать, как правило, подземными. Допускается предусматривать наземные вестибюли, встроенные в здания или отдельно стоящие.

Выходы (входы) из подземных вестибюлей следует предусматривать в подуличные пешеходные переходы, коридоры или здания.

4.10. Станции мелкого заложения следует проектировать, как правило, с двумя вестибюлями, располагаемыми в разных концах платформы.

Количество вестибюлей для станции глубокого заложения следует определять расчетом в зависимости от величины пассажирских потоков на перспективу. Вопрос о необходимости строительства второго вестибюля (в дополнение к одному по расчету) с учетом конкретных условий решается по согласованию с Госстроем СССР и Госпланом СССР.

Каждая станция в пересадочном узле должна иметь самостоятельный вестибюль.

4.11. Лестничные спуски в подземные вестибюли следует предусматривать открытыми. Допускается перекрывать лестничные спуски павильонами с дверями.

В случае если подземный подходной коридор к вестибюлю является подуличным пешеходным переходом, в одном из лестничных спусков с каждой стороны улицы следует предусматривать сход шириной 1 м для спуска и подъема детских колясок.

4.12. Планировочными решениями вестибюлей и пересадочных узлов надлежит предусматривать организацию движения пассажиров по возможности без пересечения их потоков.

Входы (выходы) в вестибюли следует проектировать с учетом возможного снижения скорости воздуха в зоне пассажирского потока.

4.13. В вестибюле станции следует размещать:

тамбуры с двумя рядами дверей — на входах (выходах);

автоматические и ручные контрольные пункты — на входах и автоматические контрольные пункты — на выходах;

монеторазменные автоматы;

маршрутную схему линий;

кабину дежурного контролера, оборудованную табло сигнализации о работе автоматических контрольных пунктов, ключами остановки эскалаторов, средствами связи и громкоговорящего оповещения;

цифровые электрочасы с минутным отсчетом времени;

телефон для справок по метрополитену.

4.14. В нижнем предэскалаторном зале у торца одной из балюстрад эскалаторов следует располагать кабину оператора, оборудованную пультом дистанционного управления эскалаторами, средствами связи и громкоговорящего оповещения.

4.15. В вестибюлях и у входов (выходов) на эскалаторы следует устанавливать стационарные барьеры для направления пассажирских потоков.

В торцах посадочных платформ следует предусматривать ограждение с дверями на входах в перегонные тоннели.

4.16. Для транспортировки крупногабаритного оборудования эскалаторов из машинного помещения на поверхность земли или на путь линии следует предусматривать ходки и шахты с подъемно-транспортными устройствами. Допускается предусматривать подъем (спуск) оборудования в шахте с помощью автокрана.

Выход из шахты на поверхность земли следует располагать в месте, удобном для подъезда к нему автотранспорта и выполнения такелажных работ.

Для подъема (спуска) оборудования из машинного помещения, расположенного под полом среднего зала станции, следует предусматривать съемные плиты перекрытия.

Для подъема (спуска) мелкого оборудования в перекрытии над машинным помещением необходимо предусматривать люк размерами 1,5×2,0 м.

4.17. Для входа (выхода) из верхнего предэскалаторного зала в машинное помещение следует предусматривать лестницу шириной 0,9 м с углом наклона не более 45° и ступенями высотой 0,2 м. Лестница должна иметь перила.

Для входа в натяжную камеру эскалаторов в полу нижнего предэскалаторного зала следует предусматривать люк и установленную вертикально лестницу.

В зале рядом с эскалатором, ближним ко входу в машинное помещение, следует располагать шкаф управления эскалаторами.

4.18. На платформах и в средних залах станций следует, как правило, предусматривать установку скамей для пассажиров.

4.19. Проектные решения интерьеров станций должны соответствовать определенной тематике. Каждая станция должна отличаться от других индивидуальным архитектурным обликом за счет создания разнообразия их отделки в цвете и типе облицовочных материалов, в форме колонн, пилонов, потолка (свода) и в системах освещения.

4.20. Для отделки помещений для пассажиров следует применять экономичные, долговечные, легко очищаемые в эксплуатационных условиях материалы с учетом требований, изложенных в п. 12.3 настоящей главы.

4.21. Отделку вспомогательных и производственных помещений следует назначать с учетом требований технической эстетики и гигиены по цветовому их оформлению.

4.22. Для отделки потолков и стен помещений станций — дежурного по станции (ДСП), дикторской, медицинского пункта, пункта смены машинистов, оператора поста централизации, подсчета монет—следует применять звукопоглощающие материалы с учетом требований, изложенных в п. 12.4 настоящей главы. Уровни звукового давления в указанных помещениях не должны превышать уровней, установленных ГОСТ 12.1.003—76.

4.23. Размеры ступеней лестниц для движения пассажиров на спуске (подъеме) в подземные вестибюли, внутри станций и вестибюлей, а также в переходах между станциями должны быть 36×12 см. Допускается применение ступеней размерами 34×13 и 32×14 см.

Для ограждения лестничных маршей следует предусматривать перила или поручни на ограждающих стенах.

4.24. Покрытие полов в помещениях для пассажиров на станциях и в вестибюлях следует предусматривать полированными плитами из горных пород с пределом прочности на сжатие не менее 600 кгс/см^2 и по истираемости не более 0,5 г/см^2 по ГОСТ 9479—76 и ГОСТ 9480—77.

4.25. Покрытие платформы станции на ширине 50 см от края следует предусматривать кованым под мелкую бучарду гранитом. На расстоянии 50 см от края платформы следует предусматривать цветную полосу шириной 5—10 см.

4.26. Линии метрополитена следует оборудовать системой информации пассажиров, состоящей из световых и цветовых указателей или символов.

Световые указатели следует устанавливать на фасадах наземных вестибюлей или у входных лестниц в подземные вестибюли станций в местах, хорошо обозримых с разных путей подхода пассажиров ко входам в метрополитен.

Световые указатели необходимо размещать также: в вестибюле — в начале и конце лестниц, в эскалаторных залах; на станции — в проходах на платформы и в переходах между станциями.

4.27. В подземном пространстве, примыкающем к коридору, являющемуся входом в подземный вестибюль станции, допускается предусматривать в соответствии с заданием на проектирование киоски из несгораемых материалов для продажи аптекарских товаров, газет, журналов, книг и театральных билетов при условии, что киоски не будут мешать проходу пассажиров.

5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

5.1. Конструкции подземных сооружений следует проектировать исходя из объемно-планировочных решений, глубины заложения, инженерно-геологических условий и агрессивного воздействия окружающей среды на конструкции с учетом климатических и сейсмических условий, а также принятых способов производства работ.

5.2. Конструкции подземных сооружений, воспринимающие воздействие окружающего грунтового массива — обделки, следует проектировать замкнутыми, как правило, сборными из железобетонных или бетонных элементов.

5.3. Обделки из чугунных тюбингов следует предусматривать при проектировании сооружений, возводимых закрытым способом, как правило, в следующих условиях:

в нескальных обводненных грунтах (кроме твердых прочных глинистых), а также в слабых глинистых грунтах;

в обводненных грунтах при знакопеременных температурах в тоннеле.

Допускается предусматривать обделки из чугунных тюбингов также:

в скальных и твердых прочных глинистых обводненных грунтах при гидростатическом

давлении на конструкцию 100 кПа (1 кгс/см²) * и более;

в непосредственной близости от других сооружений и коммуникаций подземного хозяйства, когда применение иной обделки создает опасность их повреждения, а также потерю устойчивости или нарушение водонепроницаемости тоннельной обделки метрополитена;

для станций и пристанционных сооружений в скальных обводненных грунтах;

при сооружении проемных участков тоннелей со сборной железобетонной обделкой, на длине проема и по 2 м в каждую сторону от него;

при отсутствии ниже лотка или выше свода конструкции сооружения достаточной по мощности защитной толщи водоупорных грунтов, предохраняющей от прорыва или проникания подземных вод к обделке и создания гидростатического давления на конструкцию;

при сооружении участков тоннелей методом продавливания.

5.4. Обделки из монолитного бетона следует предусматривать в случае возведения их способом прессования бетона.

Допускается проектировать:

обделки из монолитного железобетона — для односводчатых станций, сооружаемых открытым способом, а также закрытым способом в скальных необводненных грунтах;

обделки из монолитного бетона или железобетона — для трехсводчатых станций и перегонных тоннелей, сооружаемых закрытым способом в скальных необводненных грунтах.

5.5. Обделки перегонных тоннелей, сооружаемых открытым способом, следует проектировать из железобетонных элементов.

5.6. Внутренние несущие конструкции станций и других подземных сооружений следует проектировать, как правило, сборными из железобетона. Применение стальных конструкций допускается в сооружениях, возводимых закрытым способом, для:

колонн, прогонов, затяжек, распорок и элементов их соединений;

гидроизоляции наиболее ответственных узлов конструкций;

сопряжений сборных обделок тоннелей разных диаметров;

отдельных элементов реконструируемых сооружений в сложных инженерно-геологических условиях.

5.7. Сборные и монолитные обделки тоннелей, сооружаемых закрытым способом, следует проектировать с учетом совместной их работы с грунтом. При применении сборных обделок необходимо предусматривать заполнение пустот за обделкой или силовое прижатие монтируемых элементов обделки к грунту.

Сборные железобетонные обделки станционных и других близко расположенных (в зоне взаимного влияния) тоннелей в нескальных грунтах, а также одиночных тоннелей, располагаемых на расстоянии менее 1 м от подстилающих водонасыщенных песчаных грунтов (при уровне грунтовых вод ниже обделки) или слабых глинистых, должны иметь связи растяжения.

5.8. Подземные сооружения метрополитена должны быть защищены от проникания в них поверхностных, грунтовых и других вод путем применения водонепроницаемых материалов обделок, устройства наружной или внутренней гидроизоляции обделок, нагнетания за обделку специальных растворов, герметизации стыков между элементами сборных обделок, деформационных швов, а также отверстий для нагнетания раствора и отверстий болтовых соединений.

5.9. Железобетонные или бетонные конструкции подземных сооружений, возводимые закрытым способом или открытым способом при толщине засыпки над верхним перекрытием более 1 м, следует проектировать в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию бетонных и железобетонных конструкций, а при толщине засыпки 1 м и менее — главы СНиП по проектированию мостов и труб. Чугунные тюбинги и стальные конструкции следует проектировать в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию стальных конструкций.

При проектировании указанных конструкций следует, кроме того, учитывать требования настоящей главы.

5.10. Мосты следует предусматривать капитального типа и проектировать согласно требованиям главы СНиП по проектированию мостов и труб.

Строительные конструкции и основания зданий и других наземных сооружений следует проектировать с учетом требований, предусмотренных в главах СНиП по проектированию конструкций зданий и сооружений.

5.11. Бетонные и железобетонные обделки следует проектировать из тяжелого бетона. Бетоны на пористых заполнителях допускает-

---

* Здесь и далее в скобках указана размерность механических единиц в системе МКГСС.

ся применять при технико-экономическом обосновании по согласованию с заказчиком — Министерством путей сообщения.

Марки бетона по прочности на сжатие, морозостойкости и водонепроницаемости следует устанавливать в зависимости от вида конструкций, их назначения, климатических условий в районе строительства и условий возведения и эксплуатации конструкций с учетом требований их экономичности, надежности и долговечности.

5.12. Проектные марки бетона подземных конструкций по прочности на сжатие следует принимать не ниже указанных в табл. 7.

Бетонный слой верхнего строения пути следует предусматривать из бетона марки М 150.

5.13. Бетон для элементов конструкций тоннельных обделок должен иметь марку по водонепроницаемости (определяемую согласно ГОСТ 12730.5—78) не ниже В4. Для конструкций, возводимых в обводненных грунтах без гидроизоляции, марку бетона по водонепроницаемости следует устанавливать проектом в зависимости от гидрогеологических условий в районе строительства, но принимать не ниже В6.

5.14. Проектные марки бетона обделок по морозостойкости следует назначать в зависимости от условий их работы и климатических условий в районе строительства, но не ниже указанных в табл. 8.

5.15. В конструкциях станций, возводимых открытым способом, а также на переходных участках с подземного на наземный следует предусматривать устройство деформационных швов. Швы следует предусматривать также в местах примыкания притоннельных сооружений к тоннелям, сооружаемым открытым способом, и в местах резкого изменения типа конструкции или вида грунта в основании. Расстояние между деформационными швами должно быть не более 60 м.

Таблица 7

Вид конструкции	Проектная марка бетона по прочности на сжатие
Железобетонные блоки обделок (сплошные или ребристые) для закрытого способа работ	М400
Железобетонные элементы обделок (включая цельносекционные) для открытого способа работ	М300
Предварительно напряженные железобетонные конструкции	М400
Железобетонные монолитные обделки, бетонные монолитно-прессованные обделки	М300
Бетонные монолитные обделки, внутренние железобетонные конструкции	М200
Бетонное основание пути, бетон для водоотводных и кабельных лотков, а также для оснований под полы	М100

Таблица 8

Условия работы конструкции	Проектные марки бетона по морозостойкости при средней температуре наружного воздуха самого холодного месяца	
	минус 15° С и выше	ниже минус 15° С
Попеременное замораживание и оттаивание в водонасыщенном состоянии	Мрз 200	Мрз 300
Попеременное замораживание и оттаивание в воздушно-влажностном состоянии	Мрз 150	Мрз 200
При отсутствии знакопеременной температуры в тоннеле	Мрз 100	Мрз 150

В подземных конструкциях, сооружаемых в сейсмических районах, следует предусматривать дополнительные деформационные швы, количество которых определяется расчетом.

На станциях в местах деформационных швов детали архитектурной отделки должны быть разрезаны по плоскостям швов.

5.16. При высоте засыпки грунта над перекрытиями подземных сооружений менее глубины промерзания следует предусматривать теплоизоляцию сооружения, предохраняя материал теплоизоляции от увлажнения и механического повреждения.

Для припортальных участков тоннелей, где в наиболее холодный месяц температура внутреннего воздуха будет ниже 0° С, теплоизоляцию предусматривать не следует.

5.17. Внутреннюю поверхность обделок перегонных тоннелей необходимо покрывать водостойкими составами светлых тонов.

5.18. Полы в вентиляционных стволах, вентиляционных тоннелях и помещениях оборудования тоннельной вентиляции следует предусматривать из асфальтобетона.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

5.19. Для обделок подземных сооружений, возводимых открытым способом, следует предусматривать гидроизоляцию.

При применении гидроизоляции, предварительно наносимой на поверхность элементов сборной обделки, следует предусматривать надежные способы соединения гидроизоляции отдельных элементов и защиты ее от повреждений.

5.20. Наружную и внутреннюю оклеечную гидроизоляцию следует предусматривать многослойной из рулонных биостойких материалов, удовлетворяющих требованиям сплошности и водонепроницаемости гидроизоляционного слоя.

Наружная оклеечная гидроизоляция должна быть защищена от механических повреждений.

Для предотвращения разрыва оклеечной гидроизоляции в местах устройства деформационных швов необходимо предусматривать компенсаторы.

5.21. При закрытом способе работ следует предусматривать герметизацию стыков между элементами сборных железобетонных обделок без гидроизоляции, а также чугунных обделок перегонных тоннелей и притоннельных сооружений путем зачеканки канавок увлажненными быстросхватывающимися порошкообразными материалами на алюминатных вяжущих (водонепроницаемым расширяющимся цементом, быстросхватывающейся уплотняющей смесью и др.).

Стыки между элементами сборной железобетонной обделки без гидроизоляции при строительстве в сейсмических районах следует уплотнять составами, обладающими повышенными деформационными свойствами.

5.22. Стыки между элементами чугунных обделок станций, тяговопонизительных подстанций, пересадочных узлов, эскалаторных тоннелей, а также вентиляционных стволов и перегонных тоннелей в условиях знакопеременных температур или возможного в течение года максимального перепада температур внутренней поверхности обделок на 25° С и более следует герметизировать зачеканкой канавок свинцовой проволокой или освинцованным шнуром с последующим заполнением остающейся части канавки расширяющимися составами алюминатных вяжущих.

5.23. Защиту строительных конструкций подземных сооружений от агрессивного воздействия внешней среды следует предусматривать в соответствии с требованиями главы СНиП по защите строительных конструкций от коррозии в зависимости от инженерно-геологических условий строительства, типа гидроизоляции, плотности и коррозионной стойкости применяемых материалов с учетом толщины элементов конструкций, а также климатических и эксплуатационных условий.

5.24. Толщина наружного защитного слоя бетона для рабочей арматуры в обделках тоннелей, сооружаемых в любой среде, должна быть не менее 20 мм.

5.25. Защиту конструкций от коррозии блуждающими токами следует осуществлять в соответствии с требованиями утвержденной Госстроем СССР Инструкции по защите железобетонных конструкций от коррозии, вызываемой блуждающими токами, и применительно к требованиям ГОСТ 9.015—74 с учетом положений, изложенных в пп. 8.44—8.50 настоящей главы.

5.26. Металлические детали, предназначаемые для крепления кабельных кронштейнов, труб, магистралей заземления и т. п. к железобетонным обделкам, не должны иметь контакта с арматурой.

5.27. Наружные поверхности стальных конструкций, контактирующие с грунтом, для защиты от коррозии следует покрывать со стороны грунта слоем бетона или цементно-песчаного раствора толщиной не менее 50 мм. Если защитный слой бетона или раствора не может обеспечить защиту конструкции от коррозии, следует предусматривать покрытие ее противокоррозионными составами или другими эффективными защитными материалами.

Внутреннюю поверхность чугунных тюбингов и стальных конструкций, не покрытую бетоном, на станциях и пристанционных сооружениях, а при агрессивной воздушной среде также и в перегонных тоннелях следует покрывать трудносгораемыми противокоррозионными составами.

5.28. Станции и эскалаторные тоннели, сооружаемые закрытым способом, а также подстанции и камеры с оборудованием, на которое не допускается попадание воды, должны иметь водоотводящие зонты, кроме случаев, когда приток грунтовой воды к сооружению исключается.

ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ

5.29. К постоянным нагрузкам, воздействующим на конструкции подземных сооружений метрополитена, относятся: вертикальное и горизонтальное давление грунта, гидростатическое давление, вес зданий и других наземных сооружений, собственный вес конструк-

ций, воздействие предварительного напряжения конструкций.

5.30. Величины нагрузок на обделки от горного давления следует определять на основании результатов инженерно-геологических изысканий и экспериментальных исследований, а также опыта строительства в аналогичных инженерно-геологических условиях.

Вертикальные и горизонтальные нагрузки от горного давления, а также вертикальные нагрузки от давления грунта при открытом способе работ следует принимать равномерно распределенными по пролету (диаметру) и высоте выработки.

5.31. Для одиночных тоннелей со сборными обделками наружным диаметром 5,5 м, сооружаемых закрытым способом в однородных грунтах, величины нормативных вертикальных нагрузок от горного давления и коэффициенты перегрузки следует принимать по табл. 9 и 10 с учетом требований, изложенных в пп. 5.32—5.34, а горизонтальных нагрузок — в п. 5.35 настоящей главы.

Нормативные вертикальные нагрузки от горного давления на обделки одиночных тоннелей других размеров, но не более 9,5 м, следует определять по данным, приведенным в табл. 9 и 10, изменяя величины нагрузок пропорционально соотношению диаметров обделок тоннелей проектируемого и указанного в таблицах.

Примечание. Тоннели считаются одиночными, когда расстояние между ними в свету составляет:

в скальных грунтах и твердых глинах — не менее половины наибольшего наружного диаметра обделки;

в прочих грунтах — не менее наибольшего наружного диаметра обделки.

5.32. В случае, если над тоннелем толща однородного грунта меньше наружного диаметра тоннельной обделки, а выше залегает

Таблица 9

Виды нескальных грунтов в сечении и кровле выработки	Нормативная вертикальная нагрузка от горного давления на обделки тоннелей наружным диаметром 5,5 м, кН/м² (тс/м²)	Коэффициент перегрузки	Характеристики грунтов		
			плотность, т/м³ (объемный вес, тс/м³)	Угол внутреннего трения, град	удельное сцепление, МПа (кгс/см²)
Глинистые грунты					
Глины верхнекаменноугольные мергелистые	130 (13)	1,5	2,15	25	0,20 (2,0)
Глины протерозойские, верхнекаменноугольные	160 (16)	1,5	2,15	23	0,15 (1,5)
Глины нижнекембрийские	180 (18)	1,5	2,10	21	0,10 (1,0)
Глины спондиловые (палеоген)	180 (18)	1,5	1,95	19	0,15 (1,5)
Глины спондиловые нарушенной структуры	240 (24)	1,5	1,90	15	0,07 (0,7)
Глины кембрийские дислоцированные	260 (26)	1,5	2,00	18	0,06 (0,6)
Глины юрские	260 (26)	1,5	1,75	18	0,06 (0,6)
Суглинки апшеронские (неоген)	230 (23)	1,5	2,05	20	0,08 (0,8)
Супесчано-суглинистые грунты с включениями щебня и дресвы	200 (20)	1,4	1,90	22	0,02 (0,15)
Супесь моренная с включениями гравия, гальки и валунов до 14%	180 (18)	1,4	2,20	28	0,03 (0,3)
Крупнообломочные грунты					
Валунно-галечниковые отложения с супесчано-песчаным заполнителем до 30%, маловлажные	170 (17)	1,4	2,20	40	0,01 (0,1)
Пески					
Пески плотные маловлажные	150 (15)	1,3	1,75	32	0,01 (0,1)

Примечания: 1. При заложении тоннелей в глинистых грунтах с притоком подземных вод в выработку величину нормативной вертикальной нагрузки от горного давления следует увеличивать в пределах до 30%.
2. Для участков тоннелей в грунтах, отличающихся по характеристикам от приведенных в таблице, величины нормативных нагрузок и коэффициентов перегрузки следует уточнять на основании результатов проведенных инженерных изысканий.

Таблица 10

Виды скальных грунтов в сечении и кровле выработки и их состояние	Нормативная вертикальная нагрузка от горного давления на обделки тоннелей наружным диаметром 5,5 м, кН/м² (тс/м²)	Коэффициент перегрузки
Средней прочности (временное сопротивление одноосному сжатию в водонасыщенном состоянии 40—25 МПа (400—250 кгс/см²):		
слаботрещиноватые	30—40 (3—4)	1,7
сильнотрещиноватые	60—70 (6—7)	1,6
Средней прочности и малопрочные (временное сопротивление одноосному сжатию в водонасыщенном состоянии 25—8 МПа (250—80 кгс/см²):		
слаботрещиноватые	40—90 (4—9)	1,7
сильнотрещиноватые	70—120 (7—12)	1,6
Полускальные, сильновыветрелые, раздробленные или размягчаемые	140—200 (14—20)	1,5

Примечания: 1. Разновидность скальных грунтов в зависимости от временного сопротивления одноосному сжатию, степени выветрелости и коэффициента размягчаемости в воде следует принимать по главе СНиП по проектированию оснований зданий и сооружений.

2. Степень трещиноватости скальных грунтов определяется в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию тоннелей железнодорожных и автодорожных.

более слабый грунт, величину нормативной вертикальной нагрузки от горного давления $q^н$, кН/м² (тс/м²), следует определять по формуле

$$q^н = q_z^н - \frac{z\left(q_z^н - q_0^н\right)}{d},$$

где $q_z^н$ — нормативная вертикальная нагрузка для более слабого грунта, кН/м² (тс/м²), принимаемая по табл. 9 или 10;

z — расстояние от верха свода обделки тоннеля до контакта окружающего тоннель грунта с более слабым грунтом, м;

$q_0^н$ — нормативная вертикальная нагрузка для грунта, залегающего непосредственно над тоннелем, кН/м² (тс/м²), принимаемая по табл. 9 или 10;

d — наружный диаметр обделки, м.

5.33. Величину нормативной вертикальной нагрузки от горного давления для тоннелей, сооружаемых в глинистых грунтах на глубине более 45 м, следует принимать с коэффициентом $K = \frac{H}{45}$, где H — глубина заложения тоннелей, м, считая от поверхности земли до низа тоннельной обделки.

5.34. В случае, если определенная по табл. 9 или 10 и по пп. 5.32—5.33 величина нормативной вертикальной нагрузки превышает нагрузку от веса всей толщи грунта над тоннелем, последнюю следует принимать за нормативную.

5.35. Величину нормативной горизонтальной нагрузки от горного давления $P^н$, кН/м² (тс/м²), на обделки тоннелей, сооружаемых в условиях, указанных в пп. 5.31—5.33, следует определять по формуле

$$P^н = q^н \operatorname{tg}^2\left(45° - \frac{\varphi^н}{2}\right),$$

где $q^н$ — нормативная вертикальная нагрузка, определяемая в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 5.31—5.34 настоящей главы;

$\varphi^н$ — нормативный угол трения грунта в пределах сечения тоннельной обделки, град, принимаемый по данным исследований грунта.

При наличии в пределах сечения тоннеля более слабых грунтов, чем в кровле выработки, величины $q^н$ и $\varphi^н$ следует принимать для наиболее слабого грунта.

Величину нормативной горизонтальной нагрузки на обделки из монолитно-прессованного бетона (при продольном прессовании) следует принимать равной: для песчаных грунтов — 0,7, для глин — 0,8 величины вертикальной нагрузки; для скальных грунтов — на основании результатов специальных исследований.

5.36. При проектировании подземных сооружений в случаях, когда в грунтовом массиве возможно развитие неблагоприятных для обделки инженерно-геологических процессов (пучение, просадка, ползучесть грунтов, проявления тектонической напряженности) или предполагается значительное изменение свойств и состояния грунтов в результате применения специальных способов производства работ, величины нагрузок на обделки следует устанавливать на основании специальных исследований.

5.37. Величины нормативных вертикальных нагрузок от горного давления на обделки станций, сооружаемых закрытым способом в

нескальных грунтах, следует принимать равными весу толщи грунтов над станцией.

При наличии над станцией толщи скальных или полускальных грунтов, твердых глин или их чередующихся напластований вертикальную нагрузку следует определять с учетом разгружающей способности грунтов по результатам экспериментальных исследований, проведенных для аналогичных условий строительства.

При отсутствии указанных исследований величины нормативных вертикальных нагрузок от горного давления и коэффициенты перегрузки для скальных и полускальных грунтов допускается принимать с учетом сводообразования в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию тоннелей железнодорожных и автодорожных.

Величины нормативных горизонтальных нагрузок от горного давления на обделки станций следует принимать в соответствии с требованиями п. 5.35 настоящей главы.

5.38. Величину нагрузок от горного давления на обделки параллельных близко расположенных тоннелей при сводообразовании следует определять в зависимости от размеров каждой выработки, размеров и несущей способности целиков между ними, физико-механических свойств грунтов и способа производства работ:

в случае образования над каждой выработкой самостоятельного свода давления — для каждой выработки в отдельности;

в остальных случаях — как для выработки, пролет которой равен сумме пролетов всех выработок и ширины целиков между ними.

5.39. Нормативное давление грунта на конструкции перегонных тоннелей и станций, сооружаемых открытым способом, следует принимать:

вертикальное — равное весу толщи грунта над сооружением, считая от верха конструкции до уровня поверхности земли, с учетом существующих и перспективных планировочных отметок;

горизонтальное $P^{н}_{г}$, кН/м², — по формуле

$$P^{н}_{г} = \rho g H \operatorname{tg}^2\left(45° - \frac{\varphi^{н}}{2}\right),$$

где H — высота толщи вышележащего грунта, приведенная к плотности слоя грунта в рассматриваемом сечении, м;

ρ — плотность грунта, принимаемая по данным лабораторных исследований, т/м³;

g — ускорение силы тяжести, 9,81 м/с².

Примечание. Физические величины в формуле для определения горизонтального давления грунта даны в Международной системе единиц (СИ), а в нижеприведенной формуле — в системе МКГСС по ГОСТ 7664—61 в тс/м²:

$$P^{н}_{г} = \gamma H \operatorname{tg}^2\left(45° - \frac{\varphi^{н}}{2}\right),$$

где H — высота толщи вышележащего грунта, приведенная к объемному весу слоя грунта в рассматриваемом сечении, м;

γ — объемный вес грунта, принимаемый по данным лабораторных исследований, тс/м³.

При расположении зданий и других наземных сооружений в пределах призмы обрушения грунта следует учитывать увеличение горизонтальной нагрузки на обделку за счет воздействия веса зданий и сооружений.

