СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

МЕТРОПОЛИТЕНЫ

КМК 2.05.04-97

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ПО АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

Ташкент 1997

УДК 625.42.001.24(083.75)
КМК 2.05.04-97 "Метрополитены"/Госкомархитектстрой Р.Уз, Ташкент 1997г. 83 стр.

РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ: КП "МЕТРОПРОЕКТ" - В.И.Журавлев - руководитель темы, инженеры Ю.Ю.Павлович, Ш.А.Усманов, А.Х.Абдувасиков, Я.М.Мансуров, А.М.Глазова, А.К.Ширинов, М.М.Касымжанов.

РЕДАКТОРЫ: Т.Н.Набиев, Ф.Ф.Бакирханов (Госкомархитектстрой); А.З.Закиров, В.И Журавлев (КП "Метропроект").

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ: Управлением проектных работ Госкомархитектстроя РУз (Ахмедов Д.А.)

С введением в действие КМК 2.05.04-97 "Метрополитены" утрачивает силу СНиП II-40-80* "Метрополитены" на территории Республики Узбекистан.

ПЕРЕВОД: И.М.Махаматалиев (Узбектрансстрой)

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госкомархитектстроя Республики Узбекистан.

Государственный Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству ("Госкомархитектстрой")	Строительные нормы и правила	КМК 2.05.04-97
	Метрополитены	Взамен СНиП 11-40-80

Настоящие нормы и правила должны соблюдаться при проектировании новых, реконструкции и расширении существующих линий, отдельных сооружений и устройств метрополитенов. В некоторых случаях при реконструкции и расширении сооружений, установок и устройств допускается принимать отклонения от требований, которые устанавливаются заданием на проектирование.

При проектировании линий метрополитенов, их отдельных сооружений и устройств следует также руководствоваться требованиями других утвержденных или согласованных бывшим Госстроем СССР и Госкомархитектстроем Республики Узбекистан нормативных документов по проектированию и строительству предприятий и объектов, подобных сооружениям метрополитена, применять установленные ГОСТ 23961-80: габариты приближения строений, оборудования и подвижного состава метрополитенов, правила технической эксплуатации метрополитенов, правила устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов, правила устройства электроустановок (ПУЭ).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Линии метрополитена следует проектировать на основании планировочной структуры города и инженерно-транспортной инфраструктуры, в соответствии с утвержденной генеральной схемой развития сети метрополитена, в которой предусмотрены: направление, протяженность и очередность проектирования линий, места расположения станций, электродепо, пересадочных узлов между станциями метрополитена, а также между станциями метрополитена и остановочными пунктами железных дорог, входящих в общую сеть железных дорог, места размещения производственных предприятий метрополитена.

Сеть метрополитена должна состоять из нескольких линий с автономным движением поездов по каждой. Допускается в отдельных случаях применение вилочной организации движения в соответствии с заданием.

1.2. При разработке схем развития и размещения линий метрополитена следует предусматривать для строительства участков мелкого заложения техническую зону шириной не менее 40 метров. В технической зоне до окончания строительства сооружений метрополитена не допускается возведение зданий, а прокладка в ней подземных коммуникаций и посадка деревьев, а также застройка территорий шириной 30 метров с обеих сторон от границ технической зоны допускается по согласованию с организацией, проектирующей метрополитен.

1.3. Пересечения линий метрополитена между собой и с линиями других видов транспорта следует предусматривать в разных уровнях.

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

ПРИМЕЧАНИЕ. "Линии мелкого заложения" - линии, на которых станции сооружаются открытым способом, "линии глубокого заложения" - линии, на которых станции сооружаются закрытым способом.

1.5. Глубину заложения и положение линии метрополитена в плане следует выбирать с учетом размещения станций в пассажирообразующих узлах, минимальных затрат времени пассажирами на поездки, инженерно-геологических, геоморфологических, гидрогеологических условий, кор-

Внесены КП МЕТРОПРОЕКТ Узбектранстрой Республики Узбекистан	Утверждены приказом Государственного Комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству от 13 марта 1997 г. N18	Срок введения в действие 1 августа 1997 г.

;ozменной активности среды, применения способов производства работ, обеспечивающих максимально возможное сохранение окружающей среды, применения наиболее экономичного продольного профиля по расходу электроэнергии, предусматривая сохранность исторических и архитектурных памятников и зданий, а также защиту зданий от шума и вибраций, вызываемых движением поездов.

1.6. Основные технические решения, принимаемые в проектах, следует обосновывать путем сравнения технико-экономических показателей конкурентных вариантов, предусмотренных заданием на проектирование.

1.7. Линии метрополитена следует проектировать двухпутными с правосторонним движением поездов.

1.8. Проект линии метрополитена следует разрабатывать с учетом требований п.п. 2.1 и 2.2, принимая величины пассажирских потоков на следующие расчетные сроки:

- на первый период - десятый год эксплуатации линии;

- на второй период - максимальное развитие линии по градостроительному прогнозу города на 30-40 лет, в соответствии с требованиями КМК 2.07.01-94.

1.9. Основные параметры линии и сооружений метрополитена, определяющие провозную и пропускную ее способность, следует устанавливать по максимальным ожидаемым пассажирским потокам из двух периодов эксплуатации.

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

Оборудование и устройства вентиляции, оборудование подстанций, тяговые сети, распределительные электрические сети напряжением 380 В и 220 В, а также отстойно-ремонтный корпус и парковые пути электродепо следует проектировать на первый период эксплуатации линии. При проектировании первоочередных вестибюлей с эскалаторными тоннелями станций глубокого заложения следует принимать пассажирские потоки на десятый год эксплуатации линии, а при проектировании последующих вестибюлей принимать максимальные пассажирские потоки с учетом требований пп. 4.10 и 4.11.

1.11. На каждой линии метрополитена следует размещать электродепо, при протяженности линии более 20 км предусматривать второе электродепо, а при длине линии свыше 40 км - третье электродепо. При обосновании допускается использование одного электродепо для двух линий с однотипным подвижным составом на первый период эксплуатации новой линии.

1.12. Сеть метрополитена должна иметь соединения с путями железной дороги, входящей в общую сеть железных дорог, исходя из расчета одно соединение на каждые 50-75 км сети. Первое соединение следует предусматривать на первой линии метрополитена.

1.13. Линию метрополитена необходимо соединять:

с электродепо на этой линии двухпутной веткой;

с одной или двумя пересекающими ее линиями однопутной 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).

Расстояние между осями станций должно быть, как правило, не менее 800 м и не более 2000 м. При расстоянии более 3000 метров следует рассматривать строительство аварийного выхода (входа) из тоннелей на поверхность.

1.15. 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 обосновании вместо поднятия уровня входов в указанные сооружения предусматривать специальные защитные устройства (затворы) против проникания в сооружения паводковых и ливневых вод. Перед входом в наземный или спуском в подземный вестибюль следует предусматривать площадку высотой 12-15 см, считая от максимальной отметки вертикальной планировки тротуара по контуру площадки.

1.16. На линии через каждые 5-8 км, для возможности организации ввода линии в эксплуатацию отдельными участками, зонного движения, напр[illegible]

поездов, следует предусматривать тупик.

На линии протяженностью до 20 км, как правило, на первом пусковом участке в одном из тупиков следует предусматривать пункт технического обслуживания подвижного состава (ПТО) с производственными и санитарно-бытовыми помещениями.

При протяженности линии свыше 20 км следующий ПТО размещается за станцией, которая в качестве конечной будет эксплуатироваться более 5 лет. В дальнейшем число ПТО на линии определяется расчетом.

В случае, если за станцией с тупиками сооружается электродепо, ПТО не предусматривается. Длина тупиков определяется расчетом в зависимости от необходимого числа составов на линии при максимальных размерах движения.

1.17. Ночной отстой составов следует предусматривать в электродепо, в оборотных и отстойных тупиках линии.

В задании на проектирование линии со станцией с путевым развитием следует предусматривать для ночного отдыха машинистов помещения в наземном вестибюле станции или в здании, расположенном вблизи этой станции.

1.18. При проектировании линии метрополитена на станциях следует предусматривать защиту пассажиров и эксплуатационного персонала от шума и вибраций, создаваемых движением поездов, работой эскалаторов и вентиляционных агрегатов, а также защиту от них существующих жилых зданий, расположенных вдоль трассы линии, и других зданий, к которым предъявляются требования по уровням вибраций и шума.

Технические мероприятия должны обеспечивать уровни вибраций в жилых зданиях, не превышающие указанных в табл:1 нормативных значений уровней вибраций в помещениях, дБ.