5.40. Величину гидростатического давления при проектировании обделок следует принимать с учетом наинизшего уровня воды в процессе строительства и наивысшего, который установится после окончания строительства.

5.41. Величину нормативной нагрузки от горного давления или давления насыпного грунта на обделки, расположенные в водонасыщенных грунтах, содержащих свободную воду, следует принимать равной сумме давления воды и давления грунта во взвешенном состоянии.

5.42. Величину нормативной вертикальной нагрузки на обделки кругового очертания,

Таблица 11

Нагрузки	Коэффициент перегрузки
Вертикальная от горного давления: для условий, указанных в п. 5.31	По табл. 9 и 10
от веса всей вышележащей толщи грунтов	1,1 (0,9)
Вертикальная от давления грунта при открытом способе работ	1,2 (0,9)
Горизонтальная от горного давления или давления грунта при открытом способе работ	1,2 (0,7)
Гидростатическое давление	1,1 (0,9)
Собственный вес конструкций:	
сборных	1,1 (0,9)
монолитных	1,2 (0,8)

Примечания: 1. Значения коэффициентов перегрузки, указанные в скобках, следует принимать в случаях, когда при невыгодном сочетании нагрузок увеличивается суммарное усилие в рассчитываемом элементе конструкции.

2. При определении величины расчетного горизонтального давления следует учитывать соответствующие коэффициенты перегрузки горизонтального и вертикального давлений.

возводимые в слабых глинистых грунтах, в водонасыщенных песках, а также в грунтах, переходящих в условиях эксплуатации в разжиженное состояние, следует принимать равной весу вышележащей толщи грунтов, а величину нормативной горизонтальной нагрузки —0,75 нормативной вертикальной.

5.43. Коэффициенты перегрузки при расчетах конструкций обделок по несущей способности и по образованию трещин следует принимать по табл. 11.

ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

5.44. Нормативную временную вертикальную и горизонтальную нагрузки на обделки от наземного транспорта, коэффициенты перегрузки и коэффициенты динамичности следует принимать в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию мостов и труб.

5.45. Нормативную временную вертикальную нагрузку от подвижного состава с пассажирами на рельсы пути следует принимать равной 150 кН (15 тс) на каждую ось по схеме, приведенной на рис. 1 (размеры даны в м).

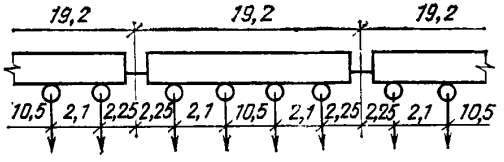

Рис. 1. Схема нормативной временной вертикальной нагрузки от подвижного состава метрополитена

Нагрузку на рельсы пути от порожних вагонов следует принимать 75 кН (7,5 тс) на ось.

Коэффициент перегрузки от подвижного состава следует принимать равным 1,3.

Коэффициенты динамичности к нагрузкам от подвижного состава следует принимать в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию мостов и труб.

5.46. Нормативную горизонтальную поперечную нагрузку от центробежной силы подвижного состава на каждый путь для участков, расположенных на кривой, следует принимать в виде равномерно распределенной нагрузки C, кН/м (тс/м), приложенной на высоте 2 м от уровня головки рельса, и определять по формуле

$$C = \frac{Nv^2}{Rg},$$

где N — нормативная временная вертикальная равномерно распределенная нагрузка от подвижного состава метрополитена, кН/м (тс/м);

v — наибольшая возможная скорость движения поездов, км/ч, для кривой данного радиуса, принимаемая по табл. 5;

R — радиус кривой, м;

g — ускорение силы тяжести, 9,81 м/с².

5.47. Нормативную горизонтальную поперечную нагрузку от ударов подвижного состава с каждого пути следует принимать в виде равномерно распределенной нагрузки, равной 2 кН/м (0,2 тс/м), приложенной в уровне верха головок рельсов.

5.48. Нормативную горизонтальную продольную нагрузку от торможения или силы тяги следует принимать равной 10% нормативной временной вертикальной нагрузки от подвижного состава.

5.49. Величину нормативной равномерно распределенной нагрузки на платформы станций, лестницы, перекрытия машинных помещений эскалаторов, кассовых залов и другие перекрытия, по которым предусматривается передвижение пассажиров, следует принимать равной 4 кН/м² (400 кгс/м²), а коэффициент перегрузки — 1,3.

Участки платформ станций и перекрытий помещений, по которым предполагается транспортирование деталей эскалаторов, следует проверять расчетом на прочность с учетом веса транспортируемых деталей.

5.50. Нагрузки на обделки, возникающие в процессе строительства, следует принимать в зависимости от принятой технологии производства работ, веса и характера воздействия на обделку подъемно-транспортного и монтажного оборудования.

Коэффициент перегрузки к нагрузке от давления щитовых домкратов на обделку следует принимать равным 1,3.

Коэффициент перегрузки к нагрузке от давления раствора при его нагнетании за тоннельную обделку (по манометру на нагнетательном аппарате) следует назначать в зависимости от свойств раствора, вида грунта за обделкой и типа обделки, но не менее 1,3.

Коэффициенты перегрузки для прочих нагрузок, возникающих в процессе строительства, следует принимать в соответствии с требованиями главы СНиП по нагрузкам и воздействиям.

5.51. Сейсмическое воздействие на тоннельную обделку следует учитывать для со-

оружений, возводимых в районах (зонах) сейсмичностью 7 баллов и более.

ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.52. Расчетные схемы подземных конструкций должны соответствовать условиям работы сооружений и учитывать особенности взаимодействия элементов конструкций между собой и окружающим грунтом. Конструкции следует рассчитывать с учетом возможных для отдельных элементов или всего сооружения в целом неблагоприятных сочетаний нагрузок и воздействий, которые могут действовать одновременно при строительстве или при эксплуатации сооружения.

При этом надлежит рассматривать:

основные сочетания, составляемые из постоянных нагрузок и воздействий (вертикальное и горизонтальное давления грунта, гидростатическое давление, собственный вес конструкции, вес зданий и сооружений, расположенных над тоннелем, воздействие предварительного напряжения конструкций), длительных нагрузок и воздействий (воздействия неравномерных деформаций основания, вес стационарного оборудования и др.) и кратковременных нагрузок, возникающих в процессе строительства (от обжатия колец обделки домкратами, давления щитовых домкратов, давления от нагнетания раствора за обделку, избыточного давления при проходке под сжатым воздухом, веса оборудования, материалов, транспорта) или при эксплуатации сооружения (от наземного транспорта, поездов метрополитена);

особые сочетания, составляемые из постоянных, длительных, наиболее вероятных кратковременных и одной из особых (сейсмической или другой) нагрузок или воздействий.

5.53. Конструкции подземных сооружений метрополитена следует рассчитывать по предельным состояниям первой и второй групп в соответствии с требованиями главы СНиП по основным положениям проектирования строительных конструкций и оснований и главы СНиП по нагрузкам и воздействиям.

5.54. Расчеты по предельным состояниям первой группы обязательны для всех конструкций, и их следует производить на основные и особые сочетания нагрузок с применением коэффициентов перегрузки и коэффициентов условий работы конструкций.

Расчеты конструкций, возводимых закрытым способом, по предельным состояниям первой группы следует производить с учетом особенностей их работы:

для монолитных бетонных и железобетонных обделок в необводненных грунтах или при наличии гидроизоляции — возможности образования в наиболее напряженных сечениях пластических шарниров;

для чугунных и сборных железобетонных обделок со связями растяжения — расположения и величины начальных зазоров в стыках, податливости стыков и возможности образования пластических шарниров.

При расчетах бетонных и железобетонных обделок необходимо учитывать дополнительный коэффициент условий работы конструкции 0,9, отражающий: для монолитных обделок — неточность в назначении расчетной схемы, а для сборных обделок — деформативность стыков.

В расчетах обделок на всплытие следует принимать коэффициент устойчивости не менее 1,2.

Расчеты тоннельных обделок на выносливость не производятся.

5.55. Расчеты обделок по предельным состояниям второй группы следует производить на основные сочетания нагрузок, принимая коэффициенты перегрузки и условий работы конструкций равными 1, с учетом следующих требований:

для железобетонных элементов перекрытий подземных сооружений, возводимых открытым способом, следует определять величины вертикальных прогибов и раскрытия трещин, при этом величина прогиба от воздействия постоянной и временной вертикальной нагрузок не должна превышать в пределах пролета $1/400\,l$, а в пределах консоли $1/250\,l_к$ (где l — расчетный пролет, $l_к$ — расчетная длина консоли), а предельная величина длительного раскрытия отдельных трещин не должна превышать 0,2 мм;

для железобетонных элементов стен подземных сооружений, возводимых открытым способом, следует определять величины горизонтальных прогибов и раскрытия трещин, при этом величина прогиба от воздействия постоянной и временной нагрузок не должна превышать $1/300\,H$ для стен подземных сооружений и $1/200\,H$ для стен рамп (где H — расчетная высота стены), а предельная величина длительного раскрытия отдельных трещин не должна превышать 0,3 мм.

Железобетонные элементы сборных обделок тоннелей без гидроизоляции, сооружае-

мых закрытым способом в обводненных грунтах, следует рассчитывать на нагрузки с учетом коэффициента перегрузки согласно табл. 11 из условия недопущения образования трещин на всех стадиях их работы (изготовление, складирование, транспортирование, монтаж и эксплуатация). В обделках тоннелей, сооружаемых в необводненных грунтах, а также в обделках с гидроизоляцией допускается величина длительного раскрытия трещин не более 0,2 мм.

Примечание. Расчеты конструкций по предельным состояниям второй группы допускается не производить, если практикой применения аналогичных конструкций или опытной проверкой запроектированных конструкций установлено, что жесткость их достаточна и обеспечивает нормальную эксплуатацию сооружений.

5.56. Статические расчеты тоннельных обделок следует производить с учетом линейной работы материала конструкций и грунта, используя математический аппарат строительной механики и теории механики сплошных сред. Допускается производить расчеты с учетом нелинейности работы материала конструкции и окружающего тоннель грунта, применяя метод последовательного загружения конструкции до предельного состояния.

Статические расчеты тоннельных обделок, возводимых закрытым способом, следует выполнять с учетом отпора окружающего грунтового массива, кроме обделок тоннелей, сооружаемых в слабых неустойчивых грунтах (плывунах, текучих и пластичных глинистых грунтах), которые следует рассчитывать без учета отпора грунта.

5.57. Конструкции колонных станций, сооружаемых закрытым способом при последовательном возведении отдельных станционных тоннелей, следует проверять по расчетным схемам, предусматривающим различные стадии напряженно-деформационного состояния конструкции и отдельных ее частей в процессе строительства.

Стальные колонны необходимо проектировать с учетом коэффициента условий работы 0,8 и эксцентриситетов в поперечном и продольном направлениях станции, принимаемых в зависимости от конструкции опорных узлов:

при шарнирном опирании — 3 см;

при плоском опирании — 10 см;

при опирании через центрирующие прокладки — 5—9 см (в зависимости от размеров прокладок).

При соблюдении мер, исключающих смещение колонн и раскрытие в процессе строительства стыков между колоннами и торцами тюбингов при плоском их опирании, эксцентриситеты в поперечном направлении допускается уменьшать до 5 см.

5.58. Расчет сборных обделок, обжимаемых в грунт, следует производить на нагрузки, возникающие при монтаже и эксплуатации:

для периода монтажа — на полное усилие обжатия и временные нагрузки, действующие в этот период;

для периода эксплуатации — на совместное действие остаточного усилия обжатия и всех остальных нагрузок.

5.59. Стыки бетонных и железобетонных блоков и чугунных тюбингов необходимо рассчитывать по прочности и трещиностойкости при наиболее неблагоприятном возможном распределении контактных усилий в стыке. Предельную нормальную силу в цилиндрическом стыке железобетонных и бетонных элементов N, кН (тс), следует определять по формуле

$$N = 0{,}75 R_{пр}\, bh,$$

где $R_{пр}$ — расчетное сопротивление бетона осевому сжатию для предельного состояния первой группы, кН/м² (тс/м²);

b — ширина элемента, м;

h — высота поперечного сечения элемента, м.

5.60. Ребра элементов сборной обделки, стягиваемые болтами, необходимо рассчитывать по прочности и трещиностойкости при предельных усилиях в болтах, вычисляемых по нормативному сопротивлению стали болтов, умноженному на коэффициент 1,25.

5.61. Статический расчет тоннельных конструкций, возводимых открытым способом, при пролете опорной плиты более 6 м следует производить так же, как конструкций, лежащих на упругом основании, с учетом бокового давления грунта. При величине пролета опорной плиты конструкции до 6 м допускается производить ее расчет в предположении равномерного распределения реактивной нагрузки.

5.62. Внутренние железобетонные конструкции, прижимающие гибкую гидроизоляцию к обделке, следует рассчитывать на полное гидростатическое давление с учетом упругого отпора со стороны обделки.

5.63. Расчеты обделок на сейсмические воздействия следует производить в соответствии с требованиями главы СНиП по строительству зданий и сооружений в сейсмичес-

ких районах. Направление сейсмического воздействия следует принимать действующим в плоскости, перпендикулярной продольной оси обделки тоннеля. Сейсмическое воздействие, направленное вдоль оси тоннеля, следует компенсировать деформационными противосейсмическими швами.

Обделки при высоте толщи грунтов над ними, превышающей удвоенную величину пролета выработки, следует рассчитывать на действие распространяющихся в массиве продольных (сжатия-растяжения) и поперечных (сдвига) сейсмических волн.

Обделки тоннелей мелкого заложения следует рассчитывать на инерционные нагрузки от собственного веса и веса грунтового массива.

5.64. Физико-механические характеристики грунта, модуль деформации, коэффициент поперечной деформации, реологические параметры и коэффициент отпора следует принимать на основании данных инженерно-геологических изысканий и экспериментальных исследований.

При отсутствии опытных данных коэффициент отпора допускается принимать согласно табл. 12.

Таблица 12

Грунты в сечении выработки	Коэффициенты отпора, Н/см³ (кгс/см³)	
	при удельном давлении на грунт до 0,4 МПа (4 кгс/см²)	при удельном давлении на грунт свыше 0,4 МПа (4 кгс/см²)
Скальные средней прочности [временное сопротивление одноосному сжатию в водонасыщенном состоянии 25—40 МПа (250—400 кгс/см²)]:		
слаботрещиноватые	1000—1500 (100—150)	1000—1500 (100—150)
сильнотрещиноватые	400—600 (40—60)	400—600 (40—60)
Скальные средней прочности и малопрочные [временное сопротивление одноосному сжатию в водонасыщенном состоянии 8—25 МПа (80—250 кгс/см²)]:		
слаботрещиноватые	700—1000 (70—100)	700—1000 (70—100)
сильнотрещиноватые	200—400 (20—40)	200—400 (20—40)
Глины твердые ненарушенные	150—250 (15—25)	80—150 (8—15)
Глины полутвердые или твердые нарушенные	100—200 (10—20)	50—100 (5—10)
Крупнообломочные; пески плотные	70—100 (7—10)	50—70 (5—7)

6. ПУТЬ И КОНТАКТНЫЙ РЕЛЬС

ПУТЬ

6.1. В качестве нижнего строения пути в метрополитене следует предусматривать:

в тоннелях и на закрытых наземных участках — плоское основание из бетона или железобетона;

на мостах и эстакадах — конструкции сооружений;

на открытых наземных участках — земляное полотно.

В качестве верхнего строения пути следует предусматривать рельсы, скрепления, шпалы, путевой бетонный или балластный слой.

Габариты приближения нижнего и верхнего строений пути для подземных и закрытых наземных участков следует принимать по ГОСТ 23961—80.

Земляное полотно следует проектировать в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию железных дорог колеи 1520 мм, а также утвержденных Госстроем СССР Указаний по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог.

6.2. На главных путях линий метрополитенов следует укладывать рельсы типа Р65 при расчетной годовой грузонапряженности брутто более 25 млн. ткм/км на 10-й год эксплуатации и типа Р50 — при меньшей грузонапряженности.

На путях служебных веток, веток в электродепо и в тупиках следует укладывать рельсы типа Р50; допускается применение старогодных рельсов типа Р50.

На путях электродепо следует укладывать старогодные рельсы типа Р50 или новые типа Р43.

На главных путях реконструируемых участков или линий, где по условиям габаритности невозможна укладка рельсов типа Р65, допускается укладка рельсов типа Р50.

6.3. Ширина колеи на прямых участках пути должна быть 1520 мм. Ширину колеи на кривых участках пути следует принимать, мм:

при радиусах кривых 400 м и более	1520
то же, от 399 до 200 м	1524
» от 199 до 150 м	1530
» от 149 до 125 м	1535
» от 124 до 100 м	1540
» 99 м и менее	1544

Для главных путей на двухпутных участках ширину колеи на кривых участках следует определять в зависимости от радиуса междупутья и принимать одинаковой для обоих путей.

Таблица 13

Пути	Количество, шт. на 1 км пути					
	на прямых и кривых участках при радиусе 1200 м и более			на кривых участках при радиусе менее 1200 м		
	шпал	шпал-коротышей	железобетонных подрельсовых опор	шпал	шпал-коротышей	железобетонных подрельсовых опор
Пути в тоннелях и на закрытых наземных участках	1680	—	2×1600	1840	—	2×1680
Главные пути на открытых наземных участках	1840	—	—	2000	—	—
Пути в пределах подземных станций	—	2×1680	—	—	2×1840	—
Пути в тоннелях на смотровых канавах	—	2×1600	—	—	—	—
Парковые пути электродепо и пути служебных веток на открытых наземных участках	1600	—	—	1760	—	—

6.4. В качестве подрельсового основания следует применять: в тоннелях и закрытых наземных участках — деревянные шпалы или железобетонные опоры; на открытых наземных участках — железобетонные или деревянные шпалы; на мостах и эстакадах, а также на прилегающих к ним участках длиной по 200 м — деревянные шпалы.

Укладку рельсового пути следует предусматривать: в пределах подземных станций — на деревянных шпалах-коротышах длиной 0,9 м или на железобетонных опорах; на смотровых канавах тупиков — на деревянных шпалах-коротышах длиной 0,75 м.

Деревянные шпалы и деревянные шпалы-коротыши следует принимать по ГОСТ 22830—77.

6.5. Количество шпал, шпал-коротышей и железобетонных подрельсовых опор на 1 км пути следует принимать в соответствии с данными, приведенными в табл. 13.

6.6. Подрельсовое основание (шпалы, опоры) в тоннелях и на закрытых наземных участках, за исключением мест расположения стрелочных переводов и перекрестных съездов, следует укладывать, как правило, на путевом бетонном слое, а на открытых наземных участках — на балластном слое.

Стрелочные переводы и перекрестные съезды на всех участках следует укладывать на деревянных брусьях на балластном слое.

Путь на мостах и эстакадах следует укладывать, как правило, на балластном слое; при обосновании допускается укладка пути на путевом бетонном слое.

6.7. Толщина путевого бетонного слоя под шпалами или подрельсовыми опорами в местах расположения рельсов на прямых участках пути должна быть не менее 0,16 м, а на кривых участках — не менее 0,10 м под внутренним рельсом.

6.8. При укладке подрельсового основания на путевом бетонном слое следует предусматривать промежуточные рельсовые скрепления раздельного типа с упругими прокладками. Конструкция рельсового скрепления должна быть прочной и надежной в эксплуатации и обеспечивать стабильность пути, возможность быстрой смены рельсов и регулировку их по высоте. Путь должен иметь надежную электроизоляцию от бетонного слоя и тоннельной обделки.

6.9. Для путей линий метрополитена, кроме парковых путей электродепо, следует применять щебеночный балласт из естественного камня скальных пород марок И-20 и И-40 по ГОСТ 7392—78.

Для парковых путей электродепо следует применять щебеночный балласт из естественного камня по ГОСТ 7392—78 или гравийный балласт по ГОСТ 7394—77.

6.10. Толщина балластного слоя (в уплотненном состоянии) под деревянными шпалами на прямых участках в местах расположения обоих рельсов, а в кривых участках под внутренним рельсом должна быть не менее, м:

в тоннелях и на закрытых наземных участках, на прямых	0,30
то же, на кривых участках, стрелочных переводах и перекрестных съездах	0,24
на главных путях открытых наземных участков на земляном полотне	0,30
то же, на мостах и эстакадах	0,24
на парковых путях электродепо	0,25

Толщину балластного слоя под железобетонными шпалами следует принимать на 5 см более, чем под деревянными.

Ширину балластной призмы поверху на главных путях открытых наземных однопутных прямых участков следует принимать 3,6 м, на двухпутных — 7,6 м.

На кривых участках пути радиусом менее 600 м балластную призму необходимо уширять с наружной стороны на 0,1 м.

Поверхность балластной призмы должна быть на 0,03 м ниже верхней постели деревянных шпал и в одном уровне с верхом средней части железобетонных шпал.

Крутизна откосов балластной призмы должна быть 1 : 1,5, песчаной подушки — 1 : 2.

Толщина слоя песчаной подушки, укладываемой под балластом, при всех видах грунтов земляного полотна, кроме пучинистых, должна быть 0,2 м, при пучинистых — 1,1 м на главных путях и 0,8 м — на парковых.

6.11. Пути на линиях, кроме путей электродепо, следует закреплять от угона.

6.12. В расчетах верхнего строения пути необходимо принимать:

расчетные схемы нагрузок на ось наиболее тяжелого типа подвижного состава из предполагаемых к обращению на линии при максимальных скоростях;

расчетный интервал колебания температуры в тоннелях и закрытых наземных участках 30° С, а на открытых наземных участках — по таблице расчетных температур рельсов для сети железных дорог СССР.

6.13. Рельсы главных путей на прямых и кривых участках радиусом 300 м и более на подземных и закрытых наземных участках следует сваривать в плети длиной, как правило, равной длине блок-участка. Сварку рельсов следует предусматривать электроконтактным способом.

6.14. На главных путях для электроизоляции рельсовых цепей следует предусматривать клееболтовые стыки.

Для электропроводящих стыков на путях тоннелей и закрытых наземных участков (кроме участков стрелочных переводов) следует предусматривать графитовую смазку, а для участков стрелочных переводов, парковых путей электродепо и открытых наземных участков — электросоединители.

6.15. Стрелочные переводы, располагаемые на открытых наземных участках и парковых путях электродепо, включенные в электрическую централизацию, следует оборудовать устройствами автопневмообдувки или электрообогрева стрелок.

6.16. В тоннелях вблизи мест, где укладываются стрелочные переводы, следует располагать площадки в уровне головки рельса для хранения элементов стрелочных переводов.

В выработках, требующихся при строительстве в раструбах станций, а также посредине перегонов при протяженности их более 2 км, необходимо размещать кладовые для хранения тяжелого путейского инструмента и материалов.

КОНТАКТНЫЙ РЕЛЬС

6.17. При проектировании крепления контактного рельса следует предусматривать нижний токосъем токоприемниками вагонов.

6.18. Контактный рельс следует располагать, как правило, с левой стороны пути по ходу движения поездов. В тоннелях на участках кривых в плане радиусом менее 200 м контактный рельс следует располагать с внешней стороны кривой.

На всем протяжении контактный рельс должен быть закрыт электроизоляционным защитным коробом.

Расстояние между кронштейнами, предназначаемыми для крепления контактного рельса, следует принимать в пределах 4,5—5,4 м.

6.19. Контактный рельс на путях подземных и закрытых наземных участков следует сваривать в плети длиной до 100 м, а на открытых наземных участках и парковых путях электродепо — длиной до 37,5 м. В местах соединений рельсовых сварных плетей необходимо предусматривать температурные стыки.

6.20. Контактный рельс следует закреплять от угона, устанавливая четыре противоугона на плеть независимо от ее длины.

6.21. Применение контактного рельса длиной менее 18,7 м (с концевыми отводами) для главных путей не допускается. В исключительных случаях допускается предусматривать контактный рельс (с концевыми отвода-

ми) меньшей длины при условии закрепления его противоугонами на каждом кронштейне, но принимать длиной не менее 12,5 м — для главных путей и 9 м — для парковых путей электродепо и путей оборотных тупиков.

6.22. Воздушные промежутки контактного рельса следует предусматривать в местах секционирования контактной сети, а также в местах расположения стрелочных переводов, перекрестных съездов и перегонных затворов.

Величина воздушного промежутка между концевыми отводами контактного рельса должна быть:

неперекрываемого — не менее 14 м;

перекрываемого — не более 10 м (как правило, 7,7 м).

6.23. На контактных рельсах главных путей в местах воздушных промежутков следует предусматривать концевые отводы с уклоном 1/30 на принимающем и 1/25 на отдающем конце контактного рельса, а на контактных рельсах тупиков и парковых путей электродепо — концевые отводы с уклоном 1/25 на обоих концах.

6.24. Металлические конструкции и оборудование, устанавливаемые в пределах воздушного промежутка контактного рельса, следует располагать на расстоянии не менее 0,8 м от металлического конца отвода.

6.25. При расчетах контактного рельса необходимо принимать интервалы колебания температуры воздуха, приведенные в п. 6.12 настоящей главы.

6.26. Контактный рельс каждого пути в оборотных тупиках следует размещать с левой стороны пути по ходу движения поезда к станции.

7. ВЕНТИЛЯЦИЯ, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ, ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВОД, КАНАЛИЗАЦИЯ

ВЕНТИЛЯЦИЯ

7.1. Для сооружений линий метрополитена надлежит предусматривать приточно-вытяжную систему тоннельной вентиляции и приточные и вытяжные системы местной вентиляции. Следует применять системы вентиляции с механическим побуждением.

7.2. Систему тоннельной вентиляции следует предусматривать для подземных станций, эскалаторных тоннелей, лестничных сходов, кассовых залов, коридоров между станциями, перегонных тоннелей, тоннелей служебных веток между линиями, тоннелей в электродепо и тупиков, а также для закрытых наземных участков.

Системы местной вентиляции следует предусматривать для вспомогательных и производственных помещений.

7.3. Систему тоннельной вентиляции следует проектировать с учетом преобладания притока воздуха над вытяжкой на 15—20% и в соответствии с требованиями, изложенными в пункте 1.10 настоящей главы, по следующим схемам:

в городах со средней температурой наружного воздуха самого холодного месяца ниже 0° С следует предусматривать реверсирование вентиляции; при этом наружный воздух в холодный период года должен подаваться в перегонные тоннели и удаляться через станции в атмосферу на поверхность земли, а в теплый период года подаваться на станции и удаляться в атмосферу через перегонные тоннели;

в городах со средней температурой наружного воздуха самого холодного месяца выше 0 °С наружный воздух следует, как правило, во все периоды года подавать на станции и удалять в атмосферу через перегонные тоннели.

Воздух из тоннелей отстойных и оборотных тупиков, сооружаемых за конечными станциями, следует удалять непосредственно в атмосферу.

Допускается использовать воздух станций и перегонных тоннелей для вентиляции тоннелей служебных веток, тупиков, пристанционных и притоннельных подземных помещений при условии, что метеорологические параметры и концентрация вредных веществ в воздухе удовлетворяют требованиям ГОСТ 12.1.005—76, Санитарных норм проектирования промышленных предприятий и настоящей главы.

Примечание. Система тоннельной вентиляции должна иметь возможность реверсирования для изменения направления потоков воздуха при пожарах и авариях.

7.4. Подачу и удаление воздуха системами тоннельной вентиляции следует предусматривать:

на станциях колонного и пилонного типов — по горизонтальным каналам под платформами и далее по вертикальным каналам, располагаемым у торцов станций со стороны входа поездов на станцию, а на станциях пилонного типа, кроме того, — по вертикальным

каналам, располагаемым в каждом пилоне со стороны платформ и среднего зала;

в перегонных тоннелях, тоннелях служебных веток между линиями, тоннелях веток в электродепо и тупиков, лестничных сходах и в кассовых залах вестибюлей — по сечению сооружений;

в эскалаторном тоннеле — раздельно по двум частям сечения тоннеля: по верхней — пассажирской и по нижней — лотковой (в канале);

в коридорах длиной менее 50 м между станциями — по сечению сооружений за счет разницы давления воздуха на станциях, а длиной 50 м и более — подачу воздуха по воздуховоду равномерно вдоль коридора, а удаление — по сечению сооружения.

Высоту горизонтальных каналов тоннельной вентиляции следует принимать не менее 1800 мм (в свету); в отдельных случаях, при обосновании, допускается уменьшение высоты каналов, предназначенных только для вентиляции, — до 1100 мм.

7.5. При расчете систем тоннельной вентиляции подземных линий надлежит принимать следующие параметры наружного воздуха:

для теплого периода года — расчетные параметры А в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

для холодного периода года — средние температуры (и соответствующие им теплосодержания) за этот период по главе СНиП по строительной климатологии и геофизике, когда эти температуры ниже средней естественной температуры грунтов, окружающих тоннели.

Примечание. Для подземных сооружений метрополитена за продолжительность теплого периода года следует принимать время, в течение которого среднемесячные температуры наружного воздуха выше или равны естественной температуре грунта, а за продолжительность холодного периода — ниже естественной температуры грунта.

7.6. Для систем тоннельной вентиляции закрытых наземных участков линии, а также для систем местной вентиляции наземных и подземных помещений, в которые приточный воздух следует подавать с поверхности земли, расчетные температуры и теплосодержание наружного воздуха необходимо принимать для теплого и холодного периодов года по расчетным параметрам А в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

7.7. Система тоннельной вентиляции должна обеспечивать необходимые параметры воздуха:

а) в теплый период года: температуру воздуха на платформах станций, в кассовых залах и коридорах между станциями, превышающую не более чем на 4 °С расчетную температуру наружного воздуха, но не выше плюс 28 °С для городов с расчетными температурами наружного воздуха по параметру А плюс 24 °С и менее, и не выше плюс 30 °С для городов с расчетными температурами наружного воздуха по параметру А более плюс 24 °С, а относительную влажность воздуха не более соответственно 75 и 65%;

температуру и относительную влажность удаляемого воздуха у конца расчетного участка в перегонных тоннелях и тоннелях тупиков для городов с расчетными температурами наружного воздуха по параметру А плюс 24 °С и менее при пропускной способности линии не более 40 пар поездов в час — не выше соответственно плюс 33 °С и 60%, а при пропускной способности более 40 пар поездов в час, а также для городов с расчетными температурами наружного воздуха по параметру А более плюс 24 °С независимо от пропускной способности линии — не выше плюс 35 °С и 55%;

б) в холодный период года: температуру воздуха на платформах станций и в коридорах между станциями для городов с расчетной температурой наружного воздуха для теплого периода года по параметру А плюс 24 °С и менее — не выше чем на 2 °С естественной температуры грунта, а для городов с расчетной температурой наружного воздуха для теплого периода года по параметру А более плюс 24 °С — не выше естественной температуры грунта и во всех городах — не ниже плюс 10 °С;

температуру воздуха в кассовых залах — не ниже плюс 5 °С;

температуру воздуха на платформах станций и в коридорах между станциями по параметрам Б наружного воздуха, установленным в главе СНиП по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, для холодного периода года — не ниже плюс 5° С и относительную влажность не более 75%;

в) в любой период года — концентрацию

вредных веществ (газов) в воздухе тоннелей и станций не более чем в наружном воздухе у воздухозаборного киоска.

Примечание. В тех случаях, когда в теплый период года расчетные температуры воздуха на платформах станций, в кассовых залах и коридорах между станциями превышают указанные в настоящем пункте предельные температуры воздуха плюс 28° С и плюс 30° С и произведение количества пар поездов на линии в час пик на количество вагонов в поезде составит величину более 120, необходимо применять охлаждение приточного воздуха.

7.8. В расчетах тоннельной вентиляции следует определять:

средние значения суммарных тепловыделений в тоннелях и на станциях от поездов, оборудования, освещения и пассажиров за час в течение суток (в период движения поездов);

нестационарный теплопоток из тоннелей в грунт за теплый период года, а также из грунта в воздух тоннелей в течение холодного периода года для охлаждения грунтов до естественной температуры;

расчетную температуру воздуха в тоннелях для теплого периода года, равную средней температуре воздуха за сутки (по длине расчетного участка тоннеля), с учетом суточных колебаний температуры наружного воздуха;

расчетную температуру воздуха в тоннелях для холодного периода года, равную средней температуре воздуха между начальной (наружной) и конечной на расчетном участке, с учетом тепловыделений в тоннелях;

циркуляционные потоки воздуха от движения поездов — средние по сечению и длине тоннелей;

аэродинамическое сопротивление вентиляционного тракта (включая перегонные тоннели) при движении по нему воздуха, подаваемого вентиляторами, и циркуляционных потоков от поршневого действия поездов.

7.9. Воздухообмен для теплого и холодного периодов года следует определять в соответствии с требованиями, изложенными в п. 7.8 настоящей главы, и принимать наибольший из полученных на основании следующих расчетов:

по теплоизбыткам, составляющим разницу между тепловыделениями в тоннелях и теплопоступлениями в грунт для теплого периода года;

по тепловыделениям, составляющим сумму тепловыделений в тоннелях и теплопоступлений из грунтов для холодного периода года;

по газовыделениям из грунтов;

по обеспечению в час пик движения поездов подачи наружного воздуха на одного пассажира в объеме не менее 50 м³/ч.

Система тоннельной вентиляции должна обеспечивать по внутреннему объему тоннелей и станций не менее чем трехкратный воздухообмен в 1 ч.

Примечания: 1. Воздухообмен для теплого периода года следует определять с учетом расстояния от шахты на перегоне до оси станции, а в случае, если естественная температура грунта более расчетной температуры воздуха в тоннеле, и по сумме тепловыделений в тоннеле и из грунта.

2. Скорость движения воздуха в вентиляционных тоннелях и стволах шахт тоннельной вентиляции следует принимать, как правило, не более 8 м/с. Для вентиляционных каналов в наклонных тоннелях эскалаторов допускается принимать скорость до 15 м/с.

3. За расчетный участок следует принимать расстояние между осями двух смежных станций или между осью станции и вентиляционной шахтой, расположенной в конце тупика.

7.10. В системе тоннельной вентиляции в случае необходимости охлаждения наружного приточного воздуха относительной влажностью 40% и ниже следует применять испарительное (адиабатическое) охлаждение воздуха водой в форсуночной камере с рециркуляцией охлаждающей воды.

В случае если относительная влажность наружного приточного воздуха выше 40%, следует предусматривать охлаждение воздуха (с понижением его теплосодержания) в форсуночной камере проточной водой из водозаборных скважин или водой, охлаждаемой холодильными машинами.

7.11. Вентиляционное оборудование тоннельной вентиляции станций глубокого и мелкого заложения следует располагать у одного из их торцов, как правило, между перегонными тоннелями.

На станциях глубокого заложения в качестве воздушного тракта тоннельной вентиляции между вентиляционной камерой и поверхностью земли следует предусматривать сечение изолированной нижней — лотковой — части эскалаторного тоннеля. Допускается при технико-экономическом обосновании использование в качестве воздушного тракта станционной шахты.

7.12. Вентиляционную установку и шахту тоннельной вентиляции на перегоне следует располагать на его середине и при возможности — между перегонными тоннелями. Допускается принимать расстояние от конца платформы станции до шахты на перегоне равным 1/3 длины перегона, но не менее 400 м.

При длине перегона более 2000 м и величине воздухообмена более 450 000 м³/ч допускается размещать на перегоне три вентиляционные установки с шахтами. При этом режим работы средней вентиляционной установки должен соответствовать режиму работы оборудования вентиляционной установки на станции.

В системах тоннельной вентиляции двух линий метрополитена допускается использовать одну вентиляционную шахту при условии разделения в ней потоков воздуха на каждую линию сплошной перегородкой и сооружения самостоятельных вентиляционных киосков.

7.13. Наземные воздухозаборные (воздуховыпускные) киоски тоннельной вентиляции следует располагать, как правило, в зоне зеленых насаждений (деревьев).

Расстояние от наземных воздухозаборных (воздуховыпускных) киосков тоннельной вентиляции до магистральных улиц и дорог общегородского значения, стоянок массового автотранспорта и окон зданий должно быть, как правило, не менее 25 м, а до складов горюче-смазочных материалов и лесоматериалов — не менее 100 м.

Расстояние от низа решеток воздухозаборных (воздуховыпускных) киосков до поверхности земли следует принимать не менее 2 м; решетки с внутренней стороны должны быть затянуты металлической сеткой с ячейками размером 20×20 мм. Скорость движения воздуха через решетку должна быть не более 5 м/с.

7.14. Для системы тоннельной вентиляции следует предусматривать осевые реверсивные вентиляторы, управляемые из помещения ДСП и из диспетчерского пункта сантехники линии. В камере вентиляционной установки тоннельной вентиляции следует предусматривать: монорельсы с «кошками» и талями с ручными приводами для транспортировки частей вентиляционного оборудования до путевого тоннеля; водопровод для промывки вентиляционной камеры и ствола шахты; водоотвод.

7.15. Воздух, подаваемый системами местной вентиляции в подземные производственные и вспомогательные помещения станций, должен забираться, как правило, со станции или из тоннеля и очищаться в противопыльных фильтрах до концентрации пыли в воздухе не более 0,5 мг/м³.

В случае применения самоочищающихся фильтров необходимо предусматривать блокировку между электроприводами вентиляторов и фильтров. Воздух, удаляемый из помещений, кроме воздуха из аккумуляторных, медицинских пунктов, уборных, канализационных насосных и кладовых смазочных материалов, следует возвращать в тоннель за местом его забора по ходу движения поезда.

Подачу приточного воздуха для производственных и вспомогательных помещений наземных и подземных вестибюлей станций следует предусматривать, как правило, с поверхности земли с предварительной очисткой его в противопыльных фильтрах.

7.16. В системах вентиляции следует предусматривать устройства для снижения создаваемого вентиляторами шума:

на поверхности земли на расстоянии 2 м от ограждающих конструкций жилых и общественных зданий, а также в производственных и вспомогательных помещениях — до уровней, установленных главой СНиП по защите от шума;

на станциях и в перегонных тоннелях, в местах примыкания к ним вентиляционных камер — до уровней, приведенных в табл. 14.

Таблица 14

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Уровни звукового давления, дБ	97	88	83	78	72	62	54	47

7.17. Оборудование систем местной вентиляции, кроме аккумуляторных, необходимо при возможности устанавливать в общих вентиляционных помещениях, предусматривая закладные элементы для крепления инвентарных грузоподъемных средств малой механизации, а также водопровод для промывки оборудования и полов и водоотвод.

7.18. Расчетные температуры воздуха и кратность воздухообмена для подземных помещений станций ивестибюлей, а также для помещений наземных вестибюлей следует принимать по табл. 15; при этом для помещений наземных вестибюлей кратность воздухообмена должна быть уменьшена на 40%, за исключением кратности воздухообмена для помещений по поз. 4, 5, 10, 12—14, 17, 22—27 этой таблицы.

Таблица 15

Помещения	Расчетные температуры воздуха, °С		Кратность воздухообмена в 1 ч	
	в холодный период года	в теплый период года	приток	вытяжка
1. Кассовые залы	5	Как для станций	—	—
2. Помещения: старшего кассира, кассиров	18	22	6	4
3. Помещения: начальника станции, дежурных поста милиции, поста пожарной охраны, механиков служб, машинистов, линейного персонала	18	28	6	4
4. Медицинские пункты	20	22	4	6
5. Помещения для приема пищи	16	28	4	6
6. Материальные кладовые и вентиляционные помещения	12	Как для станций	4	4
7. Помещения уборщиц	18	То же	4	6
8. Кубовые	16	»	6	10
9. Помещения для хранения уборочных материалов и инвентаря	12	»	3	5
10. Помещения отдыха персонала	20	24	5	5
11. Мастерские, гардеробные	16	Как для станций	6	6
12. Душевые	25	То же	—	6
13. Гардеробные при душевых	23	»	6	—
14. Уборные	16	»	—	Из расчета 100 м³/ч воздуха на один унитаз
15. Умывальные	16	»	—	4
16. Помещения под лестницами входов в вестибюли	12	»	4	—
17. Насосные	5	»	—	5
18. Тепловые пункты и водомерные узлы	5	»	4	4
19. Аккумуляторные (кислотные и щелочные) *	10	30	14	18

Продолжение табл. 15

Помещения	Расчетные температуры воздуха, °С		Кратность воздухообмена в 1 ч	
	в холодный период года	в теплый период года	приток	вытяжка
20. Кислотные *	10	30	—	8
21. Дистилляторные *	16	30	—	5
22. Помещения: дикторские, телеНаблюдения, аппаратные, кроссовые, релейные, радиоузлы, часовые станции, ДСП и поста централизации **	19	22	6	4
23. Помещения выпрямителей, сухих трансформаторов в подстанциях***	12	35	4	4
24. Помещения распределительных устройств (РУ) в подстанциях **	12	30	4	4
25. Кабельные коллекторы ***	—	35	4	4
26. Машинные помещения эскалаторов	16	на 5 выше расчетной наружной, но не более 28	8	6
27. Кладовые смазочных материалов	5	Как для станций	—	20
28. Кабина дежурного контролера	18	То же	—	—
29. Кабина оператора эскалаторов	18	»	—	—

* Допускается только воздушное отопление (совмещенное с вентиляцией) с подогревом воздуха закрытыми электронагревательными элементами.

** Допускается только электроотопление закрытыми нагревательными элементами.

*** Отопление не требуется.

Примечания: 1. В графе «в теплый период года» указана температура вытяжного воздуха.

2. Воздухообмен в кассовых залах подземных линий предусматривается за счет подпора, создаваемого тоннельной вентиляцией, а в кассовых залах наземных линий за счет естественного побуждения.

3. Кратность воздухообмена для помещений по поз. 19—26 уточняется расчетом.

4. В помещениях с постоянным пребыванием обслуживающего персонала, в которых больше 40% поверхности стен, потолков и пола непосредственно примыкает к грунту, расчетную температуру воздуха для отопления следует принимать на 2° С выше указанной в таблице

Количество воздуха, подаваемого в помещения, указанные в поз. 2—5, 10—13, 22—24 и 26 табл. 15, следует принимать не менее 60 м³/ч на каждого работающего.

7.19. Помещения, в которых в теплый период года температура воздуха, согласно табл. 15, должна быть ниже расчетной температуры воздуха на станции, следует оборудовать местными системами вентиляции с охлаждением воздуха в поверхностных воздухоохладителях водой от водозаборных скважин или автономными кондиционерами, а при технико-экономическом обосновании — системой кондиционирования воздуха с фреоновыми холодильными машинами.

Для помещений ДСП, кассиров, постов централизации и медицинских пунктов следует предусматривать охлаждение воздуха.

7.20. Машинное помещение эскалаторов следует оборудовать приточно-вытяжной системой местной вентиляции, предусматривая рециркуляцию воздуха с учетом требований главы СНиП по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а при необходимости — подогрев или охлаждение воздуха. При этом, для условий проведения ремонтных работ, система вентиляции должна работать в режиме без рециркуляции воздуха, обеспечивая расчетный воздухообмен.

В машинные помещения эскалаторов вестибюлей следует предусматривать приток наружного воздуха с поверхности земли, а в машинные помещения эскалаторов пересадочных узлов и межэскалаторного зала — из тоннелей.

Работа системы вентиляции должна быть автоматизирована для обеспечения установленной для помещения температуры воздуха.

Воздухообмен следует рассчитывать на ассимиляцию воздухом тепла, выделяемого оборудованием и освещением, за вычетом тепла, поступающего в грунт.

7.21. Для кладовой смазочных материалов следует предусматривать отдельную систему местной вытяжной вентиляции с удалением воздуха на поверхность земли по самостоятельному воздуховоду.

Вентиляционное оборудование следует принимать общепромышленного типа, размещая его вне помещения кладовой для смазочных материалов. На всасывающем воздуховоде вентилятора необходимо предусматривать установку герметического клапана с электроприводом.

Поступление воздуха в помещение кладовой следует предусматривать из коридора или машинного помещения эскалаторов через клапаны избыточного давления.

7.22. Помещения аккумуляторных батарей должны быть оборудованы местными приточно-вытяжными системами вентиляции, раздельными для кислотных и щелочных батарей, с вытяжкой $^2/_3$ объема воздуха из верхней и $^1/_3$ из нижней зон помещений. Подачу воздуха в аккумуляторные помещения следует предусматривать из коридоров или соседних помещений. На приточном воздуховоде следует располагать герметический клапан с электроприводом, сблокированным с вентилятором.

Удаление воздуха из аккумуляторных помещений подземных подстанций необходимо предусматривать непосредственно на поверхность земли по самостоятельным воздуховодам, оборудованным клапанами против затопления, а из аккумуляторных помещений станционных устройств АТДП — по воздуховодам в перегонный тоннель за станцией по ходу движения поездов.

Объем воздуха для вентиляции тамбуров помещений аккумуляторных батарей следует принимать как разницу между объемом притока и вытяжки системы вентиляции аккумуляторной. Поступление воздуха в тамбур и из него в аккумуляторное помещение следует предусматривать через клапаны избыточного давления.

7.23. Приточные и вытяжные вентиляторы системы вентиляции аккумуляторного помещения следует применять во взрывобезопасном исполнении; допускается располагать вентиляторы обеих систем совместно в отдельном помещении. Вентиляционные агрегаты между собой должны быть электрически сблокированы.

Кратность воздухообмена для помещений аккумуляторных батарей следует определять из расчета, что концентрация водорода должна быть не более 0,2% объема воздуха в помещении, а концентрация аэрозолей серной кислоты или щелочей в рабочей зоне — не более величин, установленных ГОСТ 12.1.005—76, а также из расчета, что на расстоянии 1 м от воздуховыпускной решетки в атмосферном воздухе концентрация вредных веществ не превысит:

в режиме дозового подзаряда батареи — максимально разовую концентрацию, установленную Санитарными нормами проекти-

рования промышленных предприятий; в режиме глубокого заряда батареи максимальным током, принятым в соответствии с требованием п. 8.17 настоящей главы, — концентрацию, установленную ГОСТ 12.1.005—76.

7.24. Помещения для сухих трансформаторов и кремниевых выпрямителей, располагаемые в подземных подстанциях, следует оборудовать общей рециркуляционной системой местной вентиляции с охлаждением воздуха в поверхностных воздухоохладителях водой от водозаборных скважин. Допускается применение приточно-вытяжной системы местной вентиляции с забором воздуха с поверхности земли или из перегонного тоннеля, в который поезд входит со станции, и выпуском его в перегонный тоннель, из которого поезд входит на станцию.

7.25. Помещения распределительных устройств подстанций следует оборудовать приточно-вытяжными системами местной вентиляции с забором воздуха из перегонного тоннеля, в который поезд входит со станции.

7.26. Помещения медицинских пунктов, уборных на станциях и канализационных насосных установок следует оборудовать отдельными вытяжными системами местной вентиляции.

Удаление воздуха на поверхность земли из уборных и помещений канализационных насосных установок на станциях глубокого заложения необходимо предусматривать через кольцевое пространство между напорным трубопроводом канализации и обсадной трубой ее скважины, а из уборных на станциях мелкого заложения — по самостоятельному воздуховоду.

7.27. Вентиляцию помещений насосных водоотливных установок, располагаемых между перегонными тоннелями, следует обеспечивать, как правило, за счет поршневого действия поездов при их движении, а помещений водоотливных насосных установок, располагаемых сбоку от тоннелей, — вентиляторами местной вытяжной вентиляции, удаляя воздух в перегонный тоннель за входом в помещение по ходу движения поездов.

7.28. Воздухозаборы и воздуховыпуски систем местной вентиляции должны быть отдельно стоящими или встроенными в наземные вестибюли станций.

Расстояние от низа воздухозаборных и воздуховыпускных решеток до поверхности земли следует принимать не менее 2 м. Допускается размещение решеток в подуличных переходах, являющихся входами (выходами) в подземные вестибюли, за исключением решеток воздуховыпусков из уборных, кладовых смазочных материалов и аккумуляторных.

Расстояние между воздухозаборными и воздуховыпускными решетками, а также от них до окон зданий должно быть не менее 25 м.

7.29. Подземные и закрытые наземные участки линии метрополитена следует оборудовать телеметрической системой информации, передающей значения измеряемых параметров воздуха на диспетчерский пункт сантехники.

Для этих целей следует предусматривать установку датчиков:

температуры воздуха, относительной влажности и содержания в нем пыли — в одном конце станций;

температуры воздуха, относительной влажности, содержания в нем двуокиси и окиси углерода, а также пыли — в вентиляционных камерах воздухозаборных шахт тоннельной вентиляции;

температуры воздуха — в кассовых залах.

7.30. В нижней части эскалаторного тоннеля или в одном из проходов между конструкциями эскалаторов для присоединения пневматического инструмента следует укладывать стальную трубу условным диаметром 50 мм с патрубками и вентилями для отбора сжатого воздуха, располагаемыми по наклону через каждые 25 м, и одного патрубка с вентилем — в машинном помещении эскалаторов. Труба должна быть выведена на поверхность земли для присоединения к ней передвижного компрессора.

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ

7.31. Тепловую энергию (водой и электричеством) следует подавать к следующим потребителям: приборам отопления, подогрева и калориферам помещений вестибюлей, отдельных помещений станций и притоннельных сооружений, а также к водоподогревателям системы горячего водоснабжения вестибюлей.

7.32. В качестве источников теплоснабжения следует принимать:

для водяных систем отопления и подогрева — распределительные тепловые сети ТЭЦ или районных котельных;

для электрических систем отопления и подогрева — распределительные сети подстанций метрополитена.

При отсутствии вблизи расположения станций указанных тепловых сетей в качестве источника теплоснабжения вестибюлей следует использовать близлежащую водяную или паровую котельную предприятий и жилых зданий или, при технико-экономическом обосновании, предусматривать электроэнергию.

7.33. В качестве теплоносителей необходимо предусматривать:

для приборов отопления служебных помещений, расположенных в вестибюлях, — воду температурой 95—70° С;

для калориферов воздушного отопления и местных приточных систем вентиляции вестибюлей, калориферов воздушно-тепловых завес во входах (выходах) в вестибюли, регистров обогрева подножных решеток, приборов отопления кассовых залов вестибюлей, а также системы горячего водоснабжения вестибюлей — перегретую воду температурой 150—70° С;

для приборов отопления, калориферов воздушного отопления и местных приточных систем вентиляции: медицинских пунктов, расположенных в уровне платформ станций глубокого заложения, помещений, указанных в поз. 19—22 и 24 табл. 15 настоящей главы, а также вспомогательных помещений, размещенных в уровне платформ и под платформами станций глубокого заложения и в притоннельных сооружениях, в случае, если по климатическим условиям в них необходимо иметь отопление, — электроэнергию напряжением 220 В;

для подогрева ступеней лестниц на входах (выходах) в подземные вестибюли — нагревательные кабели напряжением 380 В или трубчатые электроподогреватели напряжением 42 В из нержавеющей стали; при применении нагревательных кабелей следует также предусматривать подогрев участков тротуаров длиной по 10 м, прилегающих к лестницам;

для подогрева шкафов с электрооборудованием, установленных в тоннельных и притоннельных сооружениях,— электроэнергию напряжением 220 В.

7.34. Прокладка тепловых сетей водяного отопления и горячего водоснабжения от одного вестибюля к другому через подземную станцию метрополитена не допускается.

Тепловые сети и вводы следует проектировать в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию тепловых сетей. Высоту каналов, в которых прокладываются вводы теплосетей, необходимо принимать, как правило, не менее 1100 мм.

7.35. Вводы трубопроводов тепловой сети следует предусматривать в каждый вестибюль станции с устройством в них тепловых пунктов с самостоятельным учетом тепла. Допускается предусматривать один ввод, располагая его в тепловом пункте вестибюля, находящегося ближе к источнику теплоснабжения. В этом случае между тепловыми пунктами обоих вестибюлей следует прокладывать трубопровод под поверхностью земли, а суммарный учет тепла предусматривать в тепловом пункте ввода.

7.36. Тепловые пункты следует располагать в отдельных помещениях вестибюлей. Высота помещений должна быть не менее 2,2 м, ширина проходов для обслуживания оборудования — не менее 0,8 м.

Ввод трубопровода в подземный вестибюль следует предусматривать через футляр с сальниковым уплотнением, устанавливаемый в стене. Стена по площади примыкающего канала тепловой сети должна иметь теплостойкую гидроизоляцию.

При расположении теплового пункта непосредственно над перегонным тоннелем или над подземными помещениями станции следует предусматривать металлическую (из листовой стали) изоляцию пола теплового пункта.

Оборудование теплового пункта и водопроводного ввода допускается располагать в общем помещении.

7.37. Присоединение потребителей тепла метрополитена к тепловым сетям открытой и закрытой систем теплоснабжения следует предусматривать, как правило, по зависимой схеме при давлении в обратном трубопроводе и статическом давлении в сети теплоснабжения менее допустимого предела давления для систем потребителей тепла; в других случаях необходимо применять независимую схему.

Присоединение систем отопления станции по зависимой схеме при располагаемом давлении на вводе теплопровода в тепловой пункт 0,15 МПа (1,5 кгс/см^2) и более следует предусматривать через элеватор, а при меньшем давлении — через насосы смешения.

Присоединение систем отопления станции по независимой схеме следует осуществлять через водонагреватель, предусматривая циркуляцию воды насосами во внутренней сети отопления.

7.38. Рабочее давление в приборах отопления не должно превышать:

для систем отопления с чугунными радиаторами и ребристыми трубами — 0,6 МПа (6 кгс/см²);

для систем отопления и других потребителей тепла, в которых применяются стальные конвекторы, калориферы, регистры из труб и водонагреватели, — 1 МПа (10 кгс/см²).

7.39. Расчетные температуры и теплосодержание наружного воздуха для расчета систем отопления (в том числе воздушного) наземных помещений, воздушно-тепловых завес вестибюлей и порталов в тоннелях следует принимать соответствующими параметрам Б согласно главе СНиП по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

7.40. Обогрев подножных решеток, располагаемых в наземных вестибюлях, следует предусматривать только в случае применения эскалаторов для спуска пассажиров в городах со средней температурой наружного воздуха самого холодного месяца ниже 0° С. Для обогрева подножных решеток следует применять регистры из стальных бесшовных труб.

7.41. Подогрев ступеней лестниц во входах (выходах) в подземные вестибюли необходимо предусматривать для районов со средней температурой наружного воздуха самого холодного месяца ниже 0° С. За расчетную температуру наружного воздуха следует принимать значение, выше которого суммарное время выпадения снежных осадков составит не менее 80% времени выпадения всех снежных осадков в год.

Расчетная температура поверхности обогреваемых ступеней должна быть не ниже плюс 3° С.

7.42. Воздушно-тепловые завесы следует предусматривать во входах (выходах) вестибюлей станций для городов со средней температурой наружного воздуха самого холодного месяца ниже 0° С.

Забор воздуха для воздушно-тепловых завес следует предусматривать из помещения кассового зала, а подачу его — в тамбур между двумя линиями дверей входов (выходов). При этом скорость движения воздуха в подающей решетке должна быть не более 6 м/с. Низ подающей решетки следует располагать на высоте 0,3 м от пола, а верх — не выше 1,5 м.

Воздушно-тепловые завесы должны быть рассчитаны на подачу в тамбур воздуха температурой не выше плюс 45° С в объеме, обеспечивающем подогрев прорывающегося в кассовый зал наружного воздуха до температуры плюс 5° С.

Задвижки на трубопроводах воздушно-тепловых завес калориферов следует принимать с электроприводами.

Необходимость устройства воздушных или воздушно-тепловых завес в порталах тоннелей устанавливается расчетом из условия обеспечения в холодный период года температуры воздуха на ближайшей к порталу станции не ниже плюс 5° С.

7.43. В вестибюлях станций декоративные решетки, закрывающие нагревательные приборы, должны быть из несгораемых материалов с сетками, имеющими ячейки размерами не более 4×4 мм. Применение решеток не должно увеличивать расчетную поверхность нагрева приборов более чем на 15%.

7.44. В городах со средней температурой наружного воздуха самого холодного месяца ниже 0° С для кассовых залов вестибюлей подземных и наземных станций следует предусматривать водяное отопление.

В городах со средней температурой наружного воздуха самого холодного месяца выше 0° С для вестибюлей подземных и наземных станций следует предусматривать отопление только для помещений кассиров и служебных помещений с постоянным пребыванием обслуживающего персонала.