Таблица 1

Параметр вибраций	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц					
	2	4	8	16	31,5	63
Уровни виброскорости	69	63	57	57	57	57
Уровни виброускорения	15	15	15	21	27	33
Уровни виброперемещения	123	111	99	93	87	81

Расчет уровней вибраций тоннельной обделки от движения поездов, распространения колебаний от тоннеля до зданий, а также расчет виброзащитных устройств следует выполнять по методике, изложенной в нормативном документе ВСН-211-91 Минтрансстроя "Прогнозирование уровней вибраций грунта от движения метропоездов и расчет виброзащитных строительных устройств".

Минимальное расстояние от стены тоннеля до фундамента здания в селитебной зоне, при котором не требуется проверять при проектировании линии уровни вибрации, составляет 40 м.

Проекты застройки жилых зданий, располагаемых вблизи действующих линий метрополитена, должны включать противовибрационные конструктивные и объемно-планировочные решения, виброзащитный эффект которых определяется расчетными методами и инструментальными измерениями фактических уровней вибрации в местах размещения фундаментов.

1.19. Диспетчерское управление движением поездов, а также установками и устройствами на линиях метрополитена следует предусматривать из Центра управления - Инженерного корпуса, который необходимо проектировать по специальным требованиям в соответствии с заданием на проектирование. Инженерный корпус предусматривается также для размещения в нем аппарата Управления и служб метрополитена. Строительство корпуса должно осуществляться одновременно с первой линией метрополитена.

1.20. При разработке схемы сети метрополитена и начале проектирования первой линии в объеме генерального плана города следует предусматривать территории для заводов по капитальному ремонту вагонов, изготовлению запасных частей и ремонту крупных агрегатов вагонов для всей сети метрополитена.

1.21. На каждой линии следует предусматривать наземное здание дистанции служб для инженерно-технического аппарата, осуществляющего руководство деятельностью подразделений по эксплуатации линии. Здание проектируется по отдельному заданию на проектирование, допускается использование одного здания для размещения руководящего аппарата двух линий. При возможности здание дистанций служб следует совмещать с наземным вестибюлем станции или с административным зданием города.

1.22. При проектировании первой линии метрополитена следует разрабатывать проекты объединенных мастерских служб для ремонта технологического оборудования (эскалаторов, трансформаторов, электродвигателей, насосов и др.) по специальным требованиям и отдельному тех-

1.23. Инженерные изыскания для проектирования и строительства сооружений метрополитена следует выполнять в объемах, предусмотренных главой КМК по инженерным изысканиям для строительства, главой КМК по правилам производства и приемки работ по железнодорожным, автодорожным, гидротехническим тоннелям и метрополитенам, а также Инструкции по инженерно-геологическим изысканиям для проектирования и строительства метрополитенов, горных железнодорожных и автодорожных тоннелей, согласованной бывшим Госстроем СССР.

1.24. При проектировании сооружений и устройств метрополитена следует:

- учитывать возможность этапного ввода линии в эксплуатацию;

- предусматривать проектные решения, направленные на экономное расходование материалов в строительстве;

- предусматривать применение современных материалов, оборудования, аппаратуры и наиболее совершенных схем коммутации, соответствующих новым стандартам и техническим условиям;

- предусматривать индустриализацию строительства на базе современных средств комплексной механизации и автоматизации строительного производства, а также применение типовых сборных конструкций и узлов оборудования и аппаратуры, отвечающих мировым стандартам;

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

- обеспечивать техническими средствами, планировочными решениями подземных сооружений и условиями эксплуатации безопасность движения поездов, безопасность следования и нахождения пассажиров в поездах, на эскалаторах, лифтах, помещениях станций, вестибюлей и в тоннелях, а также пожарную безопасность метрополитенов;

- учитывать требования по охране труда рабочих и служащих в периоды строительства и эксплуатации;

- предусматривать мероприятия по охране окружающей среды, а также памятников истории и культуры.

1.25. Внедрение новых прогрессивных технических решений и новой техники в метрополитенах в части строительных конструкций, материалов, оборудования, устройств, и установок следует предусматривать при проектировании по отдельному заданию с включением затрат в смету строительства.

2. ПРОПУСКНАЯ И ПРОВОЗНАЯ СПОСОБНОСТЬ

2.1. Максимальную пропускную способность линии метрополитена следует принимать не более 40 пар поездов в час. Расчетную пропускную способность линии по устройствам и сетям электроснабжения и АТДП необходимо принимать на 10% выше максимальной.

Максимальное число вагонов в поезде определяется проектом.

2.2. Пропускную и провозную способность линии метрополитена на соответствующие периоды эксплуатации следует определять в зависимости от расчетного числа пассажиров в поезде на перегоне, наиболее загруженном в часы максимальных перевозок (час пик). При определении размеров движения на линии в часы пик (число пар поездов в 1 ч и число вагонов в поезде) вместимость вагонов следует принимать из расчета, что все места для сидения заняты пассажирами и на 1 м² свободной площади пола пассажирских салонов размещается 4,5 стоящих пассажира.

2.3. Габариты сооружений участков пути движения пассажиров на станциях и вестибюлях, провозную способность линии, а также число входов, эскалаторов, контрольных пропускных пунктов, касс и кассовых автоматов следует определять расчетом по величине 15-минутного пассажирского потока в час пик с учетом приведенных в табл.2 показателей.

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

- для пересадочных станций метрополитена, а также станций, 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.

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

Таблица 2

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
при двустороннем движении	1	3400
Дверной проем	0,8	3200
Лестница:		
при одностороннем движении вверх	1	3000
при одностороннем движении вниз	1	3500
при двустороннем движении вверх и вниз	1	3200
Эскалатор	1	8200
Контрольный пункт:		
ручной на входе	-	2300
автоматический на входе	-	1200
автоматический на выходе	-	2500
Касса ручной продажи проездных билетов и размена денег	-	1300
Монторазменный автомат	-	600

пропускной способности определяющим является участок с минимальным значением.

3. ПЛАН И ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ

3.1. Линии метрополитена в плане следует размещать по кратчайшим направлениям, как правило, вдоль магистралей города. Величины радиусов кривых в плане должны быть не менее, м: на главных путях перегонов и тупиков - 600, соединительных путях - 150, парковых путях - 75.

Для линий метрополитена, сооружаемых в трудных условиях*, при технико-экономическом обосновании допускается принимать меньшие значения радиусов кривых, но не менее, м: на главных путях перегонов и тупиков - 300, соединительных путях - 100, парковых путях - 60.

3.2. Расстояние от поверхности земли до верха конструкций станционного комплекса подземных сооружений метрополитена следует принимать не менее суммарной толщины дорожного покрытия и теплоизоляционного слоя, обеспечивающих защиту сооружения от промерзания; над перегонными тоннелями на участках пересечения магистральных улиц и дорог - как правило, не менее 3 метров, в остальных местах допускается уменьшение расстояния 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, длины которых следует принимать по табл.3.

3.4. На кривых участках пути, за исключением парковых путей, путей на смотровых канавах, стрелочных переводах и съездах, а также главных и соединительных путей в границах платформ станций и служебных платформ, наружный рельс необходимо укладывать с возвышением над внутренним рельсом.

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 рельса, а на открытых наземных участках - за счет поднятия наружного рельса на полную величину требуемого

---

* *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, создания нового оборудования и устройств, со сносом капитальных сооружений и т.п.*

Таблица 3

Главные пути линии						Соединительные пути линии				
Радиус кривой, м	Возвышение наружного рельса, мм	Длина переходной кривой, м	Скорость движения поездов, км/ч, при непогашенном ускорении, м/с2			Радиус кривой, м	Возвышение наружного рельса, мм	Длина переходной кривой, м	Скорость движения поездов, км/ч, при непогашенном ускорении, м/с2	
			-0,4	0	+0,4				0	+0,7
3000	0	0	-	0	125	600	0	0÷60	0	75
2000	10	20÷30	-	40	110	500	0	0÷60	0	65
1500	20	20÷40	-	50	100	400	0	0÷60	0	60
1200	40	20÷50	-	60	100	350	0	0÷60	0	55
1000	60	30÷70	-	70	100	300	0	0÷60	0	50
800	80	40÷80	30	70	95	250	0	0÷60	0	45
600	100	50÷80	40	70	90	200	10	0÷60	10	45
500	120	60÷80	45	70	85	175	30	0÷60	20	45
400	120	60÷80	40	60	75	150	40	0÷60	20	45
350	120	60÷80	40	60	70	125	70	0÷60	25	45
300	120	60÷80	35	55	65	100	110	0÷60	30	45

Примечания: 1. Переходные кривые разбиваются по радиоидальной спирали. 2. При возможности следует принимать по таблице большие значения переходных кривых. 3. Назначение главных и соединительных путей указано в табл.12.