Для вестибюлей наземных станций (включая служебные помещения) допускается электрическое отопление.

7.45. В помещениях насосных установок, располагаемых сбоку от перегонных тоннелей или на участках тоннелей, где возможна температура воздуха ниже плюс 5° С, следует предусматривать электрическое отопление.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ

7.46. Подземные сооружения метрополитена необходимо оборудовать объединенной системой водопровода, обеспечивающей хозяйственно-питьевые, технологические и противопожарные нужды. При технико-экономическом обосновании допускается предусматривать раздельные водопроводные системы: хозяйственно-питьевую, противопожарную и технологическую.

Качество воды для питьевых нужд должно удовлетворять требованиям ГОСТ 2874—73.

Технологическая система водопровода должна обеспечивать расход воды в закрытых воздухоохладителях на охлаждение воздуха вентиляционных систем, на мытье тоннелей и станций. В открытых системах охлаждения воздуха при применении форсуночных камер следует применять воду питьевого качества.

7.47. Источником водоснабжения должна быть сеть городского водопровода. Для технологических целей, как правило, следует предусматривать водозаборные скважины. Количество скважин на подземной линии должно быть не менее двух.

Оборудование водозаборных скважин, а также системы технологического водоснабжения следует проектировать исходя из условия сброса воды, после использования ее в системе охлаждения, в городскую дождевую или общесплавную канализацию, как правило, под остаточным давлением водозаборных насосов.

7.48. Объединенная система водопровода подземных линий метрополитена должна обеспечивать подачу воды в станции, перегонные тоннели и притоннельные сооружения. Сеть водопровода станции следует соединять с сетью водопровода каждой соседней станции двумя трубопроводами, прокладываемыми по одному в каждом перегонном тоннеле на высоте 0,6—0,8 м от уровня головки рельсов.

На участке тоннелей между станцией и вентиляционной шахтой на перегоне трубопроводы водопровода обоих путей следует соединять между собой перемычкой с задвижками с ручными приводами.

7.49. Система водопровода каждой линии метрополитена должна иметь от сети городского водопровода, как правило, по одному вводу условным диаметром 100 мм на каждую станцию с установкой разделительных задвижек в колодце городского водопровода и устройством в вестибюле водомерного узла, располагаемого в отдельном помещении или в помещении теплового пункта.

Водомерный узел следует оборудовать: водомером; обводной линией, имеющей задвижку с электроприводом; электроизолирующими фланцами; задвижкой с электроприводом и обратным клапаном на вводе. Обводная линия должна быть рассчитана на расход воды для тушения пожара.

7.50. Водопроводную сеть подземных линий метрополитена следует рассчитывать на одновременный наибольший хозяйственно-питьевой, технологический и противопожарный расход воды при условии: тушения пожара из двух пожарных кранов в самом неблагоприятном месте станции, выхода из строя ввода городского водопровода и подачи воды на эту станцию по трубопроводам, проложенным в тоннелях, от сети водопровода соседних станций, при наименьшем давлении воды в сети городского водопровода.

Если при этом не обеспечивается расход воды, следует предусматривать на станции второй ввод городского водопровода. Прокладку в этом случае вводов на станцию следует предусматривать, как правило, через разные вестибюли.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды следует принимать в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию внутреннего водопровода и канализации зданий, расход воды на технологические цели — определять расчетом.

Расход воды на внутреннее пожаротушение в подземных сооружениях метрополитена следует определять исходя из следующего:

количество пожаров на линии	1
количество струй:	
для станции и тупика	2
для перегонного тоннеля	1
расход воды на одну струю, л/с:	
на станции и в тупике	5
в перегонном тоннеле	2,5
радиус действия компактной части струи не менее, м	6
диаметр пожарного крана (вентиля и соединительной головки) и пожарного рукава, мм	65

7.51. Для системы водоснабжения следует применять арматуру и трубы, допускающие работу системы при наибольшем давлении у приборов, равном сумме максимальных значений давления в сети городского водопровода и гидростатического давления, считая от поверхности земли до места расположения приборов.

7.52. В вестибюле станции глубокого заложения на магистрали водопровода, прокладываемой в эскалаторном тоннеле, следует размещать в уровне пола кассового (эскалаторного) зала патрубок с соединительной головкой, а в уровне платформы станции вблизи эскалаторов — ответвление с двумя патрубками и соединительными головками для присоединения пожарных рукавов. Диаметр патрубка и головки следует принимать по согласованию с органами Государственного пожарного надзора.

На магистрали водопровода в местах установки указанных соединительных головок (в вестибюле — до патрубка, а у эскалаторов — на уровне пола среднего зала станции за ответвлением с патрубками по направлению движения воды) необходимо предусматривать установку задвижек с электроприводами, управляемыми вручную и дистанционно из ДСП, а на патрубках — запорных вентилей.

7.53. Пожарные краны (вентили и соединительные головки) на водопроводной сети, устанавливаемые в навесных или встроенных в стену шкафах, следует размещать:

с пожарным рукавом 20 м и стволом — в кассовых и эскалаторных залах, машинных помещениях эскалаторов, в коридорах служебных помещений и пунктов технического осмотра подвижного состава — через 20 м;

с пожарным рукавом 40 м (2×20) и стволом — в каждом торце станции (по первому и второму путям), в каждом конце коридора между станциями, а также в начале и конце каждого тупика.

7.54. Пожарные краны (вентили и соединительные головки) на водопроводной сети следует размещать:

на платформах станций в люках типа «метро» — через 30 м;

в перегонных тоннелях (по одной стороне) — через 90 м;

в однопутных тупиках (по одной стороне), а в двухпутных тупиках (по двум сторонам) — через 45 м.

7.55. Условный диаметр труб сети водопровода следует принимать равным:

для вводов от городского водопровода и магистралей на станциях и тупиках — 100 мм; для магистралей в тоннелях — 80 мм;

для ответвлений от магистралей — по расчету.

Толщину стенок труб необходимо определять расчетом.

Трубопровод водопровода в тоннеле следует располагать, как правило, со стороны, противоположной контактному рельсу. В случае размещения трубопровода и контактного рельса с одной стороны тоннеля трубопровод следует укладывать в стальном футляре.

При прокладке трубопровода под путями в местах взаимного пересечения следует предусматривать противокоррозионное покрытие и электроизоляцию трубопроводов и на концах трубопроводов участка пересечения — электроизолирующие фланцы и задвижки.

В перегонном тоннеле на трубопроводе через 500 м следует устанавливать задвижки с ручным приводом, а у торцов станций — с электроприводом.

Для ввода от городского водопровода и магистралей в вестибюлях, наклонных тоннелях, на станциях, в тупиках и перегонных тоннелях следует применять стальные бесшовные горячекатаные трубы по ГОСТ 8732—78, а для ответвлений — оцинкованные стальные сварные трубы по ГОСТ 3262—75*. При технико-экономическом обосновании для отдельных участков магистралей допускается предусматривать трубы из низколегированной стали.

7.56. На водопроводной сети в перегонных тоннелях, на платформах станций, в подплатформенных кабельных коллекторах, эскалаторных тоннелях, в коридорах между станциями, кассовых залах вестибюлей, подуличных пешеходных переходах, являющихся выходами (входами) из станций, в вентиляционных каналах и шахтах тоннельной вентиляции следует предусматривать установку поливочных кранов через каждые 30 м; водопроводную сеть в шахтах следует прокладывать сухотрубами.

В помещениях водоотливных и канализационных насосных установок, в наземных киосках тоннельной вентиляции, в помещениях воздушно-тепловых завес, тоннельной и местной вентиляции, у входов (выходов) в подуличные переходы или подходные коридоры в подземные вестибюли и у наземных вестибюлей следует предусматривать установку по одному поливочному крану.

Диаметр поливочных кранов — 20 мм.

В каждом тоннеле у одного из концов станции, а также через каждые 500 м следует предусматривать на трубопроводе водопровода установку двух кранов диаметром 50 мм каждый для заправки промывочных агрегатов.

7.57. Сеть водоснабжения подстанции должна иметь один ввод, а при необходимости охлаждения водой технологических систем — два ввода: на наземной тяговой подстанции — от городского водопровода, а на подземной тяговопонизительной подстанции — от сети водопровода, уложенного в тоннеле.

7.58. Станции и вестибюли следует оборудовать системой горячего водоснабжения; температура воды у потребителей должна быть не более плюс 60° С.

Горячая вода должна быть подведена к раковинам в машинных помещениях эскалаторов и касс, к умывальникам в помещениях

приема пищи, медицинских пунктов, уборных, а также к душевым сеткам.

Источником подогрева воды, как правило, должна быть система теплоснабжения станции. Допускается предусматривать подогрев воды в электроводонагревателях.

7.59. В одном из торцов станции и каждом вестибюле подземных линий для хозяйственно-питьевых нужд следует устанавливать по два водоразборных крана на высоте 0,5—0,7 м от пола с подводкой к одному холодной, а к другому горячей воды в количестве по 0,04 л/с. Под кранами необходимо располагать трап типа «метро».

7.60. На станциях открытых наземных участков линий хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод следует размещать в помещениях, имеющих положительные температуры воздуха. От водопровода станции следует прокладывать под платформой по всей ее длине сухотруб диаметром 50 мм с поливочными кранами, устанавливаемыми через каждые 30 м.

Источником водоснабжения должна быть сеть городского водопровода.

ВОДООТВОД

7.61. В подземных сооружениях метрополитена следует размещать систему водоотвода, состоящую из самотечных лотков и труб, приемных колодцев, трапов и насосных водоотливных установок с водосборниками и напорными трубопроводами.

Система водоотвода должна обеспечивать прием и отвод воды, поступающей в подземные сооружения метрополитена: из грунта через неплотности обделок, от установок охлаждения, при мытье тоннелей и станций и при тушении пожара.

7.62. Отвод воды самотеком следует предусматривать:

на подземных станциях: на участках пути, под платформами, в вентиляционных каналах, кабельных коллекторах и в пристанционных сооружениях — по открытым лоткам; на платформах, в кассовых залах вестибюлей, машинных помещениях эскалаторов и коридорах (в случаях когда под ними располагаются другие помещения) — через трапы типа «метро» по чугунным трубам и самотечным лоткам; в подуличных пешеходных переходах, машинных помещениях эскалаторов и коридорах (в случаях когда под ними нет других помещений) — через колодцы с решетками по асбоцементным или чугунным трубам и самотечным лоткам;

в перегонных тоннелях, на служебных ветках, ветках в электродепо и тупиках: на участках пути, расположенного на бетонном слое, а также в полу смотровых канав — по открытым лоткам; на участках пути, расположенного на щебеночном балласте, — по двум трубам диаметром 200 мм каждая или по одной трубе диаметром 300 мм через колодцы типа «метро»; допускается при соответствующем обосновании предусматривать отвод воды по трем трубам диаметром 150 мм каждая.

Продольный уклон труб и открытых лотков должен быть не менее 3‰. Расстояние между трапами, а также между колодцами должно быть не более 20 м.

7.63. Приямки с решетками для приема воды и грязи с обуви следует располагать в полу у входных дверей наземных вестибюлей, в подуличных пешеходных переходах у нижней ступени лестницы, в полу среднего зала станции у нижней ступени лестницы из вестибюля. Решетки следует устанавливать вдоль всей длины ступени. В приямках наземных вестибюлей и подуличных пешеходных переходов следует предусматривать насадки для смыва грязи из приямков, присоединенные к водопроводной линии.

7.64. Водоотливные насосные установки в зависимости от их назначения и расположения разделяются на основные, транзитные и местные. Каждую водоотливную насосную установку следует располагать в отдельном помещении, как правило, между путевыми тоннелями.

Насосные установки, сооружаемые в перегонных тоннелях метрополитенов в городах со средней температурой наружного воздуха самого холодного месяца ниже 0° С, следует располагать, как правило, на расстоянии не менее 100 м от приточного канала тоннельной вентиляции.

Водоотливные насосные установки следует располагать:

основные — в пониженных местах трассы линии, а также на станциях мелкого заложения, в случаях когда установка принимает воду из перегонных тоннелей;

транзитные — на середине участков с затяжными уклонами трассы, при расстоянии от водораздела до пониженной точки более 1500 м и при гидростатическом давлении на обделки тоннелей в месте расположения установки в уровне головки рельсов более 100 кПа (1 кгс/см^2);

местные — в пониженных местах станций и притоннельных сооружений, из которых сточные воды не могут поступать самотеком в водоотводную сеть линии метрополитена.

7.65. Основные водоотливные насосные установки следует оборудовать тремя насосами, транзитные и местные водоотливные насосные установки на станциях и в тупиках — двумя насосами, местные насосные установки в подуличных переходах или коридорах, которые являются входами на станции, — одним насосом.

В каждой основной, транзитной и местной насосной установке следует устанавливать один вертикальный насос, остальные — горизонтальные.

В нормальном режиме работы основной насосной установки следует предусматривать работу двух насосов, транзитной или местной насосной установки — одного насоса, а в аварийном режиме работы — всех насосов установки. Включение и отключение насосов — автоматическое, в зависимости от уровня воды в водосборниках.

Производительность каждого насоса основных и транзитных водоотливных насосных установок должна быть не менее, м³/ч:

горизонтального — 150 и вертикального — 100 (на линиях глубокого заложения);

горизонтального — 50 и вертикального — 50 (на линиях мелкого заложения).

Производительность каждого насоса местной водоотливной насосной установки должна быть не менее 50 м³/ч.

7.66. Уровень пола помещений основных и транзитных насосных установок, за исключением основных, расположенных на станциях мелкого заложения, должен быть выше уровня головки рельсов пути на 0,25 м. Высота фундаментов горизонтальных насосов должна быть не менее 0,2 м от уровня пола.

Уровень пола местных насосных установок, расположенных в тупиках со смотровыми канавами, допускается принимать на 0,15 м ниже уровня головки рельсов, в остальных местных насосных установках и в основных насосных установках на станциях мелкого заложения, как правило, — не выше уровня пола соседних помещений.

Объем водосборников водоотливных насосных установок должен быть не менее величин, приведенных в табл. 16.

7.67. Водосборники основных и транзитных водоотливных насосных установок должны иметь две камеры (емкость каждой равна 1/2 объема водосборника), а водосборники местных насосных установок — одну камеру. В одной из камер каждого водосборника следует выделять отстойную часть.

Таблица 16

Расположение водоотливных насосных установок	Объем водосборника, м³		
	рабочий	аварийный	полный
На линиях глубокого заложения в обводненных грунтах:			
основная	30	40	70
транзитная	15	25	40
местная	7	—	7
На линиях глубокого заложения в необводненных грунтах и на линиях мелкого заложения:			
основная и транзитная	15	15	30
местная	4	—	4

Примечания: 1. Рабочий объем водосборника рассчитывается от уровня воды, при котором отключаются все насосы, до уровня воды, при котором включается последний из установленных насосов. 2. Аварийный объем водосборника рассчитывается от уровня воды, при котором включается последний из установленных насосов, до низа перекрытия водосборника насосной установки на станции мелкого заложения и до подошвы шпал в остальных насосных установках.

Водосборники следует оборудовать устройствами для взмучивания осадка и присоединения инвентарных насосных агрегатов.

Основные и транзитные водоотливные насосные установки должны быть оборудованы «кошками» с ручными приводами и механизмами для подъема и передвижения оборудования до перегонного тоннеля, а местные насосные установки — талями, располагаемыми над насосными агрегатами.

7.68. Перекачку сточных вод из водосборников основных и транзитных водоотливных насосных установок линий метрополитена, кроме электродепо, следует предусматривать без предварительной очистки непосредственно в городскую дождевую или общесплавную канализацию, а из водосборников местных водоотливных насосных установок — в водоотводную сеть двух перегонных тоннелей, а при обосновании — в городскую дождевую или общесплавную канализацию.

Сточные воды из водоотливных лотков или труб в перегонных тоннелях должны поступать

в водосборники основных и транзитных водоотливных насосных установок, как правило, по открытым лоткам.

7.69. Основная водоотливная насосная установка во всех случаях, а транзитная, располагаемая под рекой или водоемом, должны иметь по два напорных трубопровода. Транзитные водоотливные установки, располагаемые на остальных участках, должны иметь по одному напорному трубопроводу.

Напорный трубопровод необходимо присоединять к городской дождевой или общесплавной канализации через контрольный колодец без отстойника. Трубопровод следует прокладывать по кратчайшему пути в скважине или непосредственно в грунте.

Для трубопроводов, прокладываемых в перегонных тоннелях, следует предусматривать стальные бесшовные горячекатаные трубы по ГОСТ 8732—78.

7.70. Напорный трубопровод от местной насосной установки, располагаемой в подуличном пешеходном переходе или подземном коридоре, которые являются входами (выходами) в подземный вестибюль, а также самотечный трубопровод из приямка подножных решеток в наземном вестибюле следует соединять с городской дождевой или общесплавной канализацией через контрольный колодец с отстойником, при этом отметка дна отстойника должна быть не ниже 4,5 м от уровня поверхности земли, а объем отстойника — не менее 2 м^3.

КАНАЛИЗАЦИЯ

7.71. В наземных вестибюлях станций, в подземных вестибюлях станций глубокого заложения, а также в уровне платформы подземной станции (в одном ее конце) и в пунктах технического осмотра подвижных составов в тупиках следует предусматривать для обслуживающего персонала по одной уборной с раздельными для мужчин и женщин отделениями. В женском отделении уборной следует располагать кабину личной гигиены. В одном из подземных вестибюлей станции мелкого заложения рядом с медицинским пунктом следует располагать уборную с одним отделением.

В одном из вестибюлей станции глубокого заложения, на станции мелкого заложения в уровне платформы и в пункте технического осмотра подвижного состава в тупике следует предусматривать для обслуживающего персонала душевые с двумя отделениями (для мужчин и женщин), размещаемые рядом с уборными.

В помещениях медицинских пунктов, уборных и приема пищи следует устанавливать умывальники, а в помещениях подстанций, касс, кубовых и машинных помещениях эскалаторов — раковины.

7.72. Перекачку сточных вод из уборных и душевых, расположенных ниже поверхности земли, следует осуществлять фекальными горизонтальными насосами из приемных резервуаров канализационных насосных установок до поверхности земли по напорным трубопроводам условным диаметром не менее 100 мм, прокладываемым по кратчайшему пути в скважине или непосредственно в грунте. Трубопроводы следует присоединять к колодцам городской бытовой канализации через контрольные колодцы.

Спуск воды из раковин следует предусматривать по трубам в водоотводную сеть метрополитена, а из умывальников — в канализационные системы станций.

7.73. На каждой станции мелкого заложения в уровне платформы следует размещать одну канализационную насосную установку, а на каждой станции глубокого заложения — одну установку в уровне платформы и по одной установке в каждом подземном вестибюле.

7.74. В каждой канализационной насосной установке следует располагать два горизонтальных насоса (рабочий и резервный) и приемный резервуар с люком. Объем резервуара следует рассчитывать исходя из восьмичасового накопления жидкости. Включение и отключение насосов — автоматическое, в зависимости от уровня жидкости в резервуаре. Всасывающие патрубки насосов в резервуарах должны быть защищены решетками с вертикальными прутьями.

7.75. Трубопроводы (водопровода, теплоснабжения, отопления, водоотвода и канализации) должны быть защищены от химической коррозии и коррозии, вызываемой блуждающими токами, с учетом требований ГОСТ 9.015—74.

На трубопроводах, при выводе их из сооружений метрополитена и с территории электродепо в земляные трассы, следует устанавливать электроизолирующие фланцы.

8. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

8.1. Электроснабжение потребителей подземных линий метрополитена следует предусматривать от подземных тяговопонизительных (совмещенных) и понизительных подстанций. При обосновании допускается проектировать наземные тяговые подстанции.

Электроснабжение потребителей наземных линий следует предусматривать от наземных подстанций.

8.2. Подстанции должны получать питание переменным током напряжением 6—10 кВ от энергосистемы города.

Количество, типы подстанций и их размещение на линии необходимо определять расчетом.

Основные потребители (поезда, освещение, эскалаторы, водоотливные насосные установки, устройства автоматики и телемеханики для движения поездов, связь, автоматические системы тушения и обнаружения пожара, противопожарные установки) по надежности электроснабжения относятся к электроприемникам I категории. Перерыв в электроснабжении этих потребителей допускается лишь на время, необходимое электродиспетчеру для включений или переключений в распределительных устройствах 6—10 кВ подстанций метрополитена по системе телеуправления или для автоматического ввода резервного питания на стороне 380 и 220 В.

8.3. Питание электроэнергией каждой подстанции следует предусматривать от двух независимых источников энергосистемы города непосредственно или через подстанции метрополитена. При этом питание тяговопонизительных и понизительных подстанций подземных линий в нормальном режиме работы следует предусматривать от двух источников одновременно на раздельные секции шин.

В качестве одного из всех источников питания подстанций линии следует использовать, как правило, электростанцию.

8.4. Питание тяговой сети линии метрополитена следует предусматривать от подстанций постоянным током номинальным напряжением 825 В (на шинах подстанций). Величина напряжения на шинах подстанций должна быть не более 975 В, а на токоприемниках подвижного состава — не менее 550 В.

Питание тяговой сети разных линий от одной подстанции не допускается.

8.5. Питание тяговой сети электродепо следует предусматривать постоянным током напряжением 825 В основное и резервное:

основное — от самостоятельной тяговопонизительной подстанции;

резервное — от тяговой сети ветки в электродепо.

8.6. Питание силовых и осветительных электроприемников и устройств автоматики и телемеханики для движения поездов (АТДП) подземных и закрытых наземных линий следует предусматривать переменным током от отдельных трансформаторов с изолированной нейтралью:

силовых электроприемников — напряжением 380 и 220 В;

осветительных электроприемников — напряжением 220 В;

устройств АТДП — напряжением 220 В.

Питание силовых и осветительных электроприемников открытых наземных линий и электродепо следует предусматривать переменным током напряжением 380/220 В от общих трансформаторов с глухозаземленной нейтралью, а устройств АТДП — переменным током напряжением 220 В от трансформаторов с изолированной нейтралью.

При продлении действующих линий метрополитена для питания осветительных электроприемников допускается применять переменный ток напряжением 220/127 В.

8.7. При расчетах тяговых нагрузок на подстанции и сетей их питания следует:

принимать частоту движения поездов в час пик и количество в них вагонов на перспективу и на первый период эксплуатации;

учитывать влияние внешних характеристик подстанций и отклонение от графиков движения поездов в час пик в пределах ± 15 с;

принимать для нормального режима работы подстанций — напряжение на шинах 6—10 кВ рассчитываемой подстанции на 5% выше номинального, а на остальных подстанциях — номинальное; в аварийном режиме работы подстанций — выход из работы одного выпрямительного агрегата на любой подстанции при работе всех агрегатов на остальных подстанциях. При этом на конечных подстанциях следует устанавливать не менее трех выпрямительных агрегатов.

При расчетах уровня напряжения на токоприемниках электроподвижного состава следует принимать: при определении наибольшей величины — напряжение на 5% выше номинального на шинах 6—10 кВ подстанций (при

отсутствии тяговых нагрузок в сети), а при определении наименьшей величины — напряжение на 5% ниже номинального на шинах 6—10 кВ подстанций (при наибольших расчетных тяговых нагрузках в сети).

8.8. Количество и мощность выпрямительных агрегатов на подстанциях следует определять исходя из условия обеспечения движения поездов в первый период эксплуатации.

8.9. Сеть питания подстанций следует проектировать на перспективную интенсивность движения поездов с учетом:

длительного (более 5 суток) выхода из работы одной питающей линии, при этом оставшиеся в работе линии должны работать без перегрузки кабелей;

выхода из работы одного питающего источника энергосистемы на время до 5 суток, при этом допускается перегрузка на 30% оставшихся в работе питающих линий в течение 5 ч каждых суток.

ПОДСТАНЦИИ

8.10. Подстанции метрополитена следует проектировать:

тяговопонизительные (совмещенные) — для питания тяговых, силовых и осветительных нагрузок линии или электродепо;

тяговые — для питания тяговых нагрузок линии;

понизительные — для питания силовых и осветительных нагрузок линии или электродепо.

8.11. Распределительные устройства напряжением 6—10 кВ (РУ-6—10 кВ) подстанций следует проектировать с одинарной секционированной системой шин.

Распределительные устройства напряжением 825 В (РУ-825 В) тяговопонизительных (совмещенных) и тяговых подстанций линий метрополитена следует проектировать с одинарной системой шин. РУ-825 В на тяговопонизительных подстанциях электродепо предусматривать не следует.

Ячейки линий РУ-825 В должны быть оборудованы быстродействующими автоматическими выключателями с максимальной токовой защитой.

8.12. Защита контактной сети от токов короткого замыкания должна обеспечивать в нормальном и аварийном режимах отключение одной питающей линии участка контактной сети с односторонним питанием и двух питающих линий участка контактной сети с двусторонним питанием.

В случаях когда не обеспечивается защита контактной сети от токов короткого замыкания или выполнение требований п. 8.4 настоящей главы по допустимым уровням напряжений, следует предусматривать специальные технические решения.

8.13. На тяговопонизительной подстанции электродепо следует устанавливать два выпрямительных агрегата: рабочий и резервный. К одному из агрегатов следует присоединять через быстродействующий автоматический выключатель линию питания распределительной шины 825 В, располагаемой в отстойно-ремонтном корпусе, к другому агрегату — линию питания распределительного пункта 825 В, располагаемого на парковых путях.

8.14. Питание силовых и осветительных электроприемников следует предусматривать:

на подземных и закрытых наземных линиях — от двух трансформаторов для каждого вида приемников;

на наземных открытых линиях — от двух трансформаторов, общих для обоих видов приемников.

Трансформаторы следует подключать к разным секциям шин РУ-6 — 10 кВ. Каждый трансформатор в аварийном режиме работы при допустимой перегрузке должен обеспечивать потребную мощность электроприемников.

8.15. Питание устройств АТДП на станции следует предусматривать по двум питающим линиям от двух самостоятельных трансформаторов, присоединяемых к разным секциям шин РУ-6— 10 кВ подстанции.

8.16. Шины распределительных устройств (РУ) напряжением 380, 220 и 380/220 В подстанций должны быть секционированы. Присоединение трансформаторов к шинам РУ и секционирование шин РУ следует осуществлять через рубильники или автоматические выключатели с ручными приводами.

8.17. На каждой подстанции, как правило, на нижнем этаже следует устанавливать кислотную аккумуляторную батарею напряжением 220 В, работающую в буферном режиме с зарядно-подзарядным устройством. Емкость батареи следует рассчитывать из условия обеспечения питания в течение 30 мин: напряжением 220 В — нагрузок аварийного освещения станции и прилегающих к ней участков тоннелей или закрытых наземных линий, а также устройств автоматики подстанции; напряжением 30 В (от части батареи) — нагрузок устройств связи и устройств сигнализации технологических установок.

Мощность зарядного агрегата следует рассчитывать исходя из максимального зарядного тока аккумуляторной батареи, численно равного произведению номера типа аккумулятора на 5 А (например, для СК-10 принимать ток 50 А).

8.18. В РУ-220 В секция аварийного освещения должна подключаться вручную к любой из двух секций рабочего освещения, а при исчезновении напряжения переменного тока — автоматически переключаться на питание от аккумуляторной батареи.

8.19. Для линий питания сетей рабочего освещения тоннелей и участков закрытых наземных линий метрополитена должна предусматриваться в РУ-220 В возможность переключения вручную с одной секции рабочего освещения на другую.

8.20. На подстанциях следует предусматривать установку полупроводниковых выпрямителей, сухих трансформаторов (тяговых, силовых, осветительных и АТДП) и безмасляных выключателей 6—10 кВ.

Сухие трансформаторы количеством до 12 единиц и полупроводниковые выпрямители количеством до 6 единиц следует устанавливать, как правило, в общем помещении.

8.21. Расстояние в свету от стен подстанций до наиболее выступающих частей кожуха трансформатора (на высоте до 190 см от уровня пола) должно быть не менее, см:

для трансформаторов мощностью до 1000 кВ·А — 50;

для трансформаторов мощностью свыше 1000 кВ·А — 80.