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.

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‰.

Величину возвышения наружного рельса следует принимать по табл.3.

3.5. Составные круговые кривые на главных путях допускается сопрягать без переходных кривых, если разность кривизны ($^1/_{R1}$-$^1/_{R2}$) равна или менее $^1/_{1500}$.

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

Длина круговой кривой с постоянной величиной возвышения наружного рельса должна быть не менее 15 м.

3.6. Длина прямого участка, не имеющего возвышения наружного рельса, должна быть не менее:

на главных путях - 20 м, в трудных условиях - 15 м;

на парковых путях - 3 м;

на остальных путях - 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 следует размещать на прямых участках пути, как правило, поперечно.

Расстояние от центра стрелочного перевода 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 путях линии, а также на парковых путях электродепо, которые соединяются с путями железной дороги, входящей в общую сеть железных дорог, должны иметь крестовины марки $^1/_6$, на остальных парковых путях - $^1/_5$.

3.11. Расстояние от начальных точек кривых в плане, а также от вертикальных кривых в профиле до центра стрелочного перевода, кроме парковых путей электродепо, должно быть не менее 20 м.

3.12. Продольный уклон закрытых наземных участков линии, а также путей метрополитена должен быть не менее 3‰. В обоснованных случа

полагать отдельные участки на горизонтальной площадке. При этом продольный уклон дна водоотводного лотка должен быть не менее 2‰. Продольный уклон линий и путей на подземных, а также закрытых наземных участках должен быть не более 40‰ (как правило, до 38‰), а на открытых наземных участках - не более 35 ‰.

В трудных условиях на одном или двух смежных подземных или закрытых наземных участках общей протяженностью не более 1500 м (которые могут быть разделены станцией или перегоном протяженностью до 500 м) допускается при обосновании принимать на главных путях большие значения продольного уклона, но не более 45‰ при отсутствии на этом участке отвода возвышения наружного рельса и не более 43‰ при его наличии, 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. Сопряжение двух элементов продольного профиля, направленных в разные стороны с уклонами, превышающими 5‰, следует осуществлять элементом профиля с уклоном не более 5‰.

3.14. 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 станции; 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.

3.15. Длину элемента продольного профиля пути 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.

3.16. Пути в тупиках, предназначенные для отстоя и оборота поездов, следует располагать на уклоне 3‰ с подъемом к станции.

3.17. Тупики за станцией следует предусматривать однопутные или двухпутные для оборота поездов и отстоя, а при необходимости также для размещения в конце тупика пункта технического обслуживания составов (ПТО) в соответствии с п.1.16.

Длина пути тупика для оборота поезда и отстоя в ночное время одного состава на пути должна быть на 42 м больше длины поезда на перспективу, считая от центра стрелочного перевода до бруса упора.

Длина пути тупика для оборота поезда, в котором в ночное время предусматривается отстой нескольких составов, должна определяться как сумма их длины на перспективу, расстояний между ними по 5 м, расстояния от состава до бруса упора 7 м, или 15 м при наличии ПТО, расстояния от центра стрелочного перевода до места ночного отстоя первого состава 15 м. Длина тупикового главного пути за временно конечной станцией, предназначенного для отстоя составов, должна быть кратной 12,5 м. При определении длины пути от центра стрелочного перевода до бруса упора следует исходить из суммы длин составов, расстояний между ними по 5 м, расстояния от состава до бруса упора 7 м и дополнительного расстояния равного 47 м для пути с противошерстным движением поездов в тупик и равного 22 м для пути с пошерстным движением поезда в тупик.

Допускается применять другие схемы путей оборотных и отстойных тупиков при условии соблюдении нормативов расстояний, указанных в настоящем пункте.

3.18. В тупике в месте оборота поездов на расстоянии 25,6 м от центра стрелочного перевода должна начинаться служебная платформа длиной на 11 м более длины состава, рассчитанного на максимальную провозную способность. В двухпутных тупиках платформа размещается в междупутье, в однопутных - с левой стороны пути по движению поезда в тупик.

3.19. По оси каждого пути оборотного тупика, в месте, где производится техническое обслуживание подвижного состава, следует размещать смотровую канаву.

Если оборот поездов предусматривается по главному пути временно конечной станции, смотровая канава не предусматривается, сбоку от пути должна сооружаться временная служебная платформа.

Размеры смотровой канавы следует принимать: ширина - 1,2 м, длина (между нижними ступенями схода) - на 2 м больше расчетной длины состава на перспективу, длина схода (в плане)- 1,5 м, глубина от уровня головки рельсов: 1,2 м - в однопутных тоннелях кругового очертания и 1,4 м - в тоннелях прямоугольного очертания и двухпутных тоннелях кругового очертания.

3.20. Между однопутными тоннелями через каждые 500-700 м следует предусматривать соединения для прохода обслуживающего персонала, с установкой самозахрывающихся дверей с замками, отпирас-

мыми без ключей.

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 30 м разрывы через каждые 300-350 м для размещения поокилометрового запаса рельсов.

3.22. Мосты, в том числе эстакады и путепроводы, разрешается располагать на участках с любыми сочетаниями продольного профиля и плана линии, предусмотренными требованиями настоящего пособия.

4. СТАНЦИИ И ВЕСТИБЮЛИ

4.1. Станции следует располагать в плане на прямых участках пути, а в профиле, при возможности, на возвышениях с уклоном от станции. Допускается размещение станции в плане на кривых участках пути радиусом не менее 800 метров.

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

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

4.4. Наземные станции следует проектировать закрытого типа.

4.5. Размеры станционных сооружений должны быть не менее величин, приведенных в табл.4.

4.6. Длину посадочной части платформы следует принимать равной расчетной длине поезда с вагонами численностью при максимальном развитии линии, увеличенной не менее чем на 8 м - для станций, располагаемых на подземных и закрытых наземных линиях, и на 10 м - для станций, располагаемых на расстоянии менее 300 м от открытых наземных участков линии.

4.7. Длину беспроемных частей 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

Таблица 4

Показатели	Размер по плоскости облицовки, м
Ширина островной платформы станции:	
мелкого заложения, наземной, относящейся глубокого заложения	10,0
То же колонных станций глубокого заложения	12,0
Ширина боковой платформы станции	4,0
Расстояние от оси пути платформы:	
до колонн на станциях мелкого заложения	1,6
до колонн на станциях глубокого заложения	2,5
до облицовки колонн и стен в беспроемных частях пилонной станции:	
при железобетонной облицовке	2,9
при чугунной облицовке	3,2
Ширина прохода под контактным мостом в платформенном зале станции при минимальной высоте 2 м	2,0
Ширина проходов между боковыми и средними залами станции	2,5
Высота прохода по оси движения пассажиров на станции и в вестибюле (при обосновании допускается принимать 2,1 м)	2,5
Ширина эстакады, соединяющей островную платформу станции с вестибюлем или с промежуточным залом	6,5
Ширина служебных эстакады с отношением между двумя залами в технологических и служебных помещениях	0,8
Ширина эвакуационных в технологических и служебных помещениях	1,2
Высота служебных помещений допускается местное снижение	

считать, что освобождение пассажирских беспросмных частей платформы должно осушествляться за время не более минимального интервала между поездами и не увеличивало время эвакуации пассажиров со станции в экстремальных случаях.

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

4.9. Длина участка на станции от эскалаторов до посадочных платформ, а также в вестибюлях до АКП, должна быть, как правило, не менее 7 м, длина участка в вестибюле от касс до АКП - не менее 4 м.

4.10. Эскалаторы на станциях и в коридорах между станциями следует принимать:

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

- при высоте подъема более 6 м - для подъема и спуска пассажиров;

- на станциях особой градостроительной значимости допускается устройство эскалаторов при высоте подъема от 3.2 м.

4.11. Число эскалаторов между вестибюлями и станцией и в переходах между станциями необходимо определять в соответствии с требованиями, изложенными в п.2.3 из условия пропуска максимального расчетного потока пассажиров, а также эвакуации их в экстремальных условиях, 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.

При применении на станциях эскалаторов только для подъема, число их должно быть не менее двух в наклоне.

В наклонных тоннелях при благоприятных инженерно-геологических условиях, при наличии требований, вытекающих из планировочных решений вестибюлей и при технико-экономических обоснованиях, разрешается устройство двухмаршевых эскалаторов с промежуточным залом. При этом число эскалаторов в каждом марше должно быть одинаковым.