8.22. На тяговопонизительной подстанции следует предусматривать помещение площадью 10 м^2 для выполнения электрослесарных работ или размещения временной аккумуляторной батареи на период капитального ремонта постоянной аккумуляторной батареи, а также кладовую площадью 6 м^2 и служебную комнату площадью 8 м^2.

8.23. Основной вход на подстанцию, располагаемую у станции, должен быть, как правило, с платформы станции или из вестибюля.

АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА

8.24. Тяговопонизительные (совмещенные) и тяговые подстанции необходимо проектировать автоматизированными и телеуправляемыми с диспетчерского пункта электроснабжения; понизительные подстанции — автоматизированными, без телеуправления.

8.25. На всех подстанциях устройства автоматики должны обеспечивать:

защиту электроустройств от токов короткого замыкания и перегрузок;

переключение секции аварийного освещения на питание от аккумуляторной батареи при исчезновении напряжения переменного тока;

замещение зарядно-подзарядных устройств аккумуляторной батареи, питающих цепи оперативного тока и сети аварийного освещения;

контроль наличия напряжения в цепях оперативного тока;

стабилизацию напряжения в цепях оперативного тока в нормальном режиме работы подстанции;

блокировки безопасности;

световую, как правило, двухпозиционную сигнализацию положения управляемых объектов, а также световую и звуковую сигнализацию о нарушении нормального режима работы подстанции и аварийном отключении управляемых объектов;

контроль изоляции распределительных сетей переменного тока напряжением 380, 220 В и сетей постоянного тока — 220 В.

8.26. На тяговопонизительных и тяговых подстанциях устройства автоматики, кроме указанного в п. 8.25 настоящей главы должны обеспечивать:

отключение выпрямительных агрегатов при внутренних замыканиях на землю;

отключение выпрямительных агрегатов и питающих линий 825 В при замыкании на землю в РУ-825 В;

связывание в агрегат отдельных элементов схемы выпрямительных агрегатов, а также трансформаторов собственных нужд;

отключение питающих линий 825 В при замыкании в кабеле на землю;

отключение питающей линии 825 В на одной подстанции при аварийном отключении выключателя линии на другой подстанции, питающей тот же участок контактной сети;

однократное повторное включение питающих линий 825 В после их отключения от перегрузки или короткого замыкания в тяговой сети.

8.27. На каждой тяговопонизительной и тяговой подстанции следует предусматривать:

местное поэлементное управление устройствами, а также местное автоматическое управление выпрямительными агрегатами, питающими линиями 825 В и трансформаторами

собственных нужд с сохранением действия защит и блокировок;

телеуправление (ТУ) выключателями: вводов, секционным, отходящих линий 6—10 кВ, выпрямительных агрегатов и трансформаторов собственных нужд (только для тяговых подстанций), а также выключателями и разъединителями питающих линий 825 В контактной сети главных путей, тупиков, служебных веток и веток в электродепо;

телесигнализацию (ТС) о положении управляемых объектов, а также о нарушении нормального режима работы подстанции; при этом допускается объединение сигналов, требующих одинаковых действий диспетчера;

телеизмерение (ТИ) величины тока нагрузки выпрямительных агрегатов, кабельных линий между подстанциями и вводов 6—10 кВ, величины напряжения на шинах 6—10 кВ, расхода электроэнергии на тягу поездов.

ТУ, ТС и ТИ следует предусматривать из диспетчерского пункта электроснабжения.

8.28. Перевод с телеуправления на местное поэлементное управление следует предусматривать как для всех управляемых объектов подстанции одновременно, так и отдельно для каждого объекта. При переводе с одного вида управления на другой не должны происходить изменения положения управляемых объектов.

8.29. На понизительной подстанции следует предусматривать подачу общего телесигнала диспетчеру электроснабжения о нарушении нормального режима ее работы.

8.30. Устройства ТУ, ТС, ТИ должны обеспечивать: возможность управления объектами каждой подстанции по независимым каналам связи или объектами нескольких подстанций по общему каналу связи; программное управление выпрямительными агрегатами, выключателями и разъединителями питающих линий 825 В; как правило, двухпозиционную сигнализацию о положении объектов управления и воспроизведение других телесигналов.

8.31. Для устройств ТУ, ТС, ТИ следует предусматривать основное и автоматически включаемое резервное питание.

8.32. Для санитарно-технических установок следует предусматривать:

местное поэлементное управление — элементами вентиляционных агрегатов системы тоннельной вентиляции, агрегатами систем местной вентиляции, элементами воздушных и воздушно-тепловых завес, электроприводами задвижек на вводах городского водопровода и тоннельном водопроводе, насосами и электроприводами задвижек водозаборных скважин, вентиляционными установками подстанций и машинных помещений эскалаторов;

местное автоматическое управление — агрегатами насосных установок в зависимости от уровня жидкости в резервуарах, а также вентиляционными установками подстанций и машинных помещений эскалаторов в зависимости от температуры окружающего воздуха;

дистанционное управление из помещения дежурного по станции (ДСП) — насосами и задвижками водозаборных скважин, а также задвижками по п. 7.52;

дистанционное управление из помещения дежурного по станции (ДСП) и телеуправление из диспетчерского пункта сантехники — агрегатами системы тоннельной вентиляции, установками воздушных и воздушно-тепловых завес, задвижками на вводах городского водопровода и тоннельном водопроводе у торцов станций;

дистанционную сигнализацию в помещение ДСП — о положении дистанционно управляемых агрегатов, о включенном положении всех агрегатов водоотливных и канализационных установок на станциях, об аварийном уровне жидкости в резервуарах этих насосных установок, о замыкании на землю и отсутствии напряжения в цепях дистанционного управления и сигнализации;

телесигнализацию в диспетчерский пункт сантехники — о положении телеуправляемых агрегатов, о включенном положении всех агрегатов водоотливных и канализационных насосных установок на станциях при аварийном уровне жидкости в резервуарах, а также о превышении допустимой температуры воздуха на тяговопонизительных подстанциях и в машинных помещениях эскалаторов.

8.33. Телесигнализацию от датчиков системы контроля о параметрах воздуха на станциях и в перегонных тоннелях следует предусматривать с учетом требований, изложенных в п. 7.29 настоящей главы.

8.34. Каналы систем ТУ, ТС, ТИ следует предусматривать в одном кабеле связи, емкость которого должна быть рассчитана с учетом развития линии на перспективу. В кабеле должны быть резервные жилы в количестве 10% общего числа жил, но не менее четырех для каждой системы. Для тяговопонизительных подстанций следует предусматривать возможность оперативного переключения каналов ТУ, ТС, ТИ на жилы кабеля административно-хозяйственной связи.

КАБЕЛЬНАЯ СЕТЬ

8.35. В сооружениях метрополитена следует прокладывать кабели, имеющие одну из следующих конструкций элементов защитного покрова:

броню из стальных лент, покрытую шлангом из поливинилхлорида;

броню из стальных, как правило, оцинкованных лент, без наружного покрова.

Рекомендуется применять кабели напряжением 1—10 кВ с элементами пониженной горючести типа БнлГ по ТУ 16.505.840—75.

Допускается на подземных и закрытых наземных участках прокладывать кабели, имеющие в качестве защитного покрова шланг из поливинилхлорида и изготовляемые по техническим условиям, согласованным с заказчиком.

Для кабельных линий, прокладываемых по мостам и эстакадам, следует применять кабели в алюминиевой оболочке, бронированные стальными лентами или покрытые шлангом из поливинилхлорида.

8.36. В перегонных тоннелях, каналах тоннельной вентиляции, служебных проходах, технологических помещениях станций, пристанционных и притоннельных сооружениях, в помещениях подстанций следует предусматривать открытую прокладку кабелей всех назначений на рожковых или полочных кронштейнах без ограждений и перегородок.

Наименьшие расстояния между кронштейнами и кабелями, а также размеры кабельных помещений следует принимать по табл. 17.

8.37. Прокладку силовых и контрольных кабелей в однопутном тоннеле следует предусматривать по левой стороне тоннеля в направлении движения поездов, кабелей связи и кабелей АТДП — по правой стороне.

Допускается прокладка отдельных кабелей связи по левой стороне, как правило, ниже силовых кабелей, а силовых кабелей по правой стороне тоннеля, как правило, выше кабелей связи. При этом длина участка прокладки кабелей должна быть не более 500 м.

Переход кабелей с одной стороны тоннеля на другую надлежит предусматривать по своду тоннеля на специальных конструкциях или кронштейнах со скобами жесткого крепления, располагаемых через 1 м.

Прокладка кабелей под путями не допускается.

8.38. Кабели на кронштейнах следует располагать в такой последовательности, считая сверху вниз: кабели напряжением 6—10 кВ,

Таблица 17

Показатели	Размер по вертикали, мм	Размер по горизонтали, мм
1. Расстояние между рожками кронштейна	125	—
2. Расстояние между полками	150	—
3. Расстояние между кронштейнами	1000—1200	800—1100
4. Высота кабельного коллектора, располагаемого под платформой станции:		
в проходной части	1800	—
в зоне прокладки кабелей	1400	—
5. Высота кабельного коллектора на подстанции	1800*	—
6. Расстояние в свету между кабелями:		
а) силовыми напряжением до 3 кВ	60	15
б) силовыми напряжением 6—10 кВ	100**	Не менее диаметра кабеля
в) силовыми напряжением до 3 кВ и силовыми напряжением 6—10 кВ	100**	То же
г) силовыми напряжением до 1 кВ и контрольными	60	15
д) силовыми и связи:		
при расположении кабелей связи над силовыми кабелями напряжением 3—10 кВ	500	—
то же, напряжением до 1 кВ	100	—
при расположении кабелей связи под силовыми кабелями напряжением до 10 кВ	100	—
при пересечении кабелей связи силовыми кабелями напряжением до 1 кВ	15	15
то же, напряжением 3—10 кВ	Кабели одной из групп следует прокладывать в трубах или отделять от другой группы кабелей несгораемой перегородкой	

* Указанный размер допускается уменьшать до 1200 мм на длине не более 25 м.

** В случае расположения кабелей на рожках кронштейна в шахматном порядке размер по диагонали принимается не менее 80 мм.

кабели напряжением 3 кВ, кабели напряжением 1 кВ, контрольные кабели.

8.39. На одном рожке кронштейна диаметром 65 мм допускается прокладка:

двух кабелей связи, сигнально-блокировочных или контрольных, или двух силовых кабелей напряжением до 1 кВ при диаметре каждого из них не более 30 мм;

трех кабелей связи, сигнально-блокировочных или контрольных при диаметре каждого из них не более 20 мм.

Прокладка на одном рожке кронштейна силового кабеля, кабеля связи и сигнально-блокировочного не допускается.

8.40. В стволах кабельных и вентиляционных шахт следует размещать металлические лестницы с площадками, располагаемыми по высоте ствола через 3 м.

8.41. На прямолинейном участке блочной или трубной кабельной канализации через каждые 60 м, а также в местах изменения направления ее трассы необходимо размещать колодцы или шкафы; блоки и трубы между колодцами или шкафами должны иметь односторонний уклон не менее 3‰.

8.42. Прокладку кабелей в местах проемов в стенах тоннелей следует предусматривать над проемом или по своду тоннеля вдоль пути на кронштейнах со скобами жесткого крепления, устанавливаемых через 1 м.

В эскалаторных тоннелях прокладку кабелей следует предусматривать на рожковых или полочных кронштейнах. При этом каждый пятый кронштейн должен быть со скобами жесткого крепления кабелей.

8.43. Взаиморезервируемые кабели напряжением 6—10 кВ следует прокладывать в разных перегонных тоннелях.

8.44. Все кабели, выходящие за пределы сооружений метрополитена, должны иметь изолирующие муфты, устанавливаемые в пределах сооружения на расстоянии 5—10 м от места выхода кабеля наружу. На участке от изолирующей муфты до места выхода наружу кабель необходимо изолировать от устройств и сооружений метрополитена путем установки резиновых прокладок.

8.45. Для контроля за коррозионным состоянием подземных сооружений, а также мостов и эстакад метрополитена необходимо размещать в них контрольно-измерительные пункты (КИП) следующих типов:

КИП I — для измерения потенциалов ходовых рельсов по отношению к тоннельной обделке (арматуре) или шине заземления;

КИП II — для измерения потенциалов тоннельной обделки (арматуры) по отношению к внешней среде — грунту.

8.46. КИП I следует размещать: у дроссель-трансформаторов на каждой станции (в одном из ее торцов), в пунктах отсоса, на каждом конце моста и эстакады, в каждом перегонном тоннеле через 500—1000 м.

В случае если КИП I располагается по одному пути рядом с дроссель-трансформатором, к которому присоединяются кабели отсоса или кабели междупутной перемычки, КИП I по второму пути устанавливать не следует.

8.47. КИП II следует размещать в перегонных тоннелях с чугунной и с железобетонной обделками (если арматура обделки на всем протяжении имеет металлическое соединение с кабельными кронштейнами и конструкциями крепления труб непосредственно или через шину заземления): в местах пересечения линии метрополитена с линиями трамвая или электрифицированных на постоянном токе железных дорог, а также на участках, где линия метрополитена проходит параллельно указанным линиям.

На участке параллельных трасс КИП II необходимо устанавливать в тоннеле метрополитена, находящемся ближе к путям трамвая или железной дороги: по концам этого участка, а также через каждые 300 м при расстоянии между трассами менее 100 м и через каждые 500 м при расстоянии между трассами от 100 до 200 м. На участке пересечения линий метрополитена и трамвая или железной дороги в одном из тоннелей метрополитена следует устанавливать КИП II вблизи пересечения и по обе стороны от него на расстоянии 200 м.

Если в зоне параллельных трасс или пересечения располагается тяговая подстанция трамвая или железной дороги, то один из КИП следует размещать в тоннеле вблизи пункта отсоса этой подстанции.

КИП II следует также размещать в тоннелях, сооружаемых в агрессивной среде.

8.48. В случае совпадения мест установки КИП I и КИП II следует предусматривать установку только КИП II.

8.49. КИП I следует оборудовать: трехполюсным выключателем, устанавливаемым в ящике, а КИП II — трехполюсным выключателем, устанавливаемым в ящике, и электродомизмерителем в обделке тоннеля.

КИП I и КИП II следует соединять трехжильным кабелем с клеммным ящиком, устанавливаемым на ближайшей станции.

8.50. В перегонных тоннелях и на станциях с бетонной и железобетонной обделками каждый пятый кабельный кронштейн должен быть приварен к стальной шине сечением 40×4 мм (или трубе), предусматриваемой для крепления сетей освещения и используемой в качестве магистрали заземления. Шину (трубу) следует присоединять к контуру заземления подстанции или к тюбингам эскалаторного тоннеля станции. В стволах шахт с железобетонной обделкой к стальной шине (трубе) следует приваривать каждый кронштейн.

Алюминиевые или свинцовые оболочки и броню защитных покровов кабелей — силовых, контрольных, сигнально-блокировочных и связи, прокладываемых в сооружениях метрополитена, следует заземлять в местах их концевых заделок.

ТЯГОВАЯ СЕТЬ
(контактная и отсасывающая)

8.51. Контактная сеть линии метрополитена должна состоять из контактных рельсов главных путей, тупиков, служебных веток и веток в электродепо, кабельных питающих линий, кабельных перемычек между участками контактного рельса, а также разъединителей, размещаемых вблизи контактных рельсов.

8.52. Контактная сеть каждого главного пути в нормальном режиме работы должна получать питание постоянным током напряжением 825 В от всех тяговопонизительных или тяговых подстанций параллельно.

8.53. Участок контактной сети главного пути, расположенный между подстанциями, должен в нормальном режиме работы получать питание по самостоятельным линиям от двух подстанций; консольный участок — по одной самостоятельной линии (основной) от подстанции и по другой линии (резервной) — от контактной сети другого пути или смежного участка.

8.54. При проектировании контактной сети следует предусматривать секционирование контактных рельсов: главных путей в местах расположения питающих подстанций; путей тупиков и служебных веток в местах их примыкания к главным путям; путей ветки в электродепо в месте их примыкания к парковым путям (у портала ветки).

Секционирование следует выполнять путем устройства на контактном рельсе воздушных промежутков, не перекрываемых токоприемниками одного вагона.

На главных путях неперекрываемые воздушные промежутки контактного рельса необходимо располагать в местах, проходимых поездом, как правило, на выбеге.

8.55. Кабельные линии основного и резервного питания контактной сети главных путей следует присоединять к контактному рельсу через разъединители с электроприводами, телеуправляемыми с диспетчерского пункта электроснабжения (ЭДП).

8.56. В контактной сети главных путей станций с путевым развитием следует предусматривать:

на пути отправления поездов со станции в сторону оборота — перекрываемый воздушный промежуток, начало которого следует располагать на расстоянии не менее 125 м от выходного светофора;

на пути прибытия поездов на станцию со стороны оборота — перекрываемый воздушный промежуток, располагаемый у стрелочного перевода; при технико-экономическом обосновании допускается предусматривать неперекрываемый воздушный промежуток.

В местах указанных воздушных промежутков участки контактного рельса должны быть соединены кабельной перемычкой через замкнутый в нормальном режиме работы разъединитель с электроприводом.

Телеуправление электроприводами разъединителей следует предусматривать из ЭДП, а дистанционное управление ими и отключение (включение) питания электроприводов — выключателями из поста централизации.

8.57. В случае когда участок главных путей за конечной станцией предназначается для отстоя поездов, на контактном рельсе следует предусматривать перекрываемый воздушный промежуток. При этом участки контактного рельса должны быть соединены кабельной перемычкой через разъединитель с ручным приводом.

8.58. На главных путях у каждой станции необходимо устанавливать короткозамыкатели (разъединители с ручным приводом) для соединения контактного рельса с ходовыми рельсами.

8.59. В оборотном тупике со смотровыми канавами питание контактной сети канав и перекрестного съезда следует предусматривать по линиям через разъединители с ручными приводами от РУ-825 В, размещаемого в конце тупика вблизи пункта технического осмотра подвижного состава. Питание РУ-825 В следует предусматривать основное и резервное: основное — от подстанции; резервное — от контактного рельса одного из главных путей линии.

Линию основного питания следует присоединять к РУ-825 В тупика через разъединитель с электроприводом, а резервного питания — через разъединитель с ручным приводом. Линию резервного питания необходимо присоединять к контактному рельсу главного пути через разъединитель с электроприводом.

Управление электроприводом разъединителя резервного питания следует принимать по п. 8.56 настоящей главы, а основного питания — из ЭДП.

8.60. Соединение ходовых рельсов смотровой канавы тупика с ходовыми рельсами главных путей следует осуществлять через разъединитель с ручным приводом в РУ-825 В. Отключенный контактный рельс смотровой канавы следует присоединять к магистрали тоннельного заземления через разъединитель, имеющий механическую блокировку с разъединителем контактного рельса и общий ручной привод с разъединителем в цепи соединения ходовых рельсов.

Ходовые рельсы на участке путей технического осмотра подвижного состава необходимо изолировать от ходовых рельсов перекрестного съезда. Изолированный стык следует автоматически закорачивать при подаче напряжения на контактный рельс участка путей технического осмотра подвижного состава.

8.61. В оборотном тупике со смотровыми канавами из пункта технического осмотра подвижного состава следует предусматривать дистанционное отключение быстродействующего автоматического выключателя, устанавливаемого на подстанции линии основного питания РУ-825 В тупика.

8.62. Оборотные тупики в зоне расположения смотровых канав следует оборудовать звуковой сигнализацией о подаче напряжения на контактный рельс и световой сигнализацией о наличии (отсутствии) на нем напряжения. Световые сигналы следует располагать в смотровой канаве и по обеим сторонам тупика.

8.63. Питание контактной сети оборотного тупика, не имеющего смотровых канав, следует предусматривать основное и резервное:

основное — от контактного рельса одного из главных путей линии;

резервное — от контактного рельса другого главного пути.

Кабельные линии питания контактной сети оборотного тупика следует присоединять к контактным рельсам главных путей через разъединители с электроприводами.

Управление электроприводами — аналогичное указанному в п. 8.56 настоящей главы.

8.64. Питание контактного рельса служебной ветки, соединяющей две линии метрополитена, следует предусматривать основное и резервное:

основное — от контактной сети главного пути одной линии через разъединитель с электроприводом;

резервное — от контактной сети главного пути другой линии через разъединитель с ручным приводом.

При технико-экономическом обосновании основное питание контактного рельса служебной ветки допускается предусматривать по самостоятельной питающей линии 825 В от подстанции одной из линий метрополитена через разъединитель с электроприводом.

Ходовые рельсы ветки со стороны резервного питания должны быть изолированы от ходовых рельсов главных путей. При этом следует предусматривать возможность соединения их разъединителем, имеющим общий ручной привод с разъединителем резервного питания контактной сети ветки.

Управление электроприводом разъединителя основного питания от главного пути — по п. 8.56, а от подстанции — по п. 8.55 настоящей главы.

8.65. Основное питание контактных рельсов путей ветки в электродепо следует предусматривать по перемычкам от соответствующих контактных рельсов главных путей. При длине ветки более 0,7 км основное питание контактных рельсов путей ветки следует предусматривать по самостоятельной питающей линии 825 В от подстанции линии метрополитена.

Подключение питающей линии или перемычек следует осуществлять через разъединители с электроприводами. Управление электроприводами — аналогичное указанному в п. 8.64 настоящей главы.

Резервное питание тяговой сети путей ветки в электродепо следует предусматривать от тяговой сети парковых путей через разъединители с ручными приводами.

При технико-экономическом обосновании допускается предусматривать основное питание тяговой сети ветки от подстанции электродепо, а резервное — от тяговой сети главных путей.

8.66. Отсасывающие линии и междупутные рельсовые перемычки тяговой сети надлежит присоединять к ходовым рельсам через путе-

вые дроссель-трансформаторы с учетом требований, изложенных в п. 9.18 настоящей главы.

8.67. Количество и сечение кабелей питающих и отсасывающих линий тяговой сети следует назначать в зависимости от тяговых нагрузок нормального и аварийного режимов работы подстанции и тяговой сети, определяемых в соответствии с требованиями, изложенными в п. 8.7 настоящей главы, для размеров движения на перспективу.

Для каждой питающей или отсасывающей линии, а также для перемычки, соединяющей участки тяговой сети, необходимо принимать не менее двух кабелей.

Количество и сечение кабелей следует рассчитывать на нагрузки:

нормального режима питания — при выходе из строя одного кабеля в любой линии или перемычке;

аварийного режима питания — при выходе из строя одной из двух линий, по которым получает питание участок тяговой сети.

В случае когда в схеме тяговой сети предусматривается резервная линия питания, которую следует выбирать по наибольшей нагрузке основной линии, расчет основных линий следует выполнять на нагрузки нормального режима без учета выхода из строя основной линии или одного в ней кабеля.

В расчетах основных линий, резервной линии и перемычек по двум указанным условиям допускается перегрузка кабелей на 30%.

8.68. Для питающих линий и кабельных перемычек следует применять одножильные кабели напряжением 3 кВ с защитным покровом типа 2л по ГОСТ 7006—72, а для отсасывающих линий — одножильные кабели напряжением 1 кВ.

СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ

8.69. Электроснабжение основной и транзитной насосных водоотливных установок следует предусматривать по двум линиям, из которых одна подключается непосредственно к одной секции шин РУ-380 В подстанции, другая, как правило, к общей магистральной линии, присоединенной к другой секции шин РУ-380 В подстанции. Переключение питания с одной линии на другую — автоматическое. Каждую линию следует рассчитывать на одновременную работу в нормальном режиме двух насосов в основной и одного насоса в транзитной установке, а в аварийном — всех насосов установки с учетом допустимой перегрузки линий.

Электроснабжение местной насосной водоотливной установки следует предусматривать по двум линиям от общих магистральных линий, присоединяемых к разным секциям шин РУ-380 В подстанции. Переключение питания с одной линии на другую — ручное.

8.70. Питание электроприводов эскалаторов одного наклона следует предусматривать по двум линиям от разных секций шин РУ-380 В подстанции. Допускается питание по схеме «цепочка» электроприводов эскалаторов:

двух наклонов между вестибюлями и платформой станции, в случае когда параллельно эскалаторам размещаются лестницы;

двух наклонов пересадочного узла в среднем зале станции.

Каждая линия должна быть рассчитана на обеспечение питания:

при трех эскалаторах в одном наклоне: в нормальном режиме — двух эскалаторов на подъем, в аварийном режиме — двух эскалаторов на подъем и одного на спуск;

при четырех эскалаторах в одном наклоне: в нормальном режиме — двух эскалаторов на подъем, в аварийном режиме — трех на подъем и одного на спуск.

Каждую линию в аварийном режиме следует рассчитывать с учетом допустимой ее перегрузки.

При расчетах питающих линий потребную мощность электроприводов следует принимать: работающих на подъем — с учетом установленной эксплуатационной нагрузки и высоты подъема эскалатора, а на спуск — при холостом ходе эскалатора.

Переключение питания крайних эскалаторов в наклоне с одной питающей линии на другую — ручное, а средних эскалаторов — автоматическое.

8.71. Управление электроприводами эскалаторов следует предусматривать: местное — со шкафа управления, располагаемого в машинном помещении, дистанционное — с пультов, устанавливаемых у верхних и нижних входных площадок эскалаторов, и телеуправление — с диспетчерского пункта эскалаторов. Эскалаторы должны быть оборудованы устройствами автоматики.

8.72. Питание автоматических контрольных пунктов (АКП) и монеторазменных автоматов (МРА) следует предусматривать переменным током напряжением 220 В по двум линиям от разных секций щита рабочего освещения вестибюля.

АКП и МРА необходимо оборудовать охранной сигнализацией с установкой звукового сигнала в вестибюле и помещении старшего кассира.

В помещении старшего кассира должны быть установлены две трехполюсные розетки на напряжение 220 В для подключения счетных и сортировочных машин.

8.73. Питание передвижных агрегатов суммарной мощностью до 40 кВт на станциях и в перегонных тоннелях и 20 кВт в эскалаторных тоннелях следует предусматривать от общих магистральных линий или от РУ установок через путейские ящики с автоматическими выключателями и штепсельными разъемами.

Путейские ящики необходимо устанавливать в торцах станций, под платформой посредине станций, в машинных помещениях и натяжных камерах эскалаторов, в наклонных тоннелях эскалаторов в одном из боковых проходов через 20 м (при условии соблюдения требований Правил устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов), в перегонных тоннелях через каждые 100 м, а также у стрелочных переводов, основных и транзитных насосных водоотливных установок и в камерах тоннельной вентиляции.

8.74. Питание переносных светильников, ручного электроинструмента и уборочных машин мощностью до 2,5 кВт, напряжением 220 В следует предусматривать от сетей освещения через трехполюсные штепсельные розетки. Розетки следует устанавливать через 50 м: на платформах станций и в коридорах между станциями.

В перегонном тоннеле розетки необходимо устанавливать по обеим сторонам в шахматном порядке через 50 м для питания (через две розетки) нагрузок суммарной мощностью до 5 кВт.

Питание силовых нагрузок мощностью до 2,5 кВт, а также электроотопительных приборов следует предусматривать переменным током напряжением 220 В от трансформаторов напряжением 380/220 В через трех- и двухполюсные штепсельные розетки. Розетки следует устанавливать в машинных помещениях и натяжных камерах эскалаторов, в подлестничных помещениях входов в подземные вестибюли, в камерах тоннельной и местной вентиляции, насосных, воздушно-тепловых завес и во вспомогательных помещениях.

Заземляющий контакт розетки следует присоединять к шине заземления в тоннеле или на станции.

8.75. Потеря напряжения в силовых сетях от шин подстанций до потребителей не должна превышать: в нормальном режиме 8%, в аварийном режиме 12%. Потеря напряжения в сетях питания электроинструмента не должна превышать 15%.

ОСВЕЩЕНИЕ

8.76. Помещения для пассажиров, лестницы, эскалаторы, коридоры, а также тоннели, тупики, притоннельные сооружения, помещения ДСП, АТДП и связи, охраны, кассиров, медпункта, подстанции, машинного зала, натяжной и проходы между конструкциями смежных эскалаторов, коридоры помещений, щитовые, насосные и вентиляционные должны иметь два вида общего освещения — рабочее и аварийное.

В помещениях для пассажиров, на эскалаторах и лестницах включение светильников сети аварийного освещения следует предусматривать автоматическим при отключении сети рабочего освещения. В остальных помещениях, а также в перегонных тоннелях и тупиках сеть аварийного освещения следует включать вручную.