4.12. На станции в одном из вестибюлей следует предусматривать грузопассажирский лифт, установка которого должна проектироваться по отдельному заданию и специальным требованиям.

4.13. Вестибюли станций следует проектировать наземного или подземного типа в соответствии с заданием и с учетом градостроительных, архитектурно-пространственных и климатических условий.

4.14. Станции мелкого заложения следует проектировать, как правило, с двумя вестибюлями.

Число вестибюлей для станции глубокого заложения следует определять расчетом в зависимости от величины максимальных пассажирских потоков, а также из условия эвакуации пассажиров в экстремальных случаях в соответствии с требованиями п.14.8.

При одном вестибюле на станции (независимо от наличия пересадочного узла), в наклонном тоннеле следует устанавливать четыре эскалатора, при двух вестибюлях - в первом устанавливаются четыре эскалатора. Необходимость строительства второго вестибюля, число эскалаторов в нем и срок его ввода в эксплуатацию определяется проектом.

Каждая из двух станций глубокого заложения с пересадочным узлом 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 с учетом требований п.7.3 об установке аварийного вентилятора в вестибюле.

В пересадочном узле, не имеющем разделения пассажирских потоков по направлениям, необходимо предусматривать четыре эскалатора, в решениях с разделением направлений движения число эскалаторов определяется расчетом по периоду с максимальным пассажирским потоком.

4.15. В планировочных решениях вестибюлей и пересадочных узлов надлежит предусматривать организацию движения пассажиров по возможности без пересечения их потоков.

4.16. Архитектурные решения интерьеров пассажирских помещений станций и экстерьеров вестибюлей должны соответствовать заданной тематике на архитектурно-художественное оформление. С целью придания станциям индивидуального облика следует применять различные приемы освещения, архитектурно-пространственные решения и разнообразные отделочные материалы, в наименьшей степени подверженные скоплению пыли, коррозии, разрушению от сырости.

4.17. Для отделки пассажирских помещений следует применять экономичные, долговечные, легко очищаемые в эксплуатационных условиях материалы.

4.18. Отделку вспомогательных и технологических помещений следует назначать с учетом требований технической эс-

- дверь в конце платформы для входа в тоннель на служебный мостик, ограждаемый вдоль пути сеткой на высоту 2,1 м со съемными элементами в месте входа в служебный коридор;

- в торцевых дверях платформы предусматривать сигнализацию для предотвращения прохода посторонних лиц;

- контейнеры для мусора.

4.24. В уровне платформы станции и в вестибюле необходимо предусматривать помещения или специально отведенные места для размещения поломоечных машин и лестниц.

4.25. На каждой станции следует предусматривать диспетчерский пункт станции (ДПС) для управления технологическими процессами работы станции и организации движения пассажиров и поездов в различных режимах эксплуатации с применением системы СУРСТ, оборудуемой устройствами теленаблюдения, управления и контроля.

Помещения ДПС в блоке технологических помещений на станции следует принимать по приложению 2.

4.26. На станциях и в вестибюлях должны размещаться помещения для производства мелких ремонтных работ, а также служебные и санитарно-бытовые помещения для дежурного персонала, выполняющего наладочные и профилактические работы на станциях.

4.27. В кассовом зале вестибюля следует размещать:

- автоматические контрольные пункты на входах и выходах;

- "Уголок информации" для пассажиров, содержащий схему линий метрополитена, правила пользования метрополитеном, телефон для справок по метрополитену;

- элементы визуальной информации пассажиров;

- часы, громкоговоритель, телекамеры, телефонные аппараты станционной связи;

- кабину контролера, оборудованную средствами контроля и сигнализации о работе автоматических контрольных пунктов, устройствами связи и громкоговорящего оповещения;

- стационарные барьеры для направления пассажирских потоков у входа (выхода) на эскалаторы или лестницу к платформе;

- шкафы управления эскалаторами, размещенные рядом с эскалатором, ближним ко входу в маши[illegible]

следует предусматривать тамбуры с двумя рядами дверей с целью снижения скорости воздуха в зоне пассажирского потока.

4.29. Лестничные сходы в подуличные пешеходные коридоры, примыкающие к подземным вестибюлям, следует закрывать павильонами с одним рядом дверей. В сложных градостроительных ситуациях, когда архитектурно-планировочное решение застройки и благоустройства прилегающей территории не позволяют размещать павильоны, допускается применять открытые лестничные сходы, обрамленные парапетами. В этом случае участок подуличного подземного коридора со входом и выходом из вестибюля должен выделяться перегородками с одним рядом дверей, устанавливаемых в зимний период времени для снижения "дутья" от поршневого действия поездов.

4.30. С каждой стороны улицы в одном из лестничных сходов в подуличный коридор, являющийся входом (выходом) в подземный вестибюль, следует предусматривать спуск (подъем) шириной 1 м для движения пассажиров с детскими колясками.

Ширину подуличного перехода следует принимать не менее 6 м.

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

В лестницах, на участках над путями, из среднего зала станции к соединительному коридору и в других обоснованных случаях допускается применять ступени 30×16 см.

На участках лестниц в вестибюлях, на станциях, на спусках в подземные вестибюли предусматривать перила или поручни из долговечных материалов.

4.32. Около вестибюлей следует предусматривать площадку для мусорных контейнеров и шахту для спуска в уровень подуличного пешеходного перехода мешков с монетами и опилок, а у вестибюлей с эскалаторами - также площадку для временного складирования цепей и ступеней эскалаторов, к которым возможен подъезд автотранспорта.

4.33. Для входа (выхода) из верхнего предэскалаторного зала в машинное помещение эскалаторов 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 размером 0,7×0,9 м и установленную вертикально металлическую лестницу.

4.34. Для транспортировки крупногабаритного оборудования эскалаторов из машинного помещения на поверхность земли или на путь линии следует предусматривать ходок и шахту с подъемно-транспортным устройством грузоподъемностью не менее веса главного вала привода эскалатора. 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. Конструкция выхода должна быть сборно-разборной.

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 размером не менее 1,3×2,0 м.

4.35. Приямки с решетками для приема воды и грязи с обуви пассажиров, входящих в сооружения метрополитена, следует предусматривать:

а) в подуличных пешеходных коридорах, являющихся входами в подземные вестибюли, у нижней ступени лестничного схода;

б) во входах - внутри наземного вестибюля в теплой зоне;

в) в полу платформы станции мелкого заложения у нижней ступени лестницы из вестибюля.

Решетки необходимо устанавливать по всей ширине лестничных маршей. Минимальные размеры решеток по пути движения пассажиров по подпунктам "а" - 1 м, "б" - 3 м, "в" - 0,5 м.

4.36. В проектах объемно-планировочных решений подземных вестибюлей и станций следует, в соответствии с заданием на проектирование, предусматривать дополнительные площади подземных помещений с целью использования их для объектов торгового и социально-бытового назначения.

4.37. На станциях глубокого заложения и по возможности на станциях мелкого заложения следует предусматривать сооружение вдоль станции кабельного коллектора, соединяемого с пристанционными сооружениями и рассчитанного на прокладку основного потока кабелей.

5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Общие указания

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

5.2. Конструкции подземных сооружений (обделки) закрытого способа работ, воспринимающие воздействие окружающего грунтового массива, следует проектировать замкнутыми из железобетонных элементов или монолитного бетона и железобетона.

Обделки из монолитного бетона, возводимые при щитовой проходке способом прессования бетона (не имеющие специальной гидроизоляции), следует проектировать только для строительства в неводоносных грунтах.

Несущие конструкции подземных сооружений, возводимые открытым способом, следует проектировать, как правило, сборными из железобетонных элементов заводского изготовления. В сложных градостроительных и инженерно-геологических условиях при технико-экономическом обосновании стены подземных сооружений могут быть выполнены из монолитного железобетона способом "стена в грунте".

5.3. Обделки из чугунных тюбингов допускается предусматривать при проектировании сооружений, возводимых закрытым способом работ, в следующих условиях:

- в несвязных водоносных грунтах и слабых (текучих, текучепластичных и мягкопластичных) глинистых грунтах;
- в водоносных грунтах с гидростатическим давлением на конструкцию свыше 0,15 МПа (1,5 кгс/см^2);
- при притоках воды в забой свыше 20 м^3/ч;
- для вентиляционных шахт и тоннелей, эксплуатируемых при знакопеременных температурах обделки;
- в непосредственной близости от других сооружений метрополитена, путей железных дорог, трамвайных линий, а также коммуникаций и сооружений подземного хозяйства, когда применение нечугунной обделки создает опасность их повреждения;
- на отдельных участках длиною менее 25 м, когда это вызывается технической необходимостью, связанной с производством работ (прорезные кольца, монтажные камеры, короткие притоннельные сооружения и пр.) или с укладкой подземных колец в местах примыкания притоннельных сооружений;
- на участках тоннелей, сооружаемых способом продавливания.