В перегонных тоннелях, притоннельных сооружениях, ветках и тупиках в дополнение к общему освещению следует предусматривать возможность создания усиленного местного освещения переносными светильниками, подключаемыми к штепсельным розеткам, устанавливаемым в соответствии с требованиями п. 8.74 настоящей главы.

8.77. Рабочее освещение помещений для пассажиров, а также вспомогательных и производственных помещений с постоянным пребыванием обслуживающего персонала следует предусматривать, как правило, люминесцентными лампами.

8.78. Освещенность (в точках ее минимального значения) помещений станций, вестибюлей и тоннелей, создаваемую системой общего освещения по продольной оси помещений, следует принимать по табл. 18.

8.79. Светильники на станциях и в тоннелях следует располагать в местах, доступных для обслуживания. Не допускается располагать светильники непосредственно над путями, над эскалаторами, а также на высоте более 5 м над лестницами.

Освещение платформенных залов станций следует предусматривать светильниками, расположенными в карнизах, кессонах потолка, а

Таблица 18

Помещения	Горизонтальная освещенность, лк, при лампах		Плоскость, для которой нормируется освещенность
	накаливания	люминесцентных	
Рабочее освещение			
1. Подземная станция и вестибюль:			
средний зал станции, кассовый и эскалаторный залы вестибюля	100	200	Пол
платформенный зал и коридоры между станциями	75	150	»
гребенки эскалаторов и лестницы	50*	100*	»
входные коридоры и подуличные пешеходные переходы, примыкающие к подземным вестибюлям	—	50	»
2. Наземная станция:			
платформа	50	75	»
вестибюль	75	100	»
3. Производственные и вспомогательные помещения	По нормам главы СНиП по проектированию естественного и искусственного освещения		
4. Тоннель перегонный, камера съезда, тупик, служебная ветка	10**	—	Уровень головки рельсов
5. Служебная платформа в тупике	30	—	Платформа
Аварийное освещение			
6. Помещения для пассажиров, служебные проходы, лестницы и помещения, указанные в п. 8.76 настоящей главы	0,5	—	Пол
7. Тоннели:			
а) перегонные и тупиков	0,5	—	Уровень головки рельсов
б) камеры съездов в местах остряков стрелочного перевода	20	—	То же
в) служебная платформа в тупике	2	—	Платформа

* Горизонтальная освещенность гребенок эскалаторов обеспечивается светильниками общего освещения, а также светильниками местного освещения, устанавливаемыми в балюстрадах.

** Горизонтальная освещенность обеспечивается при одновременном включении ламп рабочего и аварийного освещения.

Примечания: 1. Коэффициент запаса освещенности при освещении помещений люминесцентными лампами следует принимать 1,6, а лампами накаливания — 1,4.

2. Отношение максимальной освещенности к минимальной должно быть не более: на станциях 1,2 : 1, в тоннелях 2,5 : 1.

также открыто, но с применением затенителей, исключающих ослепление машинистов поездов.

Для освещения перегонных тоннелей следует применять светильники несимметричного бокового светораспределения, располагая их перпендикулярно оси пути. Ось светового потока должна быть направлена под углом 30° к вертикали.

8.80. Под козырьком платформы станции через 8 м следует устанавливать светильники, подключаемые к самостоятельной группе рабочего освещения.

8.81. Светильники, располагаемые в однопутном перегонном тоннеле, должны подключаться к двум группам рабочего освещения, прокладываемым по разным сторонам тоннеля, и к одной группе аварийного освещения, а в двухпутном тоннеле или тупике — к двум группам рабочего и двум группам аварийного освещения (группы рабочего так же, как и аварийного освещения следует прокладывать по разным сторонам тоннеля).

Питание групп рабочего освещения перегонных тоннелей, а также перегонных тоннелей с тоннелями тупика или служебной ветки (включая перекрестный съезд и стрелочные переводы) следует осуществлять от подстанции по двум кабельным линиям, предусматривая возможность переключения с одной секции рабочего освещения на другую.

Питание групп аварийного освещения следует предусматривать по одной кабельной линии от секции аварийного освещения РУ-220 В подстанции.

Допускается предусматривать питание групп освещения тупика от кабельных линий освещения перегонных тоннелей.

У остряков стрелочных переводов следует устанавливать дополнительно светильники, подключаемые к самостоятельной группе аварийного освещения.

Группы освещения тоннелей должны иметь дистанционное управление с пульта управления, располагаемого в ДСП станции.

8.82. Освещение смотровых канав тупиков следует предусматривать:

общее — от сети переменного тока напряжением 220 В стационарными светильниками (с сетками), конструкция которых исключает возможность доступа к лампе без применения инструмента, устанавливаемыми через 5 м по каждой стороне канавы в шахматном порядке;

местное — от сети переменного тока напряжением 12 В переносными светильниками че-

рез штепсельные розетки, устанавливаемые по одной стороне канавы через 20 м.

Местное освещение тупиков с путями без смотровых канав на участке отстоя поездов следует предусматривать переносными светильниками, подключаемыми к сети напряжением 12 В через штепсельные розетки, устанавливаемые на боковых стенах тупиков или колоннах через 20 м.

Сети общего и местного освещения в смотровых канавах и местного освещения тупиков без смотровых канав следует прокладывать в тонкостенных металлических трубах по ГОСТ 10704—76 и ГОСТ 10706—76.

8.83. Питание нагрузок подогрева и освещения мощностью до 100 Вт в шкафах связи на станциях, тупиках и тоннелях, а также электрочасов в тупиках следует предусматривать от сетей рабочего освещения напряжением 220 В.

8.84. В помещениях релейных, машинных помещениях и натяжных камерах эскалаторов, в проходах между конструкциями смежных эскалаторов, в камерах тоннельной вентиляции, помещениях калориферных и насосных водоотливных установок, у стрелочных переводов и в шкафах питания затворов следует предусматривать штепсельные розетки напряжением 12 В для подключения переносных светильников, а в водосборниках и фекальных сборниках насосных — стационарные светильники напряжением 12 В.

8.85. В притоннельных сооружениях сети рабочего освещения напряжением 220 В следует подключать, как правило, через трансформаторы 380/220 В к местным распределительным пунктам 380 В, а сети аварийного освещения — к группам аварийного освещения перегонных тоннелей.

8.86. Потеря напряжения переменного тока в сетях освещения станций и вестибюлей должна быть не более 5%, а в сетях освещения перегонных тоннелей и перегонов закрытых и открытых наземных линий — 9%. Падение напряжения постоянного тока в сетях аварийного освещения должно быть не более 12%.

8.87. В каждом наземном вестибюле следует прокладывать группу рабочего освещения мощностью до 5 кВт для подключения ламп иллюминационного освещения.

8.88. В помещениях для пассажиров на станциях и в вестибюлях следует предусматривать, как правило, скрытую электропроводку в поливинилхлоридных или тонкостенных металлических трубах. Допускается открытая электропроводка в карнизах на сборных металлических конструкциях.

В тоннелях и притоннельных сооружениях, а также в служебных и вспомогательных помещениях следует предусматривать открытую электропроводку кабелями, а в коллекторах и под платформой станции — в тонкостенных металлических трубах по ГОСТ 10704—76 и ГОСТ 10706—76.

8.89. Сети освещения подходных тоннелей к шахтам и стволов шахт, а также притоннельных сооружений, имеющих входы (выходы) из тоннелей обоих путей, следует проектировать по схеме двустороннего включения (отключения) светильников.

9. АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ (АТДП)

9.1. Для обеспечения безопасности и организации движения поездов линии метрополитена надлежит оборудовать стационарными устройствами:

а) комплексной системы автоматизированного управления движением поездов, состоящей из подсистем:

автоматического регулирования скорости (АРС);

автоматического управления поездами (АУП);

б) электрической централизации стрелок и сигналов (ЭЦ);

в) диспетчерской централизации (ДЦ).

9.2. Стационарные устройства подсистемы АРС, состоящие из станционных и путевых устройств на линии метрополитена, должны обеспечивать передачу в рельсовые цепи сигнальных частотных команд поездным устройствам о допустимой скорости движения поезда на всех участках линии и обкаточном пути электродепо.

Для деповских и парковых путей электродепо устройства подсистемы АРС предусматривать не следует.

9.3. Деповские пути, за исключением путей текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) и путей обмывки и обдувки вагонов, следует оборудовать устройствами проверки работоспособности поездной аппаратуры АРС.

9.4. Стационарные устройства подсистемы АУП, состоящие из устройств на центральном диспетчерском пункте (ЦДП), а также из станционных и путевых устройств на линии метрополитена, должны обеспечивать передачу поездным устройствам команд на выполнение графика и режима движения поездов.

9.5. Линии метрополитена следует оборудовать устройствами автоматической блокировки с четырехзначной сигнализацией без автостопов и защитных участков для организации движения хозяйственных поездов в ночное время, а также для возможности вывода с линии поезда с неисправными на нем устройствами АРС при сохранении движения остальных поездов с интервалом, соответствующим 70% максимальной пропускной способности линии.

Светофоры, за исключением светофоров полуавтоматического действия, нормально должны быть погашены и включаться в необходимых случаях как отдельными участками, так и по линии в целом из ЦДП по каналам ДЦ или с пульт-табло поста ЭЦ.

9.6. В проекте участка, являющегося продолжением существующей линии, оборудованной устройствами автоматической блокировки с электромеханическими автостопами и защитными участками, следует предусматривать, кроме комплексной системы автоматизированного управления движением поездов, устройства автоматической блокировки с электромеханическими автостопами и защитными участками, разрабатываемые в соответствии с требованиями, устанавливаемыми заданием на проектирование.

9.7. В расчетах устройств АРС для обеспечения пропускной способности линии, принятой на перспективу, должен быть предусмотрен запас времени не менее 15 с для движения поезда на перегоне и не менее 5 с — на участке подхода к станции.

9.8. Оборудование путевых устройств АРС и автоблокировки, за исключением светофоров, дроссель-трансформаторов и согласующих устройств, следует размещать в релейном помещении на каждой станции.

9.9. Устройства электрической централизации (ЭЦ) должны обеспечивать управление стрелками и сигналами (светофорами) полуавтоматического действия для станций с путевым развитием и парковых путей электродепо с пульт-табло постов ЭЦ. Управление часто повторяющимися маршрутами передвижения поездов должно быть автоматизировано.

Все стрелки, включаемые в электрическую централизацию, следует предусматривать с электроприводами невзрезного типа.

Для парковых путей электродепо допускается предусматривать спаренное включение стрелочных приводов съездов.

На неэлектрифицированных парковых путях электродепо стрелочные переводы следует предусматривать с ручными переводными механизмами.

9.10. Устройства диспетчерской централизации (ДЦ) должны обеспечивать управление стрелками и сигналами (светофорами) полуавтоматического действия для станций с путевым развитием из центрального диспетчерского пункта, а также контроль за состоянием управляемых объектов и путевых участков на всех станциях и перегонах.

В устройствах ДЦ следует предусматривать возможность перевода управления стрелками и сигналами на пульт-табло станционных постов электрической централизации.

Диспетчерскую централизацию следует, как правило, дополнять устройствами контроля номеров поездов, прибывающих на станцию.

9.11. Для повышения надежности работы устройств АТДП следует предусматривать резервирование в них отдельных узлов схемы управления стрелками и бесконтактной аппаратуры ДЦ.

9.12. На путях подземных линий и закрытых наземных участков следует предусматривать установку малогабаритных светофоров типа «метро», а на парковых путях электродепо и путях открытых наземных участков — светофоров (на укороченных мачтах), применяемых для железных дорог, входящих в общую сеть железных дорог СССР.

Светофоры следует устанавливать с правой стороны пути по направлению движения поездов на прямых участках или в начале кривых в местах видимости их машинистом. В однопутных тоннелях на кривых участках пути в местах плохой видимости допускается устанавливать светофоры с левой стороны по направлению движения поездов.

9.13. Светофоры полуавтоматического действия, кроме маневровых светофоров на станциях, разрешающих движение поездов по главному пути в неправильном направлении, должны быть оборудованы пригласительными сигналами. Пригласительные сигналы светофоров главных путей должны быть автоматизированы.

9.14. Пригласительные сигналы на парковых путях электродепо следует устанавливать, как правило, на входных светофорах, ограждающих маршруты приема поездов с линии, на групповых выходных светофорах с парковых путей и светофорах вытяжных тупиков. На отдельных светофорах допускается установка световых маршрутных указателей.

9.15. Пути линии метрополитена следует

оборудовать двухниточными рельсовыми цепями, а пути электродепо и перекрестных съездов линии — однониточными рельсовыми цепями.

Однониточные рельсовые цепи допускается также предусматривать на станционных путях при невозможности установки дроссель-трансформатора под платформой станции, и на главных путях открытых наземных участков для контроля скорости движения поездов.

При однониточной рельсовой цепи для пропуска тягового тока следует использовать ходовой рельс, расположенный, как правило, ближе к контактному рельсу.

Однониточную рельсовую цепь следует защищать от влияния помех, вызываемых переменными составляющими тягового тока.

Каждая рельсовая цепь должна иметь не менее двух выходов тягового тока; на однониточных рельсовых цепях длиной не более 12,5 м для станционных путей допускается один выход.

Допускается применение систем бесстыковых рельсовых цепей (без изолирующих стыков) в соответствии с заданием на проектирование.

9.16. В одну рельсовую цепь допускается включать не более трех стрелочных переводов.

9.17. Включение источников тока в рельсовые цепи следует предусматривать так, чтобы на смежных рельсовых цепях у каждого изолирующего стыка были разные фазы. При наличии контррельса необходимо, как правило, предусматривать транспозицию рельсов для выравнивания в них тягового тока. Транспозиция рельсов допускается на путях электродепо для фазировки тока рельсовых цепей.

9.18. В каждой неразветвленной рельсовой цепи, отделенной от смежных рельсовых цепей изолирующими стыками, должно быть не более двух путевых дроссель-трансформаторов. В разветвленных рельсовых цепях допускается установка трех дроссель-трансформаторов.

Присоединение к рельсам проводов и кабелей различного назначения (отсос тягового тока, междупутные рельсовые перемычки) при двухниточной рельсовой цепи следует осуществлять через средний вывод путевого дроссель-трансформатора не чаще чем через два изолирующих стыка. При этом длина обходного пути для сигнального тока по смежным и параллельным рельсовым цепям через междупутные перемычки и цепи отсоса тягового тока должна быть не менее 1000 м. При меньшей длине обходного пути в одной из перемычек следует устанавливать дроссель или дроссель-трансформатор сопротивлением сигнальному току частотой 50 Гц не менее 2 Ом.

При однониточных рельсовых цепях присоединение кабелей отсоса к ходовому рельсу тяговой сети следует осуществлять непосредственно.

9.19. Запас жил в кабелях автоматики и телемеханики должен быть не менее 10% общего количества жил, но не менее двух жил.

9.20. Питание устройств АТДП на каждой станции следует предусматривать переменным током напряжением 220 В от одного из двух самостоятельных трансформаторов.

Питание устройств АТДП на станциях с путевым развитием следует, кроме того, предусматривать постоянным током напряжением 24 В от двух, работающих по буферной схеме, аккумуляторных батарей с выведенной средней точкой, устанавливаемых в помещении рядом с релейной АТДП, а также постоянным током напряжением 220 В от аккумуляторных батарей, устанавливаемых на подстанциях.

Емкость каждой батареи напряжением 24 В должна обеспечивать питание нагрузок устройств в течение не менее 1 ч, при этом подключение к батареям посторонних нагрузок не допускается.

9.21. Потеря напряжения в сетях автоматики и телемеханики от шин подстанций до наиболее удаленной нагрузки не должна превышать 10%.

9.22. Питание пригласительных сигналов и стрелочных контрольных реле, а также контрольных ламп на пульт-табло поста ЭЦ необходимо предусматривать переменным током.

При исчезновении переменного тока цепи пригласительных сигналов и стрелочных контрольных реле должны автоматически переключаться на питание от преобразователя постоянного тока напряжением 220 В, а цепи контрольных ламп пульт-табло — на питание от аккумуляторной батареи напряжением 24 В.

9.23. Оборудование устройств автоматики и телемеханики, размещаемое в тоннелях, следует устанавливать, как правило, со стороны, противоположной контактному рельсу.

9.24. Металлические конструкции и оборудование АТДП на линиях метрополитена следует заземлять, кроме корпусов дроссель-трансформаторов и стрелочных приводов, которые необходимо изолировать от оснований.

10. СВЯЗЬ, ЭЛЕКТРОЧАСЫ

10.1 Для организации движения поездов и координации работы всех объектов метрополитена следует предусматривать следующие виды связи:

а) поездная избирательная диспетчерская;

б) электротяговая избирательная диспетчерская;

в) санитарно-техническая избирательная диспетчерская;

г) эскалаторная избирательная диспетчерская;

д) поездная радиосвязь;

е) тоннельная;

ж) местная стрелочная;

з) местная эскалаторная;

и) местная внутри подстанций;

к) междудиспетчерская на диспетчерском пункте;

л) служебная избирательная электротяговая, между персоналом в аппаратной электротягового диспетчера и в помещении стативов телемеханики подстанций;

м) служебная избирательная поездная, между персоналом в аппаратной диспетчерской централизации и в релейных помещениях постов централизации на станциях;

н) служебная избирательная санитарно-техническая, между персоналом в аппаратной диспетчера сантехники и в помещениях стативов телемеханики на станциях;

о) служебная избирательная эскалаторная, между персоналом эскалаторного диспетчера и персоналом машинного помещения эскалаторов;

п) административно-хозяйственная;

р) связь совещаний Управления метрополитена;

с) избирательная милицейская, между дежурным по отделу милиции метрополитена и дежурными отделений милиции линий;

т) избирательная диспетчерская дежурного по отделению милиции с постами милиции на станциях линии;

у) избирательная пожарная диспетчерская дежурного по отделу пожарной охраны метрополитена с пожарными командами в электродепо, на заводах и производственных базах метрополитена;

ф) устройства громкоговорящего оповещения;

х) устройства теленаблюдения;

ц) устройства магнитной звукозаписи;

ч) дополнительная телефонная связь.

10.2. Поездной избирательной диспетчерской связью следует оборудовать каждую линию для переговоров поездного диспетчера: с дежурными по станции, постов централизации, бригадирами и операторами пунктов технического осмотра подвижных составов, операторами пунктов смены машинистов, дежурными по электродепо и парковым путям, дежурными пунктов аварийно-восстановительных средств.

Дополнительно к поездной избирательной диспетчерской связи допускается предусматривать оперативную связь на метрополитенах с количеством линий более пяти с включением в нее телефонов: дежурных по станции, постов централизации, электродепо, пунктов технического осмотра, начальников служб и электродепо, ревизоров по безопасности движения поездов и пунктов аварийно-восстановительных средств.

10.3. На диспетчерском пункте поездного диспетчера необходимо размещать устройства для подключения аппаратов тоннельной связи к поездной избирательной диспетчерской связи.

10.4. Электротяговую избирательную диспетчерскую связь следует предусматривать для каждой линии. Промежуточные пункты связи необходимо устанавливать на подстанциях, у разъединителей контактной сети линии (при расстоянии от них до подстанции более 200 м), в помещениях дежурного по электродепо и распределительного пункта контактной сети электродепо.

10.5. Санитарно-техническую избирательную диспетчерскую связь следует проектировать исходя из условия управления одним диспетчером несколькими линиями с общим количеством объектов, для которых потребуется иметь не более 68 промежуточных пунктов, управляемых с двух пультов.

Промежуточные пункты связи необходимо размещать в насосных водоотливных установках на перегонах между станциями, камерах тоннельной вентиляции, в камерах канализационных насосных установок на станциях и в тупиках.

10.6. Эскалаторную избирательную диспетчерскую связь следует проектировать исходя из условия управления одним диспетчером несколькими линиями с общим количеством объектов, для которых потребуется иметь не более 68 промежуточных пунктов, управляемых с двух пультов. Промежуточные пункты связи необходимо размещать в машин-

ных помещениях эскалаторов и параллельно на пульте управления в кабине оператора эскалаторов.

10.7. Поездную радиосвязь следует предусматривать для двусторонней связи поездного диспетчера с машинистами поездов, находящихся в тоннелях, на станциях, тупиках и служебных ветках, а также для двусторонней связи оператора контрольно-испытательного пункта электродепо с машинистами поездов, находящихся на парковых и деповских путях.

10.8. Телефонные аппараты тоннельной связи следует устанавливать в перегонных тоннелях и наземных участках через каждые 150 — 200 м, у всех светофоров на линии, на служебных платформах в пунктах технического осмотра подвижных составов (в местах остановки головного и хвостового вагонов) и на платформах станций в месте остановки головного вагона поезда, а также у входных и выходных светофоров на припортальном участке ветки в электродепо.

В тоннеле у аппаратов тоннельной связи следует устанавливать розетки, включенные по отдельной паре жил в кабеле тоннельной связи в административно-хозяйственную связь.

10.9. Местную стрелочную связь следует проектировать для станций с путевым развитием и электродепо. Коммутаторы связи следует размещать в помещениях дежурных по постам электрической централизации на станциях и в электродепо.

Телефоны местной стрелочной связи следует устанавливать вблизи одиночного стрелочного перевода, а также вблизи группы переводов, в помещении дежурного по станции и параллельный — на платформе станции у места остановки головы поезда, следующего в сторону путевого развития, в помещении дежурного по путям электродепо и параллельные — на служебных платформах пунктов технического осмотра подвижных составов в тупиках (в местах остановки головного и хвостового вагонов). Кроме того, следует предусматривать местную стрелочную связь между дежурными по посту электрической централизации преддеповской станции и посту централизации электродепо.

10.10. Местную эскалаторную связь необходимо предусматривать в каждом эскалаторном тоннеле для ведения переговоров:

при одном марше эскалаторов — между постами у входных и выходных площадок эскалаторов и постом в машинном помещении, а также между постом в машинном помещении и постом в натяжной камере;

при двух маршах эскалаторов дополнительно следует предусматривать связь — между постами в машинных помещениях, между постами нижних гребенок обоих маршей, а также — верхних гребенок. Вызов должен быть раздельным для каждого поста.

10.11. Местную телефонную связь системы МБ следует предусматривать для ведения переговоров персонала из помещения РУ-825 В и РУ-6 — 10 кВ с персоналом в помещении РУ-0,38 — 0,22 кВ подстанции и с персоналом в тоннеле вблизи разъединителей контактной сети главных путей. В качестве линий связи следует использовать жилы контрольных кабелей автоматики подстанции.

Местную телефонную связь системы ЦБ следует предусматривать для ведения переговоров оператора пункта смены машинистов на конечной станции с персоналом пункта технического осмотра подвижного состава в тупике.

10.12. Дополнительную телефонную связь следует предусматривать для ведения переговоров дежурного персонала станции (ДСП) с дежурным персоналом: медпункта, поста милиции, в машинном помещении эскалаторов, в торцах станции, пересадочной станции другой линии (ДСП), подстанции, у затворов на станции и в тоннелях, в помещениях водоотливных и канализационных установок, в помещениях установок тоннельной вентиляции, в кабине дежурного контролера и кабине оператора эскалаторов.

10.13. Для переговоров персонала станций и других объектов и подразделений метрополитена по административно-хозяйственной связи следует предусматривать автоматические телефонные станции (АТС) метрополитена, включенные по полноавтоматической связи в сети общегородской АТС и железнодорожной АТС.

10.14. На станциях и в электродепо следует предусматривать местные устройства громкоговорящего оповещения для информации пассажиров и обслуживающего персонала, а также для громкоговорящей связи между постами электрической централизации и релейными АТДП. Устройства следует подключать к центральной усилительной станции метрополитена.

10.15. Суточные и интервальные цифровые электрочасы соответственно с пятисекундным и секундным отсчетом времени следует уста-

навливать в торцах станции со стороны отправления поездов.

В помещениях постов электрической централизации необходимо устанавливать цифровые электрочасы с пятисекундным отсчетом времени, в вестибюлях — с минутным отсчетом времени, а в производственных, вспомогательных помещениях и электродепо — стрелочные электрочасы с минутным отсчетом времени.

10.16. В помещениях ДСП, машинных помещениях эскалаторов, вестибюлях, торцах станций, медицинских пунктах и под платформами следует предусматривать оповестительную сигнализацию, а в помещениях кассиров — охранную сигнализацию.

10.17. В кабелях магистральных цепей следует совмещать линии связи, диспетчерской централизации, телеуправления подстанциями, эскалаторами, устройствами санитарной техники. Запас жил в кабелях магистральных сетей должен быть не менее 15%, а в кабелях распределительных сетей — не менее 30%.

10.18. Устройства связи, электрочасов, сигнализации и громкоговорящего оповещения на станции должны получать 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 устройств связи) и по одной линии постоянного тока напряжением 30 В.

10.19. Станции следует оборудовать, в соответствии с заданием на проектирование, устройствами теленаблюдения за перемещением пассажиров.

10.20. В диспетчерских пунктах для контроля переговоров по линиям поездной радиосвязи и всем диспетчерским линиям необходимо устанавливать устройства магнитной записи.

10.21. Для подключения телефонов-автоматов, устанавливаемых в коридорах перед входом в подземные вестибюли или в вестибюлях, следует предусматривать вводы от ближайших городских телефонных распределительных шкафов.

10.22. Связь совещаний Управления метрополитена должна обеспечивать возможность прямых переговоров руководителей Управления с руководителями служб, электродепо и заводов, а также руководителей служб с руководителями дистанций.

11. ЭЛЕКТРОДЕПО

11.1. При проектировании линий метрополитена следует предусматривать сооружение основных и оборотных электродепо в соответствии с требованиями п. 1.11 настоящей главы.

В основном электродепо линии следует предусматривать отстой подвижного состава, выполнение всех видов технического обслуживания и текущие ремонты (малый периодический ремонт ТР-1, большой периодический ремонт ТР-2, подъемочный ремонт ТР-3), а также неплановые ремонты.

В оборотном электродепо линии следует предусматривать отстой подвижного состава, все виды технического обслуживания, текущие ремонты (ТР-1, ТР-2) и неплановые ремонты. Техническое оснащение электродепо должно обеспечивать техническое обслуживание подвижного состава и ремонт вагонов с применением комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, включая агрегатно-поточный метод ремонта отдельных узлов.

11.2. Территория электродепо должна иметь размеры, достаточные для размещения комплекса основных и вспомогательных сооружений, с учетом перспективы развития линии.

Ширина санитарно-защитной зоны от крайних парковых путей до жилых зданий должна быть, как правило, не менее 100 м.

11.3. На территории электродепо следует размещать:

административно-бытовой корпус;

корпус цеха текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) и цех окраски и сушки вагонов, сооружаемые только в основном электродепо;

отстойно-ремонтный корпус;

парковые пути;

производственные мастерские;

камеры для мойки и обдувки вагонов;

мотовозный цех;

пункт аварийно-восстановительных средств;

тяговопонизительную подстанцию;

пост централизации;

компрессорную станцию;

склады различного назначения (материальный, запасных колесных пар, тяговых электродвигателей, мотор-компрессоров, эскалаторных узлов, металла, пиломатериалов, горючих и смазочных материалов), раздаточную колонку нефтепродуктов и отстойник для слива отработанных масел;

стрелочный пост с кладовой для путевого инструмента;

площадку для складирования элементов верхнего строения пути;

отстойник для слива пульпы из водоотливных насосных установок линии;

очистные сооружения для очистки промышленных и дождевых сточных вод, поступающих с объектов и территории электродепо;

эстакаду у одного из путей для погрузки на специальные платформы передвижных аварийно-восстановительных средств на автоходу;

пункт, оборудованный контейнеромойкой и устройством для разгрузки контейнеров с мусором;

снеготаялку (в районах со средней из наибольших высот снежного покрова за зиму более 20 см);

погрузочно-разгрузочную площадку с навесом, оборудованную подвесным электрическим краном грузоподъемностью 3,2 т по ГОСТ 7890 — 73.

11.4. Мастерские служб: пути, тоннельных сооружений, санитарно-технической, автоматики и телемеханики для движения поездов и связи, электроснабжения и эскалаторов — следует располагать на территориях электродепо.

Цехи одного профиля работ (окраска, сварочные и кузнечные работы и т. д.) для мастерских служб должны быть, как правило, общими.

11.5. Мотовозный цех, околоток пути, пункт аварийно-восстановительных средств следует размещать, как правило, в отдельно стоящем здании.

Компрессорную станцию необходимо также размещать, как правило, в отдельном здании, предусматривая мероприятия по снижению уровней шума и вибрации, создаваемых компрессорами.

11.6. Электродепо должно быть радиофицировано (громкоговорящее оповещение), телефонизировано, оборудовано устройствами вентиляции, сетями водоснабжения, водоотвода и канализации, электрочасами, системой пожарной сигнализации и средствами пожаротушения, а административно-бытовой корпус, кроме того, оборудован радиотрансляцией.

Отопление отстойно-ремонтного корпуса и смотровых канав в нем, воздушно-тепловые завесы проемов ворот корпуса, а также отопление других зданий и помещений электродепо следует предусматривать в зависимости от климатических условий в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, главы СНиП по проектированию вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий, а также Санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

11.7. Теплоснабжение зданий электродепо следует предусматривать от городской теплофикационной сети, а при ее отсутствии — от самостоятельной котельной электродепо.

В отдельных случаях при обосновании допускается предусматривать резервирование подачи горячей воды в административно-бытовой корпус (к двум душевым сеткам) и в отстойно-ремонтный корпус (к раковине в цехе текущего ремонта ТР-3) от электробойлеров общей мощностью не более 30 кВт.

11.8. Число путей в отстойно-ремонтном корпусе электродепо следует определять из условия размещения на них эксплуатационного количества составов, а также резервных вагонов (10% эксплуатационного количества вагонов), за вычетом составов, оставляемых на ночной отстой в тупиках линии, и вагонов, находящихся в цехе текущего ремонта ТР-3 и на производственной вагоноремонтной базе.

В корпусе следует располагать дополнительно один путь для маневровых передвижений.

Для периода эксплуатации линии, когда количество вагонов в поезде будет менее расчетного на перспективу, резервные вагоны допускается расставлять в отстойно-ремонтном корпусе на свободных участках путей отстоя составов.

11.9. В объеме первой очереди строительства депо в блоке, примыкающем к отстойно-ремонтному корпусу, следует размещать камеру с устройствами для механической мойки и сушки вагонов и камеру с установками для обдувки подвижного состава и отсоса пыли.

В отстойно-ремонтном корпусе следует устанавливать колесно-фрезерный станок для обточки колесных пар без выкатки их из-под вагонов.

11.10. В цехе текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) основного электродепо следует размещать:

технологическое оборудование и грузоподъемные механизмы для ремонта и подъе-

ма кузовов вагонов, тележек и оборудования, участок по ремонту тяговых электродвигателей, участок дефектоскопии и камеру мойки тележек и деталей вагонов, а также участок по ремонту колесных пар. На участке ремонта тяговых электродвигателей следует предусматривать камеру для их продувки.

В оборотном электродепо на участке планового ремонта необходимо размещать технологическое оборудование и грузоподъемные механизмы, а также участок дефектоскопии.

11.11. Отстойно-ремонтный корпус следует проектировать из условия установки на каждом пути одного состава (при размещении парковых путей с одной стороны корпуса) или двух составов (при размещении парковых путей, как правило, с двух сторон корпуса) с количеством в них вагонов на перспективу.

Длину каждого пути корпуса следует определять из расчета длины состава, ширины проходов, нормированных в табл. 19 настоящей главы, и разрывов длиной 1 м каждый между автосцепками смежных вагонов.

В первый период эксплуатации линии при размещении парковых путей с одной стороны от корпуса допускается установка на каждом деповском пути двух составов с меньшим количеством в них вагонов, а при размещении парковых путей с двух сторон от корпуса — трех составов.

11.12. Для путей отстойно-ремонтного корпуса, на которых производятся ремонты, а также техническое обслуживание и отстой вагонов, следует предусматривать смотровые канавы. Для путей, где производится только отстой вагонов, смотровые канавы предусматривать не следует.

Количество путей со смотровыми канавами должно составлять не менее 50% общего количества путей в корпусе на перспективу. При строительстве электродепо в несколько очередей пути со смотровыми канавами следует сооружать при первой очереди строительства.

Уровень пола в отстойно-ремонтном корпусе, как правило, следует принимать:

в пролете со смотровыми канавами — ниже уровня головки рельсов на 0,5 м;

в пролетах без смотровых канав, а также в цехе текущего ремонта ТР-3 — в уровне головки рельсов.

11.13. Строительные размеры пролетов отстойно-ремонтного корпуса должны быть не менее величин, приведенных в табл. 19.

Таблица 19

Показатели	Размеры, м, в пролете для			
	технического обслуживания вагонов на путях		текущих ремонтов: ТР-1 и ТР-2	текущего ремонта ТР-3 (подъемочного)
	со смотровыми канавами	без смотровых канав		
1. Высота от головки рельсов до низа несущих конструкций	4,8	4,8	4,8	9,6
2. Ширина прохода между кузовами вагонов (при отсутствии колонн и стен в междупутье)	1,6	1,6	2,0	3,1
3. Ширина прохода:				
между колоннами и кузовом вагона	1,35	1,35	1,5	—
между продольной стеной и кузовом вагона, расположенного на ближайшем пути	1,15	1,15	1,7* 4,0**	3,8* 4,2**
при местном сужении на длине не более 3 м	1,1	1,1	1,1* 2,6**	2,4* 2,8**
4. Ширина прохода вдоль передней торцевой стены (от стены до верхней ступени схода в смотровую канаву)	2,3	2,3	2,3	2,3
5. То же, вдоль задней торцевой стены	2,3	2,3	2,3	4,5
6. Расстояние от верхней ступени схода в смотровую канаву до оси автосцепки вагона	1,5	—	1,5	1,5
7. Глубина смотровой канавы от головки рельсов	1,4	—	1,4	1,4
8. Ширина смотровой канавы	1,35	—	1,35	1,35
9. Высота ворот от головки рельсов	3,9	3,9	3,9	3,9
10. Ширина ворот	3,6	3,6	3,6	3,6

* Ширина прохода между кузовом вагона и стеной, противоположной стене мастерских.

** Ширина прохода между кузовом вагона и стеной мастерских.

11.14. Парковые пути электродепо следует располагать с одной стороны отстойно-ремонтного корпуса. При технико-экономическом обосновании допускается размещать парковые пути с двух сторон отстойно-ремонтного корпуса.

11.15. Для парковых путей следует предусматривать:

сеть сжатого воздуха с кранами, располагаемыми у стрелочных переводов, а также через каждые 50 м в поперечном и продольном направлениях территории парковых путей (для подключения пневматического инструмента);

электросиловую сеть напряжением 380/220 В с путейскими ящиками мощностью до 40 кВт, располагаемыми через 100 м, и штепсельными розетками мощностью до 5 кВт, располагаемыми через 50 м на площади парковых путей.

11.16. На парковых путях электродепо для маневровых передвижений следует располагать два предохранительных тупика, сооружаемых при первой очереди строительства. Полезная длина каждого тупика должна быть равна длине состава на перспективу.

В электродепо, где производится текущий ремонт ТР-3 (подъемочный), должен быть предусмотрен обкаточный путь длиной 600 м. Допускается использовать часть обкаточного пути в качестве предохранительного тупика.

При технико-экономическом обосновании допускается размещать на путях одного из электродепо метрополитена поворотный круг для разворота вагонов.

11.17. Начало кривых на парковых путях электродепо следует располагать, как правило, на расстоянии не ближе 20 м от стены отстойно-ремонтного корпуса. Для стесненных условий допускается уменьшать указанное расстояние до 8 м.

11.18. Полотна ворот отстойно-ремонтного корпуса должны быть оборудованы электроприводами, сблокированными с воздушно-тепловыми завесами.

11.19. Вдоль каждого пути по всей длине отстойно-ремонтного корпуса следует предусматривать контактный шинопровод напряжением 825 В для токосъема с помощью специальных кареток. Контактный шинопровод следует располагать на высоте 4,3 м от уровня головки рельсов с правой стороны пути по выходу состава из отстойно-ремонтного корпуса электродепо.

Вдоль оси одного междупутья и вдоль продольных стен в цехе текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) следует предусматривать посты подключения напряжением 825 В, устанавливаемые через 18 м.

Питание каждого контактного шинопровода и каждой группы постов подключения следует осуществлять от подстанции электродепо через шину 825 В, располагаемую внутри отстойно-ремонтного корпуса и цеха ТР-3 над воротами, и отдельные разъединители, устанавливаемые с правой стороны по выходу состава из корпуса и цеха.

11.20. Камеру для обдувки состава от пыли следует оборудовать контактным рельсом с типовым креплением в соответствии с требованиями п. 6.17 настоящей главы.

Запрещается оборудовать контактным рельсом: деповские и парковые пути мотовозного цеха, деповский путь камеры мойки вагонов, пути погрузочно-выгрузочные, пути для движения железнодорожного подвижного состава.

11.21. В цехах текущего ремонта ТР-3 и ТР-1 для прокатки вагонов следует предусматривать установку выпрямительных агрегатов мощностью 6—10 кВт напряжением не выше 65 В постоянного тока, а в смотровых канавах — прокладку сетей со штепсельными разъемами (120 А), располагаемыми через каждые 15 м.

11.22. Каждый путь в отстойно-ремонтном корпусе должен быть оборудован звуковой и световой сигнализацией, предупреждающей о подаче напряжения в контактный шинопровод этого пути.

11.23. Каждый ходовой рельс путей отстойно-ремонтного корпуса следует отделять от рельсов парковых путей двумя изолирующими стыками. Один стык необходимо устанавливать внутри корпуса, а другой — снаружи; расстояние между стыками следует принимать равным 12,5 м.

Один ходовой рельс (тяговый) каждого пути отстойно-ремонтного корпуса необходимо соединять с минусовой шиной 825 В через разъединитель, сблокированный с разъединителем питания контактного шинопровода этого пути.

Минусовую шину следует прокладывать рядом с плюсовой шиной 825 В, присоединяя ее к тяговым рельсам парковых путей не менее чем в двух местах.

11.24. Основное питание контактной сети 825 В отстойно-ремонтного корпуса, а также контактной сети парковых путей следует пре-

дусматривать по самостоятельным питающим линиям от тяговопонизительной подстанции электродепо, а резервное — от контактной сети ветки в электродепо.

Присоединение линии основного питания контактной сети корпуса следует предусматривать к распределительному пункту 825 В (РП 1—825 В), располагаемому внутри корпуса, а линии основного питания контактной сети парковых путей — к РП 2—825 В, располагаемому у начала этих путей.

Линию резервного питания следует присоединять к РП 2—825 В.

Распределительные пункты необходимо соединять между собой кабельной перемычкой.

Присоединение линий к РП следует предусматривать через разъединители с ручными приводами.

11.25. Питание тяговопонизительной подстанции электродепо напряжением 6—10 кВ, а также питание силовых и осветительных электроприемников и тяговой сети 825 В электродепо следует предусматривать в соответствии с требованиями пп. 8.3, 8.5, 8.6 и 8.13 настоящей главы.

11.26. В пролетах отстойно-ремонтного корпуса, где производится текущий ремонт вагонов, вдоль продольных стен и колонн следует прокладывать сети напряжением 380/220 В со штепсельными разъемами, располагаемыми через каждые 20 м, для присоединения сварочных и регулировочных агрегатов, а также сети напряжением 42 В с розетками для электроинструментов.

11.27. Производственные (включая отстойно-ремонтный корпус), административные и вспомогательные помещения электродепо должны иметь естественное и искусственное освещение с учетом требований главы СНиП по проектированию естественного и искусственного освещения.

11.28. Общее искусственное освещение отстойно-ремонтного корпуса следует осуществлять светильниками с люминесцентными лампами, создавая в проходах между вагонами на уровне пола освещенность 75 лк.

11.29. Освещение смотровых канав отстойно-ремонтного корпуса следует предусматривать:

общее — от сети переменного тока напряжением 220 В стационарными светильниками (с сетками), конструкция которых исключает возможность доступа к лампе без применения инструмента, устанавливаемыми через 5 м по каждой стороне канавы в шахматном порядке;

местное — от сети переменного тока напряжением 12 В переносными светильниками через штепсельные розетки, устанавливаемые по одной стороне канавы через 20 м. В канавах путей текущего ремонта ТР-1 и ТР-2 штепсельные розетки следует устанавливать через 10 м по каждой стороне канавы в шахматном порядке.

Сети освещения в канавах следует прокладывать в тонкостенных металлических трубах по ГОСТ 10704—76 и ГОСТ 10706—76.

По оси прохода между путями со смотровыми канавами и без смотровых канав в полу для подключения переносных светильников необходимо предусматривать сеть местного освещения напряжением 12 В со штепсельными розетками, устанавливаемыми через 20 м, в металлических коробках с крышками.

11.30. В смотровой канаве по обеим сторонам через каждые 10 м следует предусматривать ниши длиной 1,0 м, высотой 0,7 м, глубиной 0,4 м для хранения инвентаря и установки электрооборудования.

11.31. В смотровых канавах отстойно-ремонтного корпуса следует прокладывать от компрессорной станции сеть сжатого воздуха с воздухоразборными кранами, устанавливаемыми через каждые 20 м. Воздухоразборные краны необходимо размещать также в корпусе у начала путей, не имеющих смотровых канав.

11.32. В мотовозном цехе электродепо следует предусматривать отстой, текущий и неплановый ремонты тяговых и прицепных единиц хозяйственных поездов.

Длину цеха следует устанавливать расчетом в зависимости от количества тяговых и прицепных единиц в электродепо, но не менее 36 м.

Количество путей в цехе должно быть не менее четырех. Все пути в цехе должны иметь смотровые канавы, один из путей необходимо оборудовать кран-балкой грузоподъемностью 3 т.

При количестве тяговых и прицепных единиц хозяйственных поездов на метрополитене более пятидесяти в одном из электродепо следует предусматривать специализированный цех текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) указанных подвижных единиц. Капитальный ремонт двигателей тяговых единиц следует предусматривать на специализированных предприятиях.

11.33. В каждом торце пролета отстойно-

ремонтного корпуса на колонне необходимо предусматривать установку раковины с подводкой горячей и холодной воды и присоединение ее к бытовой канализации.

11.34. Кабели на территории электродепо следует прокладывать в коллекторах, блоках, трубах, наземных лотках, а также открыто в здании корпуса и на железобетонных глухих оградах территории электродепо.

Кабели под путями следует прокладывать в металлических трубах с усиленной наружной изоляцией, кроме мест установки стрелок и крестовин, где прокладка кабелей не допускается.

11.35. Питающие кабели сети напряжением 825 В прокладывать под парковыми путями, как правило, не допускается.

Расстояние между ближайшим рельсом путей и параллельно проложенным кабелем должно быть не менее 2 м.

11.36. В административно-бытовом корпусе электродепо следует предусматривать комнаты отдыха машинистов, столовую, здравпункт, а также другие вспомогательные помещения в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий.

11.37. Уровни шума в производственных помещениях электродепо не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003—76, а в помещениях отдыха и кабинетах врачей в здравпунктах — главой СНиП по защите от шума.

11.38. Территория электродепо должна быть благоустроена, обнесена оградой, вдоль которой для уменьшения шума следует предусматривать посадку деревьев, и иметь: дороги с усовершенствованными типами покрытий, соединенные с городскими проездами, площадку для стоянки автомашин и благоустроенную площадку для отдыха и гимнастических упражнений персонала во время перерыва в работе, освещение прожекторами.

Расстояние от оси ближайшего паркового пути следует принимать не менее: до ограды — 2,5 м и до стен зданий — 3 м.

Расстояние до стен здания, не имеющих дверей, допускается принимать 2,5 м.

12. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.1. Конструкции подземных сооружений линий метрополитена (обделки и внутренние конструкции), а также конструкции наземных вестибюлей станций должны быть из несгораемых материалов и иметь следующие минимальные пределы огнестойкости, ч:

сжатые несущие металлические (чугунные тюбинги, стальные колонны)	1
сжатые несущие железобетонные (обделки, колонны и стены)	1,5
изгибаемые несущие металлические и железобетонные (балки, прогоны, перекрытия)	1
ненесущие железобетонные и другие (перегородки, стены)	0,75

12.2. Конструкции галерей, закрывающих наземные участки линии, должны быть из несгораемых материалов и иметь минимальный предел огнестойкости — 1 ч.

12.3. Для облицовки строительных конструкций, покрытия полов, отделки потолков и в конструкциях водоотводящих зонтов среднего и платформенных залов станций, эскалаторных тоннелей, кассовых залов вестибюлей, коридоров между станциями и других помещений для пассажиров следует применять несгораемые материалы, а по согласованию с Министерством путей сообщения — трудносгораемые материалы.

12.4. Сидения скамей на станциях, защитный короб контактного рельса, а также полы и звукопоглощающую отделку стен и потолка в служебных помещениях, указанных в п. 4.22 настоящей главы, следует предусматривать из несгораемых или трудносгораемых материалов.

Двери подземных помещений должны быть трудносгораемыми с пределом огнестойкости не менее 0,6 ч.

12.5. Выход для обслуживающего персонала из коридора подплатформенных помещений станции в каждом его конце следует предусматривать на платформу по лестнице через дверь или люк.

Выходы из кабельного подплатформенного коллектора в каждом торце станции, а также из натяжной камеры эскалаторов следует предусматривать на платформу по лестнице через дверь или люк.

12.6. Стены и перекрытия кладовой для смазочных материалов, сооружаемой на каждой станции подземной линии, следует предусматривать из несгораемых материалов с пределом огнестойкости не менее 2,5 ч.

Дверной проем в кладовую для смазочных материалов должен быть защищен самозакрывающейся противопожарной дверью с пределом огнестойкости не менее 1,2 ч. В дверном проеме должен быть порожек или пандус высотой не менее 0,15 м.

12.7. Автоматическое пожаротушение и автоматическую пожарную сигнализацию для помещений зданий и сооружений линий метрополитена следует предусматривать согласно перечню зданий и сооружений метрополитена, подлежащих оборудованию автоматическими средствами пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией, утвержденному Министерством путей сообщения по согласованию с Госстроем СССР и ГУПО МВД СССР.

12.8. Из помещений распределительных устройств подстанций длиной до 7 м следует предусматривать один выход в тоннель или в пристанционные помещения, из которых имеется выход на платформу, а при большей длине — два выхода.

12.9. Кабельные каналы в помещениях постов централизации, кроссовых, дикторских, распределительных пунктов 825 В электродепо, машинных помещениях эскалаторов и на подстанциях, а также воздуховоды систем местной вентиляции следует предусматривать из несгораемых материалов.

12.10. Места прохода вентиляционных коробов, труб и кабелей через стены и перекрытия сооружений метрополитена должны быть заделаны несгораемыми материалами.

12.11. В торцах станций следует предусматривать ниши или шкафы размерами 0,9×0,9×0,3 м для размещения огнетушителей.

13. ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ СЛУЖБ И ПОМЕЩЕНИЯ НА ЛИНИИ

13.1. В проекте метрополитена надлежит рассчитывать количество персонала первичных эксплуатационных подразделений, непосредственно связанных с обслуживанием линии или участка линии на перспективу и первый период эксплуатации, а также предусматривать размещение персонала на линии.

При расчете количества персонала следует учитывать предусматриваемый уровень автоматизации, дистанционного и диспетчерского управления установками и процессами эксплуатации метрополитена, автоведение поездов и мероприятия по механизации ремонтных и уборочных работ на линии.

Количество персонала линейных подразделений служб участка линии протяженностью 10—12 км с 7—8 станциями для расчета площади помещений следует принимать не менее указанного в табл. 20.

13.2. При расчете персонала подразделений служб для участков, являющихся продолже-

Таблица 20

Подразделения	Количество персонала, чел., для участка линии по п. 13.1 настоящей главы			Количество подразделений	Число дневных смен
	общее	в том числе			
		женщин	в ночной смене		
Дистанция службы движения	300	280	45	1	3
Служба подвижного состава:					
линейный пункт	15	5	2	1	3
пункт смены машинистов	8	3	2	1	3
Дистанция службы АТДП и связи:					
участок АТДП (с постом централизации)	20	2	4	2	3
участок связи	13	5	—	1	1
участок автоведения	7	—	—	1	1
Служба электроподстанций и сетей:					
энергоучасток	22	9	—	1	2
участок кабельной сети	30	15	—	3	1
дистанция освещения	28	14	—	3	1
Дистанция службы пути (3 околотка)	70	35	70	1	—
Дистанция службы тоннельных сооружений (2 околотка)	60	30	60	2	—
Дистанция эскалаторной службы	70	10	15	5	3
Дистанция санитарно-технической службы	42	17	12	1	3

Примечания: 1. В количество персонала включено количество рабочих, находящихся в отпуске и больных (10—11%).

2. В таблице не учтено количество машинистов поездов, а также количество персонала для эксплуатации дополнительных сооружений.

Таблица 21

Помещения	Количество помещений	Суммарная площадь помещений, м²	Размещение
Помещение дежурного по станции (ДСП)	1	12—15	На каждой станции
Кладовая службы движения	1	8	То же
Кладовая начальника станции	1	8	»
Кладовая уборщиц	1	6	»
Кладовая бригад пути и контактного рельса	2	20	»
Кладовая участка кабельной сети и осветительной аппаратуры	2	20	»
Мастерская дистанции освещения	1	15	На одной из станций
Мастерская дистанции санитарно-технической службы	1	15	На двух станциях
Мастерская участка затворов дистанции санитарно-технической службы	1	15	То же
Мастерская участка кабельной сети	1	15	»
Помещение для хранения уборочных машин и агрегата для вулканизации поручней эскалаторов	1	15	На каждой станции
Комплекс помещений пункта смены машинистов (комнаты: машинистов, инструкторов, оператора)	2—3	25—30	На станциях с оборотом поездов (в уровне платформы)
Помещение дежурного механика службы АТДП и связи	1	6—8	На каждой станции
Кладовая и мастерская участка службы АТДП и связи	2	19—22	На станциях с оборотом поездов (вблизи релейной АТДП)
Помещение начальника станции (ДС)	1	14—16	В одном из вестибюлей станции
Помещение для подсчета монет	1	8	В каждом вестибюле станции
Помещение старшего кассира	1	8	В одном из вестибюлей станции
Касса ручной продажи проездных билетов и размена денег (на 2 окна)	1	8	В каждом вестибюле станции
Помещение поста милиции	1	10—12	То же

Продолжение табл. 21

Помещения	Количество помещений	Суммарная площадь помещений, м²	Размещение
Кладовая службы движения (для хранения уборочного материала)	1	6—8	В одном из вестибюлей станции
Помещение для хранения дверей	1	10—12	То же
Кладовая околотка службы тоннельных сооружений	1	8—10	В одном из вестибюлей или в уровне платформы станции
Медицинский пункт	2	20—25	То же
Помещение уборщиц	1	10—15	»
Помещение для приема пищи	1	15	В одном из вестибюлей (со стороны расположения санитарного узла) станции
Кладовая для смазочных материалов (с венткамерой)	2	12—18	В одном из вестибюлей (в уровне машинного помещения эскалаторов)
Помещение старшего механика эскалаторов	1	8—10	В одном из вестибюлей одной станции
Помещение механиков эскалаторов	1	10—12	В каждом вестибюле станции
Кладовая для запасных частей эскалаторов	1	8—10	В каждом вестибюле станции
Помещение стрелочника и кладовая для путевого инструмента и материалов	2	14	На станциях с оборотом поездов (в раструбе станции в уровне головок рельсов)
Комплекс помещений для отдыха машинистов, включая спальные помещения	1	50	В наземном здании или в наземном вестибюле станции с оборотом поездов

нием действующих линий или примыкающих к действующей линии, следует учитывать возможность использования персонала, имеющегося на действующей линии.

13.3. Для персонала подразделений служб, работа которого не связана с постоянным пребыванием на линии, следует предусматривать служебные и вспомогательные помещения в наземном здании вблизи одной из станций линии; для дежурного персонала линии — помещения на станциях, в вестибюлях и тупиках.

Спальные помещения для машинистов следует размещать в административно-бытовом корпусе электродепо и в эксплуатируемых или строящихся домах, расположенных вблизи станций с отстойными тупиками.

13.4. Помещения на станциях и в вестибюлях — для приема пищи, умывальные, уборные, а также кладовые для смазочных материалов — следует предусматривать общими для работников подразделений всех служб.

13.5. Помещения на линии следует проектировать исходя из специфики эксплуатации метрополитена с учетом требований главы СНиП по проектированию вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий, СНиП по защите от шума, Санитарных норм проектирования промышленных предприятий, а также требований нормативных документов по технической эстетике (СН 181-70, ГОСТ 12.4.026—76 ССБТ, ГОСТ 14202—69, ГОСТ 22133—76).

13.6. Количество и площади отдельных помещений в подземных станциях для участка линии протяженностью 10—12 км с 7—8 станциями следует принимать согласно табл. 21.

13.7. Количество и площади служебных помещений в наземном здании на участке линии протяженностью 15—20 км следует принимать согласно табл. 22.

Кроме того, в этом здании следует предусматривать здравпункт, буфет и зал заседаний, а при необходимости, в соответствии с заданием на проектирование, — и отдельные мастерские служб для текущего содержания устройств на линии.

13.8. На метрополитене при числе обслуживаемого населения (работающих и членов их семей) до 30 тыс. чел. следует предусматривать одну санитарно-эпидемиологическую станцию III категории, а при бóльшей численности — II категории.

Таблица 22

Службы	Количество служебных помещений в наземном здании, не более	Суммарная площадь служебных помещений, м², не более
Служба движения	10	200
Служба пути	7	130
Служба АТДП и связи	6	160
Служба тоннельных сооружений	8	160
Эскалаторная служба	5	100
Служба санитарно-техническая	8	180
Служба электроподстанций и сетей	6	180
Отдел милиции по охране метрополитена и Отдел военизированной пожарной охраны	14	240

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	3
2. Пропускная и провозная способность	6
3. План и продольный профиль	7
4. Станции, вестибюли	10
5. Строительные конструкции	12
Общие указания	12
Гидроизоляция и защита от коррозии	14
Постоянные нагрузки	15
Временные нагрузки и воздействия	19
Основные расчетные положения	20
6. Путь и контактный рельс	22
Путь	22
Контактный рельс	24
7. Вентиляция, теплоснабжение, отопление, водоснабжение, водоотвод, канализация	25
Вентиляция	25
Теплоснабжение, отопление	31
Водоснабжение	33
Водоотвод	36
Канализация	38
8. Электроснабжение	39
Общие положения	39
Подстанции	40
Автоматика и телемеханика	41
Кабельная сеть	43
Тяговая сеть (контактная и отсасывающая)	45
Силовые установки	47
Освещение	48
9. Автоматика и телемеханика для движения поездов (АТДП)	50
10. Связь, электрочасы	53
11. Электродепо	55
12. Противопожарные требования	60
13. Подразделения служб и помещения на линии	61

ГОССТРОЙ СССР

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
СНиП II-40-80

Часть II
Нормы проектирования

Глава 40.
Метрополитены

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Г. А. Жигачева
Редактор Л. Н. Кузьмина
Мл. редактор И. А. Баринова
Технический редактор В. Д. Павлова
Корректор Н. П. Чугунова

Н/К

Сдано в набор 14.04.81. Подписано в печать 28.09.81. Формат 84×108¹/₁₆. Бумага тип. № 1. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 7,03. Уч.-изд. л. 7,20. Тираж 26 000 экз. Изд. № XII-9427. Заказ № 736. Цена 40 коп.

Стройиздат
101442, Москва, Каляевская, 23а

Владимирская типография «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

(Госстрой СССР)

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 13 мая 1983 г. № 98

Об изменении главы СНиП II-40-80 "Метрополитены"

Государственный комитет СССР по делам строительства ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Утвердить и ввести в действие с I июля 1983 г. разработанные Метрогипротрансом Минтрансстроя с участием Главметрополитена МПС, внесенные Минтрансстроем и МПС и представленные Отделом технического нормирования и стандартизации Госстроя СССР изменения главы СНиП II-40-80 "Метрополитены", утвержденной постановлением Госстроя СССР от 13 октября 1980 г. № 161, согласно приложению.