Обделки перегонных тоннелей из чугунных тюбингов необходимо предусматривать наружным диаметром 5,5 м за исключением переходных участков с глубокого на мелкое заложение и участков тоннелей, сооружаемых методом продавливания, где следует предусматривать обделки наружным диаметром 6,0 м.

5.4. Внутренние несущие конструкции станции и других подземных сооружений следует проектировать монолитными или сборными из железобетона. Применение стальных конструкций допускается в сооружениях, возводимых закрытым способом для:

- станционных колонн и перемычек, прогонов, затяжек и элементов их соединений;
- гидроизоляции наиболее ответственных узлов конструкций;
- сопряжений сборных обделок тоннелей различных диаметров;
- отдельных элементов реконструируемых сооружений в сложных инженерно-геологических условиях.

5.5. Обделки тоннелей, сооружаемых закрытым способом, следует проектировать с учетом их совместной работы с грунтом. При применении сборных обделок необходимо предусматривать заполнение пустот за обделкой или силовое прижатие монтируемых колец обделки к грунту.

Сборные обделки смежных станционных и других расположенных в зоне взаимного влияния тоннелей в нескальных грунтах, а также тоннелей, располагаемых на расстоянии менее 2 м от подстилающих водоносных песчаных или слабых глинистых грунтов, должны иметь связи растяжения.

5.6. При проектировании тоннелей в несвязных водоносных или слабых глинистых грунтах сборные обделки из элементов следует предусматривать со связями растяжения и перевязкой швов (без применения плоского лотка).

5.7. При слабом грунтовом основании (пылеватые и мелкие водоносные пески, слабые глинистые грунты) обделки тоннелей открытого способа работ следует возводить с предварительным устройством распределительной железобетонной плиты

толщиной не менее 30 см, или с применением одного из видов уплотнения грунтов, если их состояние не требует проведения специальных работ, предотвращающих осадки конструкции.

5.8. Подземные сооружения метрополитена должны быть защищены от проникновения 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 обделок, деформационных швов, а также отверстий для нагнетания раствора и болтовых соединений.

В отдельных случаях в целях снижения гидростатического давления воды допускается предусматривать устройство заобделочного дренажа с отводом воды в лоток тоннеля, если количество впускаемой в тоннель воды не будет превышать 5 м³/ч на 1 км тоннеля. Дренирование воды не допускается в легко- и среднерастворимых грунтах, при химической агрессивности грунтовых вод к материалу конструкций, в зонах знакопеременных температур, в местах расположения технологического оборудования (контактного рельса, устройств СЦБ, стрелочных переводов), а также в случаях, когда это противоречит требованиям охраны окружающей среды.

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 КМК 2.03.01-97, а при толщине засыпки 1 м и менее - по СНиП 2.05.03-84. Чугунные тюбинги и стальные конструкции следует проектировать в соответствии с требованиями КМК 2.03.05-97.

При проектировании указанных конструкций следует, кроме того, учитывать требования настоящих правил.

5.10. Мосты и эстакады следует предусматривать капитального типа и проектировать согласно требованиям СНиП 2.05.03-84.

Строительство конструкций зданий и других наземных сооружений и их оснований следует проектировать с учетом требований, предусмотренных нормативными документами по проектированию строительных конструкций и оснований зданий и сооружений.

5.11. Бетонные и железобетонные обделки следует проектировать с применением тяжелых бетонов. При соответствующем обосновании допускается применение легких бетонов плотностью не ниже 1600 кг/м³ на искусственных и природных заполнителях, а в скальных грунтах - устройство обделок из набрызгбетона в сочетании с сеткой, анкерами или арками.

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

5.12. Классы бетона подземных конструкций по прочности на сжатие следует принимать не ниже указанных в табл.5.

5.13. Бетон для элементов конструкций тоннельных обделок должен иметь марку по водонепроницаемости не ниже W6 по Сб.РСТ Уз 719-96 - 724-96. 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 W8.

5.14. Проектные марки бетона портала и обделок тоннелей в зонах знакопеременных температур по морозостойкости следует назначать не ниже указанных в табл.6.

5.15. В конструкциях станций, возводимых открытым способом, и в местах

Таблица 5

Вид конструкции	Класс бетона по прочности на сжатие
Железобетонные блоки обделок (сплошные или ребристые) для закрытого способа работ	B30
Железобетонные элементы обделок (включая цельносекционные) для открытого способа работ	B25
Железобетонные монолитные обделки, бетонные монолитно-прессованные обделки	B25
Предварительно напряженные железобетонные конструкции	B30
Бетонные монолитные обделки, внутренние железобетонные конструкции	B15
Путевой бетонный слой верхнего строения пути	B12.5
Бетонное основание под полы и путевой бетонный слой, а также бетон для водоотводных и кабельных лотков	B7,5

Таблица 6

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

изменения типа конструкций или вида грунта в основании следует предусматривать устройство деформационных швов. Расстояние между деформационными швами должно быть не более 60 м. В подземных конструкциях, сооружаемых в сейсмических районах, следует предусматривать дополнительные деформационные швы, количество которых определяется расчетом. На станциях в зонах деформационных швов детали архитектурной отделки должны быть разрезаны по плоскости шва.

5.16. При высоте засыпки грунта над перекрытием подземного сооружения менее глубины промерзания следует предусматривать теплоизоляцию сооружения с предохранением материала 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 негорючими составами светлых тонов.

Гидроизоляция и защита от коррозии

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

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

5.19. Оклеечную гидроизоляцию следует предусматривать из рулонных биостойких материалов или обмазочную изоля- на основе битумно-полимерных мате- ная гидроизоляция должна быть защищена от механических повреждений.

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

5.20. При строительстве с применением способа "стена в грунте" несущие стены сооружения с внутренней стороны должны иметь металлоизоляцию или другие виды гидроизоляции.

5.21. Элементы сборных обделок из тоннелей закрытого способа работ должны иметь по контуру фальцы, образующие в собранной обделке чеканочные канавки. Чеканка канавок осуществляется специальными цементными составами в соответствии с ведомственными нормативными документами.

Чеканочные канавки допускается не предусматривать при использовании других надежных способов герметизации стыков между элементами обделок.

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 оставшейся части канавки цементными составами.

5.23. Защиту строительных конструкций подземных сооружений от агрессивного воздействия внешней среды следует предусматривать в соответствии с требованиями КМК 2.03.11-96 в зависимости от инженерно-геологических условий строительства, типа гидроизоляции, плотности и коррозионной

сборных и монолитных обделках должна быть не менее 30 мм, а при набрызгбетонных обделках - не менее 20 мм.

5.25. Защиту конструкции от коррозии блуждающими токами следует осуществлять в соответствии с требованиями утвержденной Министерством путей сообщения "Иструкции по защите сооружений, конструкций и устройств метрополитенов от коррозии блуждающими токами" (Цметро/3986).

Конструкция пути в тоннелях и открытых участках должна обеспечивать удельное переходное сопротивление между ходовыми рельсами (две нити в параллель) и обделкой тоннеля (землей):

- 1,5 Ом.км - для рельсов в тоннелях и закрытых наземных участках, на перегонах смежных с метромостами (до 200 м, по обе стороны от моста);

- 3,0 Ом.км - для рельсов на эстакадах, метромостах и в зданиях электродепо;

- 0,5 Ом.км - для рельсов открытых наземных линий и парковых путей электродепо.

На металлических трубопроводах и всех кабелях при вводе и выводе их из сооружений метрополитена и с территории электродепо должны быть установлены соответственно изолирующие фланцы (вставки) и изолирующие муфты.

При монолитных железобетонных обделках в целях электроизоляции через каждые 60 м следует предусматривать разрыв продольной арматуры по всему поперечному сечению обделки.

В железобетонных и бетонных обделках перегонных тоннелей крепление кабельных кронштейнов, труб, магистралей заземления и т.п. следует осуществлять шурупами, ввинчиваемыми в пластмассовые дюбели, которые должны закладываться в бетон обделок.