Председатель Госстроя СССР И.Новиков

Приложение
к постановлению Госстроя СС
от 13 мая 1983 г. № 98

ИЗМЕНЕНИЯ

главы СНиП II-40-80 "Метрополитены", утвержденной постановлением Госстроя СССР от 13 октября 1980 г. № 161

1. Пункт 1.1:

слово "Примечание" заменить словом: "Примечания:";

дополнить примечанием 2 следующего содержания:

"2. Нормы настоящей главы не распространяются на проектирование подземных участков линий скоростного трамвая."

2. Пункт 4.20:

дополнить текстом следующего содержания:

"При этом использовать облицовочные материалы, завозимые на большие расстояния, как правило, не допускается.";

дополнить абзацем следующего содержания:

"Применение для облицовки стен, колонн и пилонов станций горостоящих облицовочных материалов из естественного камня (пород мрамора и гранита) допускается в ограниченном объеме только для подземных станций, к которым предъявляются высокие архитектурные требования, а также имеющих монументальный характер. Оформление разрешения на применение производится в установленном порядке.

3. Пункт 4.24. Слово "полированными" заменить на слово "шлифованными".

Изменение главы СНиП II-40-80

Постановлением Госстроя СССР от 13 июня 1985 г. № 85 утверждено с 1 января 1986 г. вводится в действие разработанное Метрогипротрансом Минтрансстроя, внесенное Минтрансстроем и МПС, согласованное с ГУПО МВД СССР и представленное Главтехнормированием Госстроя СССР изменение главы СНиП II-40-80 «Метрополитены», утвержденной постановлением Госстроя СССР от 13 октября 1980 г. № 161. Текст изменения публикуется ниже.

Пункт 7.50. В абзаце первом слова «из двух пожарных кранов» заменить словами «из трех пожарных кранов»;

абзац четвертый изложить в новой редакции:

«Расход воды на внутреннее пожаротушение в подземных сооружениях метрополитена следует определять исходя из следующего

количество пожаров на линии	1
количество струй для:	
залов станции, тупика	3
кассового зала вестибюля, служебных помещений	2
перегонного тоннеля, коридора между станциями	1
расход воды на одну струю, л/с, для	
залов станции, тупика, перегонного тоннеля	3,4
кассового зала вестибюля, служебных помещений	2,5
длина компактной части струи, не менее, м	10
диаметр пожарного крана (вентиля и соединительной головки) и пожарного рукава, мм	50»

Пункт 7.53 изложить в новой редакции:

«7.53. Пожарные краны (вентили и соединительные головки) на водопроводной сети, устанавливаемые в навесных или встроенных в стену шкафах, следует размещать:

с пожарным рукавом 20 м и стволом:

в кассовом и эскалаторном залах — по два шкафа;

в машинном помещении эскалаторов, в каждом конце коридора между станциями — по одному шкафу;

в пункте технического осмотра подвижного состава — по одному шкафу на этаж;

в коридорах служебных помещений — один шкаф через каждые 20 м;

с двумя пожарными рукавами по 20 м и стволами — в каждом торце станции по первому и второму путям, в начале, середине и конце каждого тупика».

Пункт 7.54. В абзаце четвертом слова «через 45 м» заменить словами «через 30 м»;

пункт дополнить абзацем следующего содержания:

«в коридоре между станциями — через 40 м»

Изменение СНиП II-40-80 «Метрополитены»

Постановлением Госстроя СССР от 25 марта 1988 г. № 49 утверждено и с 1 июля 1988 г. введено в действие разработанное Метрогипротрансом Минтрансстроя СССР с участием ВНИИЖТ МПС СССР и ЦНИИС Минтрансстроя СССР, внесенное Минтрансстроем СССР и представленное Управлением стандартизации и технических норм в строительстве Госстроя СССР изменение СНиП II-40-80 «Метрополитены», утвержденного постановлением Госстроя СССР от 13 октября 1980 г. № 161.

Раздел 4. Станции, вестибюли

Пункт 4.9. Первый абзац дополнить предложением:

«Вестибюли, встроенные в здания иного назначения, должны быть отделены от них глухими противопожарными стенами и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее 2,5 ч и иметь выход непосредственно наружу».

Раздел 7. Вентиляция, теплоснабжение, отопление, водоснабжение, водоотвод, канализация

Пункт 7.3. Примечание изложить в новой редакции:

«Система тоннельной вентиляции в комплексе с другими инженерно-техническими мероприятиями должна обеспечивать во время пожара эффективную противодымную защиту путей эвакуации, указанных в пп. 12.9 и 12.10, путем подачи свежего воздуха навстречу эвакуируемым людям.

Система тоннельной вентиляции должна быть реверсивной и обеспечивать дымоудаление в течение 1 ч».

Пункт 7.15. Изложить в новой редакции:

«Воздух, подаваемый системами местной вентиляции в подземные служебные, производственные и вспомогательные помещения станции и вестибюля, следует забирать:

в помещения на уровнях этажей вестибюля — с поверхности земли;

в помещения на уровне этажей станции — со станции или из тоннеля.

Подаваемый воздух следует очищать в трудногорючих противопыльных фильтрах до концентрации в нем пыли не более 0,5 мг/м³.

Воздух, удаляемый из помещений, кроме воздуха из аккумуляторных в подстанциях, уборных, канализационных насосных установок и кладовых смазочных материалов, следует возвращать в тоннель за местом его забора по ходу движения поезда».

Пункт 7.18. В первом абзаце «40%» заменить на «70%», поз. «22—27» заменить на поз. «19—27».

В таблицу 15 внести следующие изменения:

в позициях 19, 20, 21 и 24 наименования помещений отметить тремя звездочками (***);

в позициях 4, 5, 7, 10, 28 наименования помещений отметить двумя звездочками (**);

из позиции 22 исключить слова: «аппаратные, кроссовые, релейные, радиоузлы, часовые станции»;

пояснение, обозначенное двумя звездочками, изложить в следующей редакции:

«** Допускается электроотопление со стационарно установленными приборами закрытого типа (радиаторы) с температурой на поверхности не более 95°С, с присоединением к электросети напряжением 220 В без разъема через аппараты защиты».

Ввести в таблицу 15 новую позицию.

«30. Помещения: аппаратные (посты электрической централизации), кроссовые, релейные, радиоузлы**» с показателями в графах «18, 28, 6, 4» соответственно.

Пункт 7.21. Второй абзац изложить в новой редакции:

«Вентилятор вытяжной вентиляции следует принимать взрывозащищенного типа со взрывозащищенным электродвигателем. На всасывающем участке воздуховода при входе в камеру необходимо предусматривать герметический клапан с электроприводом, закрывающийся автоматически при возникновении пожара в кладовой. Вентилятор следует размещать в отдельном помещении».

Пункт 7.22. Изложить в новой редакции:

«Помещение аккумуляторной щелочной батареи для питания устройств АТДП на станциях должно быть оборудовано местной вытяжной системой вентиляции со взрывозащищенным вентилятором и взрывозащищенным электродвигателем. Вентилятор следует размещать в отдельном помещении. Поступление воздуха в помещение аккумуляторной батареи и помещение вентиляционной камеры следует предусматривать через общий тамбур из коридора через клапаны избыточного давления. Удаление воздуха в объеме $^2/_3$ из верхней и $^1/_3$ из нижней зон помещения аккумуляторной предусматривается в перегонный тоннель за станцией по ходу движения поезда.

При отключении вентилятора зарядное устройство аккумуляторов должно автоматически отключаться».

Пункт 7.23. Изложить в новой редакции.

«Помещение аккумуляторной кислотной батареи на подземной подстанции, вход в которое следует предусматривать через тамбур, должно быть оборудовано местной приточно-вытяжной системой вентиляции со взрывозащищенными вентиляторами и взрывозащищенными электродвигателями, размещаемыми совместно в отдельной вентиляционной камере, вход в которую следует предусматривать через тамбур.

Подачу воздуха в помещения аккумуляторной батареи следует предусматривать из коридора или тоннеля.

Вентиляционные агрегаты между собой должны быть электрически сблокированы. При отключении вытяжного вентилятора зарядное устройство аккумуляторов должно автоматически отключаться.

На напорном участке приточного воздуховода следует располагать герметический клапан взрывозащищенного исполнения с электроприводом, сблокированным электрически с вентилятором. Допускается применение автоматического обратного клапана во взрывобезопасном исполнении. Поступление воздуха через тамбур в объеме 20% расчетного количества воздуха для помещения аккумуляторной батареи и для помещения вентиляционной следует предусматривать из соседних помещений через клапаны избыточного давления.

Удаление воздуха в объеме $^2/_3$ из верхней и $^1/_3$ из нижней зон помещения аккумуляторной батареи в подземной подстанции необходимо предусматривать на поверхность земли по самостоятельному воздухоотводу, оборудованному герметическим клапаном с электроприводом. Исполнение клапана следует принимать в зависимости от места его расположения.

Кратность воздухообмена для помещения аккумуляторной батареи следует определять из расчета, что концентрация водорода должна быть не более 0,2% объема воздуха в помещении, а концентрация аэрозолей серной кислоты в рабочей зоне — не более величин, установленных ГОСТ 12.1.005—76, а также из расчета, что на расстоянии 1 м от воздуховыпускной решетки в атмосферном воздухе концентрация вредных веществ не превысит

в режиме дозового подзаряда аккумуляторов — максимально разовую концентрацию, установленную Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий, а в режиме глубокого заряда, принятым током в соответствии с требованиями п. 8.17 настоящей главы — концентрацию, установленную ГОСТ 12.1.005—76.

Резервные вентиляционные агрегаты в системах местной вентиляции по пунктам 7.21, 7.22 и 7.23 настоящей главы не предусматриваются».

Пункт 7.28. Дополнить абзацем следующего содержания:

«Для систем местной вентиляции в служебных и производственных помещениях в пределах одного этажа следует применять воздуховоды, как правило, промышленного изготовления, обеспечивая при этом их огнестойкость в пределах не менее 0,5 ч».

Пункт 7.33. Пятый абзац исключить.

Пункт 7.48. В конце пункта вместо слов «с ручным приводом» написать «с электроприводом».

Пункт 7.49. Последнюю фразу изложить в новой редакции: «Обводную линию в водомерном узле и магистраль

водопровода в эскалаторной тоннеле следует предусматривать условным диаметром 100 мм».

Пункт 7.50. Второй абзац дополнить предложением следующего содержания:

«В случае недостаточного гидростатического напора на вводе от городского водопровода необходимо предусматривать повысительную насосную установку с двумя насосами, из которых один является резервным, включающимся автоматически в случае остановки основного».

Пункт 7.52. Изложить в новой редакции:

«В эскалаторном тоннеле на станциях глубокого заложения следует укладывать сухотруб условным диаметром 80 мм. Конец сухотруба в уровне кассового зала вестибюля необходимо оборудовать одной соединительной головкой для присоединения пожарных рукавов городских передвижных насосных установок, другой конец в уровне нижнего эскалаторного зала — двумя соединительными головками. Диаметр соединительных головок следует принимать по согласованию с Управлением пожарной охраны города».

Пункт 7.60. Дополнить абзацем следующего содержания:

«В водопроводной системе подземных линий метрополитенов должны предусматриваться технические мероприятия, обеспечивающие незамерзание воды в трубопроводах на участках перегонных тоннелей с отрицательными температурами воздуха».

Пункт 7.65. Второй абзац изложить в новой редакции:

«В каждой основной, транзитной и местной насосной установке следует устанавливать горизонтальные насосы с емкостями залива на всасывающей линии».

Четвертый абзац изложить в новой редакции:

«Производительность каждого насоса основных и транзитных водоотливных насосных установок должна быть не менее:

на линиях глубокого заложения — 150 м³/ч;

на линиях мелкого заложения — 50 м³/ч».

Раздел 8. Электроснабжение

Пункт 8.32. В шестой строке второго абзаца после слова «задвижек» дополнить словами «обводной линии водомерного узла»;

в четвертом абзаце исключить слова «а также задвижками по п. 7.52»;

пятый абзац дополнить словами: «задвижками, указанными в п. 7.48 и п. 12.31 настоящей главы СНиП, задвижками обводной линии водомерного узла и устройствами повысительной насосной установки (в случае ее наличия), а также дистанционный пуск насосов повысительной установки и открытие задвижек обводной линии от кнопок у шкафов пожарных кранов».

Пункт 8.35. Изложить в новой редакции:

«В сооружениях метрополитенов следует применять кабели, не распространяющие горение по ТУ 16-705.426-86 и ТУ 16-505.840-84 во всех проектируемых сетях, расчетные данные которых соответствуют параметрам кабелей, указанных в ТУ.

В кабельных коллекторах под платформой станции, в подвале и коллекторе подстанции кабели 6—10 кВ прокладываются без установки на них соединительных муфт.

На подстанциях должны применяться сухие трансформаторы и безмасляное оборудование.

Для кабельных линий, прокладываемых по мостам и эстакадам, следует применять кабели в алюминиевой оболочке, бронированные стальными лентами или покрытые шлангом из поливинилхлорида».

Пункт 8.36. Первый абзац дополнить словами:

«а также без устройства противопожарных отсеков».

Пункт 8.43. Дополнить абзацем следующего содержания:

«Взаиморезервируемые кабели сетей напряжением 220 и 380 В следует прокладывать, как правило, в разных перегонных тоннелях».

Пункт 8.70. Последний абзац изложить в новой редакции:

«Переключение питания каждого эскалатора в наклоне с одной питающей линии на другую — автоматическое».

Пункт 8.76. Первый абзац дополнить словом, заключенным в скобки «(эвакуационное)».

Пункт дополнить двумя новыми абзацами

«Пожарные краны тупиков и тоннелей должны быть обозначены световыми указателями, присоединенными к сети аварийного освещения.

В каждом торце станции должны быть установлены 2 штепсельные розетки, присоединенные к сети аварийного освещения для подключения прожекторов мощностью 1 кВт подразделений городской пожарной охраны. Тип розеток следует принимать по согласованию с Управлением пожарной охраны города».

Пункт 8.88. Первый абзац изложить в новой редакции:

«В помещениях для пассажиров на станциях и в вестибюлях следует предусматривать электропроводку в тонкостенных металлических трубах. Трубы замоноличиваются в бетоне, штукатурке или прокладываются за водоотводящими зонтами, за подшивными потолками, за плитами облицовки конструкций. На станциях за водоотводящими зонтами из негорючих материалов допускается применять электропроводку в пластмассовых трубах из поливинилхлорида (ПВХ). В карнизах следует применять открытую электропроводку по металлическим конструкциям».

Раздел 12. Противопожарные требования

Все пункты изложить в новой редакции:

12.1. При проектировании метрополитенов должны соблюдаться противопожарные нормы настоящей главы и других нормативных документов, распространенных в этой части на метрополитены или подобные подземные сооружения.

12.2. Строительные конструкции подземных сооружений метрополитена должны выполняться из негорючих материалов и иметь следующие минимальные пределы огнестойкости, ч:

обделки станций, вестибюлей, тоннелей, пристанционных и притоннельных сооружений	2
пилоны и колонны станций, ограждающие стены лестничных клеток, подстанций и кладовых смазочных материалов	2
лестничные площадки, косоуры, ступени, балки и марши лестничных клеток и открытых лестниц, внутренние конструкции (перекрытия, балки)	1
перегородки машинных помещений эскалаторов, кассовых залов, помещений подстанций, коридоров, подплатформенных помещений, кабельных подвалов и коллекторов, тамбуров, мастерских, кладовых и вентиляционных камер, а также перегородки других помещений	0,75
ненесущие перегородки помещений уборных, водоотливных насосных, а также следующих помещений дежурного персонала по табл. 21 настоящей главы СНиП: ДСП, пункта смены машинистов, дежурного механика службы АТДП и связи, ДС, подсчета момент, старшего кассира, кассы ручной продажи, поста милиции, медицинского пункта, приема пищи, старшего механика и механика эскалаторов . . .	0,25

12.3. Конструкции галерей, закрывающих наземные участки линии метрополитена, должны выполняться из негорючих материалов.

12.4. Подземные помещения метрополитена должны иметь самозакрывающиеся противопожарные двери с пределами огнестойкости не менее, ч:

в стенах и перегородках с нормируемым пределом огнестойкости 0,75 и более — 0,6;

в остальных перегородках — 0,25.

Двери во входах (выходах) в кассовые залы подземных вестибюлей из подуличных переходов, а также в павильонах над лестничными сходами, в наземных вестибюлях следует выполнять из оргстекла.

Люки в перекрытиях и платформах станций должны быть противопожарными с пределами огнестойкости 0,6 ч.

12.5. Дверной проем в кладовую смазочных материалов должен быть защищен противопожарной дверью с пределом огнестойкости не менее 1,2 ч. В дверном проеме дол-

жен быть порожек или пандус высотой не менее 0,15 м.

12.6. Водоотводящие зонты в пассажирских помещениях станций глубокого заложения должны выполняться из негорючих материалов, а по согласованию с Министерством путей сообщения СССР разрешается выполнять их из трудногорючих материалов.

В технологических помещениях, при необходимости устройства водоотводящих зонтов, они должны выполняться из негорючих материалов.

Защитный короб контактного рельса следует выполнять из трудногорючих или негорючих материалов. Балюстрады и ступени эскалаторов, за исключением бегунков, — из негорючих материалов.

12.7. Минимальные пределы огнестойкости строительных конструкций наземных вестибюлей и зданий электродепо, а также зданий эксплуатационного персонала подразделений служб следует принимать по II степени огнестойкости СНиП 2.01.02—85.

При проектировании указанных зданий следует руководствоваться также требованиями других нормативных документов, согласованных Госстроем СССР и утвержденных в установленном порядке.

12.8. Категории взрывопожарной и пожарной опасности зданий и помещений и классы взрывоопасных и пожароопасных зон подземных и наземных помещений метрополитена определяются в соответствии с технологической частью проекта или по перечню этих помещений, утвержденному Министерством путей сообщения СССР.

12.9. Для эвакуации из подземных пассажирских помещений метрополитенов следует предусматривать следующие пути:

а) с платформ станций по эскалаторам или лестницам, через кассовые залы вестибюлей, подуличные переходы или коридоры — наружу;

б) с платформы станции через пересадочный узел — на станцию другой линии.

12.10. Для эвакуации из подземных служебных и производственных помещений предусматриваются следующие пути:

а) из помещений в уровне кассового зала вестибюля — через коридор, кассовый зал, подуличный переход или коридор — наружу и на платформу;

б) из подплатформенных помещений — через коридор с устройством в его торцах лестничных маршей и тамбуров с пределом огнестойкости ограждающих конструкций не менее 0.75 ч — в уровень платформы станции;

в) из помещений в уровне платформы — через коридор на платформу 1 и 2 пути непосредственно или по служебным мостикам в тоннелях 1 и 2 пути (при количестве одновременно работающих не более 15 чел.), а также в тоннели 1 и 2 пути;

г) из помещений в уровнях между кассовым залом вестибюля и платформой — через коридоры, лестничные клетки с подпором воздуха, подуличный переход — наружу, а также на платформу станции и в тоннели 1 и 2 пути;

д) из помещений 2 этажа пункта технического осмотра подвижного состава в оборотном тупике — по металлической лестнице (при количестве не более 5 чел.), а из помещений 1 этажа — непосредственно в тоннель оборотного тупика и далее к выходам в перегонные тоннели 1 и 2 пути, расположенным на расстоянии не более 25 м;

е) из пристанционных и притоннельных сооружений — в перегонный тоннель или по стволу вентиляционной шахты — наружу.

12.11. Для эвакуации с этажа сооружения, из помещений, указанных в п. 12.10 (кроме 12.10е), должно быть не менее двух рассредоточенных путей.

Допускается предусматривать один эвакуационный выход (дверь) из помещения или сооружения по п. 12.10г с площадью до 150 м², если количество людей в нем не превышает 5 чел.

Тупиковые участки помещений и сооружений (коридоров, кабельных коллекторов, вентканалов и др.) должны быть не более 25 м.

12.12. Кабельные коллекторы и подвалы должны отделяться от других помещений и сооружений противопожарными перегородками и перекрытиями в соответствии с п. 12.2 настоящей главы.

Выходы из кабельного подплатформенного коллектора необходимо предусматривать в каждом торце его по лестнице через дверь или через люк на уровне платформы. Размеры двери 0,8×1,8 м, люка — 0,7×0,9 м.

Выход из натяжной камеры эскалаторов следует предусматривать по металлической лестнице через люк 0,7×0,9 м в нижний эскалаторный зал.

Выходы из кабельного коллектора в эскалаторном тоннеле длиной более 25 м следует предусматривать в машинный зал и натяжную камеру, при меньшей длине — только в машинный зал.

12.13. Проход по мостику в тоннеле из служебных помещений и тоннелей на платформу станции должен иметь сетчатое ограждение. Ширина прохода на уровне 1,5 м должна быть не менее 0,75 м.

12.14. Ширина коридора и маршей лестничных клеток в служебных помещениях должна быть не менее 1,2 м. Ширину открытых лестниц между двумя этажами внутри подстанций следует принимать не менее 0,8 м.

На путях эвакуации высота проходов в свету должна быть не менее 2 м.

12.15. В здании эксплуатационного персонала подразделений служб на линии метрополитена следует предусматривать для Отдела военизированной пожарной охраны этой линии не менее 5 помещений суммарной площадью 80 м².

12.16. Для облицовки строительных конструкций, покрытия полов и отделки потолков на станциях, кассового зала вестибюлей, коридоров между пересадочными станциями, коридоров на входах (выходах) в подземные вестибюли и других помещений для пассажиров, а также на подстанциях и в служебных помещениях следует применять негорючие материалы.

12.17. Звукопоглощающую отделку стен и потолков следует предусматривать из негорючих или трудногорючих материалов.

12.18. Полы в служебных помещениях станций с постоянным пребыванием обслуживающего персонала следует настилать трудногорючим материалом по керамзитобетонному слою, а в других помещениях — негорючим материалом.

12.19. Конструкции скамей на платформах станций должны предусматриваться из негорючих материалов, сидения — из дерева.

12.20. На станциях в помещениях гардеробных следует предусматривать установку индивидуальных металлических шкафов для грязной и чистой одежды персонала.

12.21. Наземные здания метрополитенов в соответствии с требованиями настоящей главы СНиП и согласно перечню помещений, утвержденному Министерством путей сообщения СССР, а также с учетом требований главы СНиП 2.04.09—84 следует оборудовать автоматическими установками пожаротушения и пожарной сигнализации.

12.22. Все подземные помещения и сооружения метрополитенов, за исключением перегонных тоннелей, пассажирских помещений, помещений категорий Г и Д и аккумуляторных, должны оборудоваться автоматическими системами пожарной сигнализации с выводом всех сигналов в ДСП.

12.23. В кабельных коллекторах, подвалах, коридорах и помещениях при количестве кабелей более 12, в подбалюстрадных пространствах, машинных помещениях, натяжных камерах эскалаторов, а также в оборотных тупиках на длине участка служебных платформ следует предусматривать автоматические системы пожаротушения.

Водоотводящие системы должны обеспечивать отвод воды из этих сооружений и помещений.

12.24. В корпусах электродепо при срабатывании пожарной сигнализации и автоматических установок пожаротушения должно автоматически отключаться питание сети контактных шинопроводов 825 В, а в оборотных тупиках — питание контактных рельсов 825 В.

12.25. Приемные станции установок пожарной сигнализации, которыми оборудуются помещения, следует размещать в помещении ДСП. При срабатывании автоматических

систем пожарной сигнализации и пожаротушения должны автоматически отключаться вентиляторы местных систем вентиляции, а также вентиляторы тоннельной вентиляции с последующим их включением для работы в режиме дымоудаления с учетом требований пп. 7.3 и 8.32 настоящей главы СНиП.

12.26. Общий телесигнал о пожаре на станции, а также в помещениях и сооружениях, указанных в п. 12.23, должен передаваться в диспетчерский пункт линии метрополитена через ДСП.

12.27. Станции и оборотные тупики должны оборудоваться громкоговорящей системой оповещения эксплуатационного персонала о возникновении пожара с вещанием из ДСП. Громкоговорители системы следует устанавливать в коридорах служебных помещений и на подстанциях, объединяя их, как правило, в отдельную станционную группу.

12.28. Перекрытие канала тоннельной вентиляции, сооружаемого в нижней части сечения эскалаторного тоннеля, должно быть герметичным и иметь предел огнестойкости 0,75 ч. Вывод канала на поверхность следует располагать на расстоянии, как правило, не менее 15 м от входов в вестибюль.

12.29. Для наружного пожаротушения станции, на магистрали городского водопровода необходимо предусматривать не менее двух гидрантов, располагая их не далее 100 м от входов в вестибюль.

12.30. В каждом торце платформ 1 и 2 пути станции следует предусматривать установку встроенного или навесного шкафа размером 1,2×1,2×0,3 м для размещения инвентарных огнетушителей, а также установку передвижного порошкового или другого аналогичного типа огнетушителя.

12.31. На наземном или надземном открытом участке линии, а также закрытом галереей следует предусматривать прокладку сухотруба диаметром 80 мм, соединяемого с трубопроводами сети водопровода примыкающих подземных участков линии задвижками с электроприводами. На сухотрубе следует размещать пожарные краны через 90 м.

12.32. На сети городского водопровода или сети водопровода электродепо, прокладываемой по территории электродепо, следует предусматривать установку гидрантов у здания отстойно-ремонтного корпуса и других зданий для наружного тушения пожара в соответствии с требованием СНиП 2.04.02—84, а по площадке парковых путей на расстоянии 100 м друг от друга.

12.33. У нижних и верхних гребенок эскалаторов станций глубокого заложения следует предусматривать разъемы разделений. Места установок и тип разъемов должны быть согласованы с Управлением пожарной охраны города.

Изменение СНиП II—40—80 «Метрополитены»

Постановлением Госстроя СССР от 18 мая 1989 г. № 81 утверждено и с 1 июля 1989 г. введено в действие разработанное Метрогипротрансом Минтрансстроя СССР с участием ВНИИЖТ МПС СССР и ЦНИИС Минтрансстроя СССР и публикуемое ниже изменение № 4 СНиП II-40-80 «Метрополитены», утвержденного постановлением Госстроя СССР от 13 октября 1980 г. № 161.

Раздел 2. Пропускная и провозная способность

Пункт 2.2 дополнить примечанием:

«Примечание. При разработке комплексных транспортных схем крупнейших городов допускается исходить из расчета вместимости вагонов, равной 3,5 стоящих пассажиров на 1 м^2 свободной площади пола».

Раздел 4. Станции, вестибюли

Пункт 4.8. Последний абзац изложить в следующей редакции:

«Количество эскалаторов необходимо определять в соответствии с требованиями, изложенными в п. 2.3 настоящей главы, из условия пропуска пассажиров в перспективе, а также эвакуации в экстремальных случаях в соответствии с требованиями п. 12.9 настоящей главы, учитывая, что один эскалатор в одном из наклонов между вестибюлями и платформой станции или в переходе между станциями находится в ремонте, а второй эскалатор в одном из наклонов остановлен по непредвиденным обстоятельствам.

В наклонных тоннелях при благоприятных инженерно-геологических условиях, при наличии требований, вытекающих из планировочных решений выходов, и при технико-экономических обоснованиях разрешается устройство эскалаторов с промежуточными залами».

Пункт 4.10 изложить в новой редакции:

«Станции мелкого заложения следует проектировать, как правило, с двумя вестибюлями, располагаемыми в разных концах платформы.

Количество вестибюлей на станциях глубокого заложения следует определять расчетом в зависимости от величины пассажирских потоков на перспективу, а также из условия эвакуации в экстремальных условиях в соответствии с требованиями п. 12.9 настоящей главы.

При одном вестибюле в наклонном тоннеле устанавливаются 4 эскалатора.

При двух вестибюлях в первом устанавливаются также 4 эскалатора, необходимость строительства второго вестибюля, количество эскалаторов в нем и срок его ввода в эксплуатацию определяются проектом.

Каждая станция глубокого заложения, соединенная пересадочным узлом со станцией другой линии, должна иметь для входа и выхода наружу наклонный тоннель с эскалаторами и отдельный или общий для двух станций вестибюль. При общем вестибюле необходимо предусматривать проектные решения, обеспечивающие независимую раздельную работу станций в экстремальных случаях.

В пересадочном узле необходимо предусматривать 4 эскалатора».

gost.e-ecolog.ru