5.26. Наружные поверхности стальных конструкции, контактирующие с грунтом, для защиты от коррозии следует покрывать со стороны грунта слоем бетона или цементно-песчаного раствора толщиной не менее 50 см, если условия работы конструкций не требуют более надежных средств ее защиты. 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 негорючими противокоррозийными составами.

5.27. Станции и эскалаторные тоннели, сооружаемые закрытым способом, а также отдельные технологические помещения с оборудованием, на которое не допускается попадание воды, должны иметь водоотводящие зонты.

Нагрузки и воздействия, основные расчетные положения

Сочетания нагрузок и воздействий

5.28. Расчетные схемы конструкций должны соответствовать условиям работы сооружений и учитывать особенности взаимодействия элементов конструкций между собой и грунтом.

5.29. Подземные 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 и при эксплуатации.

При этом следует рассматривать:

- основные сочетания, составляемые из постоянных нагрузок и воздействий (нагрузок от горного давления или давления засыпного грунта, гидростатического давления, веса конструкций, веса зданий и сооружений, расположенных над подземным сооружением, от предварительного напряжения конструкции), длительно действующих временных нагрузок и факторов (воздействия колебаний температуры, морозного пучения грунта, ползучести и усадки бетона и т.п.), кратковременных нагрузок (от наземного и внутритоннельного транспорта, воздействия в процессе возведения конструкции: от давления щитовых домкратов, нагнетания раствора за обделку, от веса оборудования, временно складируемых материалов и т.п.);

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

Постоянные нагрузки

5.30. Величины нагрузок на обделки от горного давления следует определять расчетом на основании результатов инженерно-геологических изысканий и экспериментальных исследований, а также опыта строительства в аналогичных инженерно-геологических условиях. В случае, когда в грунтовом массиве возможно развитие неблагоприятных для обделки процессов (пучение, ползучесть грунтов, проявления тектонической напряженности, карстово-суффозионные явления) или предполагается значительное изменение свойств и состояния грунтов в результате примене-

ных специальных способов производства работ, величины нагрузок на обделки следует устанавливать на основании специальных исследований.

5.31. Вертикальные и горизонтальные нагрузки от горного давления в условиях сводообразования следует принимать в соответствии с высотой свода обрушения, а в грунтах, в которых сводообразование невозможно, - от давления всей толщи грунтов над тоннельным сооружением.

При расстоянии от вершины свода обрушения до земной поверхности меньше высоты свода обрушения, вертикальную нагрузку следует принимать в соответствии с давлением всей толщи грунтов над сооружением.

Для тоннелей и станций, сооружаемых открытым способом, вертикальную нагрузку следует принимать в соответствии с давлением всей толщи насыпного грунта над сооружением.

Вертикальные и горизонтальные нагрузки при расчетах подземных сооружений допускается принимать равномерно-распределенными.

5.32. Значения нормативной равномерно-распределенной вертикальной $q^н$ нагрузки от давления всей толщи грунта над подземным сооружением и соответствующей ей горизонтальной $p^н$ нагрузки кН/м², следует определять по формулам:

$$q^н = \sum_{i=1}^{n} \gamma_i H_i; \qquad (1)$$

$$p^н = \sum \gamma_i H_i tg^2(45° - \varphi/2) \qquad (2)$$

где γ_i - удельный вес грунтов соответствующих слоев напластований с учетом их пустотности, кН/м³; H_i - толщина слоев напластований, м; n - число слоев напластований.

Значения нормативных равномерно-распределенных вертикальной $q^н$ и горизонтальной $p^н$ нагрузок, кН/м², от давления грунта в условиях сводообразования для однородной толщи грунта следует определять по формулам:

$$q^н = \gamma h_1; \qquad (3)$$

$$p^н = \gamma(h_1 + 0,5h)tg^2(45° - \varphi/2) \qquad (4),$$

где h_1 - высота свода обрушения над верхней точкой обделки, м (рис.1); γ - удельный вес грунта по данным лабораторных исследований грунта, кН/м³; h - высота выработки, м; φ - угол внутреннего трения грунта в пределах сечения тоннеля по данным лабораторных исследований грунта,

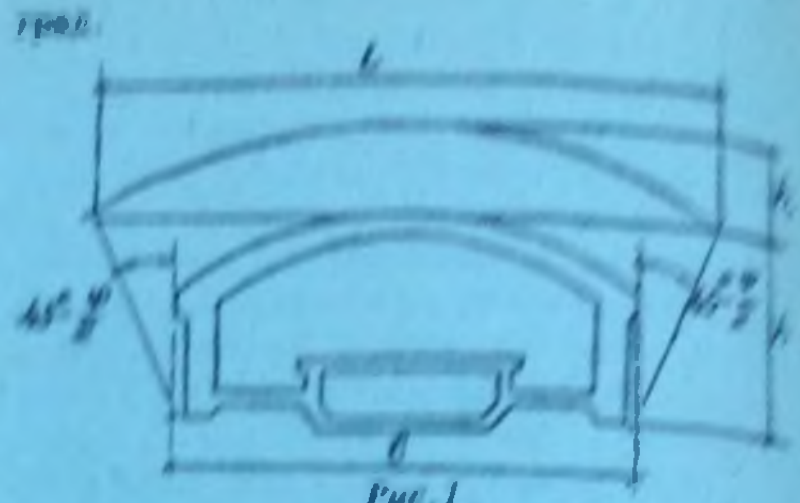


Рис.1

5.33. Величину пролета L и высоту свода обрушения h_1 или верхней точки выработки в условиях сводообразования (рис.1) следует определять по формулам:

$$L = b + 2h_1 tg(45° - \varphi/2) \qquad (5)$$

$$h_1 = L/2f \qquad (6)$$

(для нескальных необводненных грунтов);

$$h_1 = L/2f\alpha \qquad (7)$$

(для скальных грунтов),

где b - величина пролета выработки, м; f - коэффициент крепости грунта, принимаемый для нескольких необводненных грунтов по п.5.34, для скальных грунтов по п.5.35; α - коэффициент, учитывающий влияние трещиноватости массива, принимаемый по табл.8 в зависимости от временного сопротивления грунта в образце на одноосное сжатие и категории массива по степени трещиноватости, определяемой в соответствии с указаниями п.5.36.

Примечание. Для трехсводчатых станций за величину пролета выработки b принимается суммарная ширина станционной выработки.

Для скальных грунтов, не оказывающих бокового давления на обделку, за величину пролета свода обрушения следует принимать величину пролета выработки, а высоты свода обрушения определять по формуле:

$$h_1 = b/2f\alpha \qquad (8)$$

Наличие бокового давления устанавливается по опыту строительства в аналогичных условиях.

При отсутствии аналогов расчет обделки следует производить в двух вариантах: при наличии бокового давления и без него.

5.34. Коэффициент крепости нескальных необводненных грунтов следует при-

Таблица 7

Виды нескольких грунтов в сечении и кровле выработки	Коэффициент крепости
Глины твердые литифицированные (сланцеватые, аргиллитоподобные, мергелистые и т. п.)	1,0
Глины твердые переуплотненные типа верхнекаменноугольных или протерозойских	0,9
Крупнообломочные грунты с супесчано-песчаным заполнителем плотные, глины и суглинки твердые	0,8
Пески плотные маловлажные или супесчано-суглинистые грунты	0,7
Глины и суглинки полутвердой консистенции	0,6

Таблица 8

Категория массива скальных грунтов по степени трещиноватости	Коэффициент, учитывающий влияние трещиноватости массива при временном сопротивлении одноосному сжатию в образце, МПа:				
	10	20	40	80	160
I - практически нетрещиноватые	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0
II - малотрещиноватые	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8
III - трещиноватые	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5
IY - сильнотрещиноватые	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
Y - раздробленные (разборная скала)	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1

нимать по опытным данным, приведенным в табл.7.

5.35. Коэффициент крепости скальных грунтов следует определять по формуле:

$$f=0,1R_c \qquad (9)$$

где R_c - временное сопротивление сжатию грунта в образце, МПа.

5.36. Категорию массива скальных грунтов по степени трещиноватости следует определять по табл.9 в зависимости от трещинной пустотности и густоты трещин (среднего расстояния между трещинами наиболее развитой их системы) с учетом дополнительных характеристик трещиноватости, принимаемых в соответствии с указаниями Инструкции СН484-76.

Примечания: 1. При определении трещинной пустотности рыхлый или глинопободный материал заполнения трещин не учитывается.

2. При большой и очень большой трещинной пустотности, а также хорошо выраженной расчлененности массива на блоки по степени трещиноватости, его следует относить к V категории (раздробленным) вне зависимости от густоты трещин.

3. В условиях ожидаемого полного нарушения сплошности скальных грунтов в результате интенсивного их расслоения (кливаж) грунты следует относить к V категории.

4. При наличии поверхностей скольжения категорию грунта по степени трещиноватости следует повышать на одну ступень.

5. При трещинах, залеченных частично твердым (кристаллическим) материалом, категорию грунта по степени трещиноватости следует понижать на одну ступень, а при полностью залеченных трещинах - принимать по 1 категории.

6. В отдельных случаях, при отсутствии данных для установления категории трещиноватости массива скальных грунтов по табл.8 и 9, допускается определять ее по керну буровых работ и общим данным о геологическом строении массива по трассе линии метрополитена.

Таблица 9

Трещинная пустотность, %	Категории скальных массивов по степени трещиноватости при густоте трещин, м			
	очень редкой (более 1,0)	редкой (1,0-0,3)	густой (0,3-0,1)	очень густой (менее 0,1)
Малая - менее 0,3	I	II	III	IY
Средняя - 0,3-1,0	II	III	IY	Y
Большая - 1,0-3,0	III	IY	Y	Y
Очень большая - более 3,0	IY	Y	Y	Y

5.37. Полученную по формуле 9 величину коэффициента крепости скальных грунтов необходимо корректировать умножением его на дополнительные понижающие или повышающие коэффициенты, учитывающие влияние следующих факторов:

притока воды в выработку для случаев, когда трещины заполнены рыхлым или размокаемым глинистым материалом	0,8
расположения трещин наиболее развитой их системы под углом к оси тоннеля менее 45°	0,9
проходки выработок без буровзрывных работ	1,2

5.38. При наличии над тоннельным сооружением в пределах свода обрушения контакта с менее прочным грунтом или слабым, не обладающим способностью к сводообразованию грунтом, нагрузку на обделку следует определять от свода обрушения по параметрам менее прочного грунта, а для слабого грунта - от веса всей вышележащей толщи грунтов. Если контакт с более слабым грунтом находится в пределах от одной до трех высот свода обрушения, значение нормативной вертикальной нагрузки q^n, кН/м², следует определять по формуле:

$$q^n = q^n_1 - a(q^n_1 - q^n_2)/2h; \qquad (10)$$

где q^n_1 - нормативная вертикальная нагрузка, полученная от свода обрушения по параметрам менее прочного грунта или нагрузка от веса всей толщи грунтов над тоннельным сооружением (при наличии в пределах от одной до трех высот свода обрушения слабых грунтов, не обладающих способностью к сводообразованию, кН/м²; q^n_2 - нормативная вертикальная нагрузка от грунта, вмещающего тоннель, кН/м²; a - расстояние от вершины свода обрушения до контакта с менее прочным грунтом или со слабым грунтом, не обладающим способностью к сводообразованию, м; h - высота свода обрушения грунта, вмещающего тоннель, м.

5.39. Величину вертикальной нагрузки от горного давления на обделки параллельных близко расположенных тоннелей при возможности сводообразования следует определять в зависимости от размеров каждой выработки, размеров и несущей способности целиков между ними, физико-механических свойств грунтов и способа производства работ.

при условии образования единого свода обрушения над каждой выработкой;

при условии образования общего свода обрушения над выработками шириной, равной сумме пролетов всех выработок и целиков между ними.

5.40. При коэффициенте крепости грунта $f \geq 4$, расчет подземных конструкций следует производить на воздействие выпоров. Вертикальную нагрузку интенсивностью, полученной из условия сводообразования, следует распределять по площади, соответствующей 1/4 пролета выработок в наиболее невыгодном для работы обделки положении.

5.41. Величину нормативной вертикальной нагрузки от горного давления для тоннелей, сооружаемых в глинистых грунтах на глубине более 45 м, следует принимать с коэффициентом $K = H/45$, где H - глубина заложения тоннеля, м, считая от поверхности земли до низа тоннельной обделки.

При заложении тоннелей в глинистых грунтах, прочность которых уменьшается под влиянием поступающих подземных вод, величину нормативной вертикальной нагрузки от горного давления следует увеличивать в пределах до 30%.

5.42. Значение нормативной нагрузки на обделку тоннеля, заложенного в водонасыщенных несвязных грунтах, содержащих свободную воду, следует принимать в виде совместного действия гидростатического давления воды и давления грунта во взвешенном состоянии. Величину гидростатического давления следует принимать с учетом наивысшего уровня, который установится после окончания строительства.

5.43. Величину нормативной горизонтальной нагрузки на обделки кругового очертания, возводимые в глинистых грунтах текучей и пластичной консистенции, в водонасыщенных песках, а также в грунтах, переходящих в условиях эксплуатации в разжиженное состояние, следует принимать равной 0,75 величины нормативной вертикальной, принимаемой в соответствии с весом всей вышележащей толщи грунтов.

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

При расположении зданий и других наземных сооружений в пределах призмы обрушения грунта следует учитывать увеличение горизонтальной нагрузки за счет

Таблица 10

Нагрузка	Коэффициент надежности
Вертикальная от веса всей толщи грунтов над тоннелем	1,1
Вертикальная от горного давления при сводообразовании для грунтов:	
скальных	1,6
глинистых	1,5
песков и крупнообломочных	1,4
Вертикальная от давления грунтов при вывалах	1,8
Горизонтальная от давления грунтов	1,2(0,7)
Гидростатическое давление	1,1(0,9)
Собственный вес конструкций:	
сборных	1,1(0,9)
монолитных	1,2(0,8)

воздействия веса зданий и сооружений.

5.44. Значение нормативной вертикальной нагрузки от собственного веса конструкций надлежит определять по проектным размерам конструкций и удельным весам материалов.

5.45. Коэффициенты надежности на постоянные нагрузки при расчетах конструкций обделок по потере несущей способности и по образованию трещин (для тоннелей в обводненных грунтах, не имеющих специальной гидроизоляции) следует принимать по табл.10.

Примечание: Значения коэффициента надежности, указанные в скобках, следует принимать в случае, когда уменьшение нагрузки приводит к более невыгодному загружению обделки.

При расчетах конструкций на прочность и устойчивость для стадии строительства коэффициент надежности по нагрузкам следует принимать равным 1.

Временные и особые нагрузки и воздействия

5.46. Нормативную временную вертикальную и горизонтальную нагрузки на обделки от наземного транспорта, коэффициенты надежности и коэффициенты динамичности следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 2.05.03-84.

5.47. Нормативную временную вертикальную нагрузку от подвижного состава с пассажирами на рельсы пути следует принимать равной 150 кН (15 тс) на каждую ось вагона по схеме из рис.2 (размеры в м).

Нагрузку на рельсы пути от порожних вагонов следует принимать 80 кН (8,0 тс) на каждую ось.

5.48. Нормативную горизонтальную поперечную нагрузку от центробежной силы и ударов подвижного состава, продольную нагрузку от торможения или силы тяги, а также коэффициенты надежности и динамические коэффициенты к нагрузкам от подвижного состава следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 2.05.03-84.

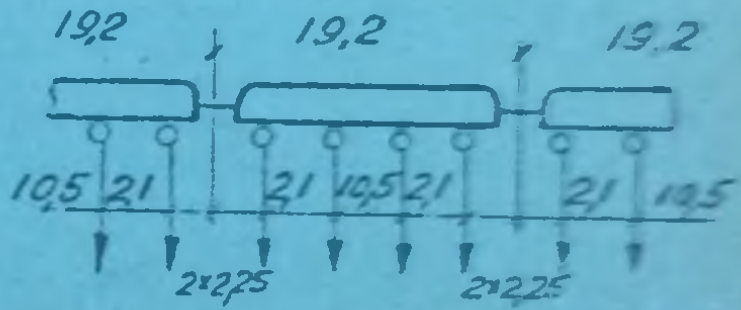


Рис.2

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), коэффициент надежности - 1,3.

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

Коэффициент надежности 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.

Коэффициент надежности для прочих нагрузок, возникающих в процессе строительства, следует принимать в соответствии с требованиями КМК 2.01.07-96.

5.51. Сейсмическое воздействие на тоннельную обделку следует учитывать по ведомственным нормам для сооружений, возводимых в районах (зонах) сейсмичностью 7 баллов и более.

5.52. Воздействие сил морозного пучения грунтов на обделку следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 2.05.05-91.

Основные расчетные положения

5.53. Конструкции подземных сооружений метрополитена следует рассчитывать по предельным состояниям первой и второй групп в соответствии с требованиями КМК 2.03.01-97, КМК 2.03.02-96, КМК 2.01.07-96, КМК 2.03.05-97, КМК 2.03.05-97.

5.54. Расчеты по предельным состояниям первой группы обязательны для всех конструкций, и их следует производить на основные и особые сочетания нагрузок с применением к-оэффициентов надежности, коэффициентов условий работы конструкций и расчетных значений прочностных характеристик их материалов.

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 растижения - расположения и величины начальных зазоров в стыках, податливости стыков и возможности образования пластических шарниров.

При расчете 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, как правило, не производятся.

5.55. Расчеты обделок открытого способа по предельным состояниям второй группы следует производить на основные сочетания нагрузок, принимая коэффициенты надежности и условий работы конструкции равными 1 и используя нормативные значения прочностных характеристик материалов. При этом должны учитываться следующие требования:

для железобетонных элементов перекрытий и стен следует определять величины прогибов и раскрытия трещин, при этом величина прогиба от воздействия постоянной и временной нагрузок не должна превышать в пределах пролета $1/200l$, где l - расчетный пролет, а предельная величина длительного раскрытия отдельных трещин не должна превышать 0,2 мм, за исключением помещений, где по технологическим требованиям величины прогибов могут иметь иные ограничения.

Конструкции, возводимые закрытым способом работ, на деформативность не проверяются. Железобетонные элементы сборных обделок тоннелей без гидроизоляции, сооружаемых закрытым способом в обводненных грунтах, следует рассчитывать на нагрузки с учетом коэффициента надежности согласно п.5.45 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, возводимых закрытым способом, на заданную нагрузку следует производить методами строительной механики с учетом отпора грунтового массива, кроме обделок, возводимых в слабых грунтах (плывунах, илистых грунтах и т.д.), которые следует рассчитывать без учета отпора. Отпор грунта следует учитывать по теории местных деформаций или в соответствии с положениями механики сплошной среды.

5.57. Расчеты конструкций по предельным состояниям первой и второй групп методами механики сплошной среды допускается

Грунты в сечении выработки	Коэффициент отпора, Н/см3 (кгс/см3)	
	При удельном давлении на грунт до 0,4 МПа (4кгс/см2)	При удельном давлении на грунт свыше 0,4 МПа (4кгс/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 малой прочности (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)

маций с грунтом, при условии гарантированного обеспечения совместности работы конструкций с грунтовым массивом. При этом следует учитывать снимаемые при разработке грунта напряжения на поверхности выработки, определяемые экспериментально или теоретически.

5.58. Расчеты конструкций производятся исходя из предпосылки линейной работы материала конструкций и грунтового массива. Уточнение расчетов допускается производить с учетом свойств ползучести и нелинейности работы материала конструкции и окружающего тоннель грунта, применяя метод последовательного загружения конструкции до предельного состояния.

5.59. Деформационные характеристики грунтового массива (модуль деформации, коэффициент упругого отпора, коэффициент поперечной деформации, геологические параметры) надлежит определять на основании данных инженерно-геологических изысканий, натурных и лабораторных исследований, а также данных, полученных при строительстве тоннелей в аналогичных инженерно-геологических условиях.

При отсутствии опытных данных коэффициент упругого отпора допускается принимать согласно табл.11.

5.61. Силы трения и сцепления между тоннельной обделкой и грунтом следует учитывать в случаях, когда проектом предусматриваются мероприятия, обеспечивающие надежный контакт обделки с грунтом. При этом величины передаваемых на грунт касательных напряжений не должны превышать величин предельных сдвигающих напряжений для грунта.

5.62. Расчет обделок, обжимаемых в грунт, следует производить на нагрузки, действующие при монтаже и эксплуатации тоннеля.

При расчетах на монтажную стадию в основном сочетании нагрузок необходимо учитывать полное усилие обжатия и временные строительные нагрузки.

При расчетах на стадию эксплуатации остаточное усилие обжатия следует учитывать в случае, если оно не превышает нормальную силу от горного давления. В противном случае расчет ведется так же, как для необжатых обделок.

5.63. Стыки бетонных и железобетонных блоков и тюбингов необходимо рассчитывать на прочность и трещиностойкость при наиболее неблагоприятном возможном распределении контактных усилий в стыке.

Предельную нормальную силу в цилиндрическом стыке (несущую способность стыка) N, кН (тс), следует определять по формуле:

$$N=0,75R_{w}bh \qquad (10)$$

где R_{w} - расчетное сопротивление бе-

тона осевому сжатию, кН (тс/м²); b - ширина блока или тюбинга, м; h - высота поперечного сечения элемента, м.

5.64. Проверку прочности сечений бетонных и железобетонных обделок следует производить в соответствии с КМК 2.03.01-97.

5.65. Проверку прочности сечений чугунных тоннельных обделок по предельным состояниям следует производить в соответствии с КМК 2.03.05-97.

5.66. Ребра элементов сборной обделки, стягиваемые болтами, необходимо рассчитывать на прочность и трещиностойкость при предельных усилиях в болтах. Эти усилия следует вычислять по нормативному сопротивлению болтовой стали, умноженному на коэффициент 1,25.

5.67. Конструкции колонных станций, сооружаемых закрытым способом при последовательном возведении отдельных станционных тоннелей, следует проверять по расчетным схемам, предусматривающим различие стадии напряженно-деформированного 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 уменьшить до 5 см.

6. ПУТЬ И КОНТАКТНЫЙ РЕЛЬС

Путь

6.1. Пути метрополитена подразделяются

по назначению - на главные, станционные и соединительные пути линии, а также пути электродепо;

по расположению - на пути в тоннелях, пути на закрытых и открытых наземных (надземных) участках и пути в электродепо.

6.2. В качестве нижнего строения пути следует предусматривать:

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

на открытых наземных участках и в электродепо - земляное полотно и (или) плоское основание из железобетона;

на закрытых и открытых надземных участках - металлические или железобетонные конструкции мостов, в том числе эстакад и путепроводов;

на открытых наземных участках мостов и эстакад верхнее строение пути предусматривать на щебне с устройством подпорной стены.

В качестве верхнего строения пути следует предусматривать рельсы, подрельсовое основание, путевой бетонный слой или балластный слой, промежуточные скрепления, стыки рельсов и др. Конструкции верхнего строения пути должны быть однотипными, малодетальными и ремонтопригодными, а также обеспечивать бесперебойность и безопасность движения поездов, стабильность пути, технологичность его текущего содержания, возможность подключения устройств электроснабжения и АТДП, электрическую изоляцию рельсов в соответствии с требованиями ГОСТ 9.602-89.

Ширину междупутья и габариты приближения нижнего и верхнего строений пути в тоннелях, на закрытых и открытых наземных (надземных) участках и в электродепо следует принимать по ГОСТ 23961-80.

Земляное полотно следует проектировать в соответствии с требованиями КМК 2.05.01-96 и КМК 2.05.10-97.

Внутренние и внешние железнодорожные подъездные пути, объединяющие пути метрополитена с путями общей сети железных дорог, следует проектировать соответственно по СНиП 2.05.07-85* и КМК 2.05.01-96.

6.3. На путях, расположенных в тоннелях, на закрытых и открытых наземных (надземных) участках и в электродепо, следует предусматривать рельсы в соответствии с требованиями табл.12.

Стрелочные переводы и перекрестные съезды, а также уравнительные приборы, укладываемые на металлических мостах с температурными пролетами более 100 м, должны быть новыми и соответствовать типу рельсов, уложенных в путь. Контррельсы мостового типа, устанавливаемые внутри колеи у обеих рельсовых нитей каждого пути на закрытых и открытых надземных участках, должны быть из старогодных рельсов того же типа, что и ходовые рельсы.

На главных путях реконструируемых линий или участков

ритным условиям невозможна укладка рельсов типа Р65, допускается укладка рельсов типа Р50.

6.4. Ширина колеи между внутренними гранями головок рельсов на прямых участках пути и на кривых участках радиусами 600 м и более должна быть 1520 мм.

Ширину колеи на более крутых кривых следует принимать, мм:

при радиусах кривых от 599 до 400 м 1530

то же от 399 до 125 м 1535

при радиусах кривых от 124 до 100 м 1540

то же менее 100 м 1544

Ширину колеи на кривых участках пути следует устанавливать:

на двухпутных участках главных путей с шириной междупутья менее 6,5 м - одинаковой для обоих путей в зависимости от радиуса кривой по разбивочной оси междупутья;

на других участках - по каждому пути в отдельности в зависимости от радиуса кривой по оси пути при отсутствии переходной кривой и в зависимости от радиуса кривой по разбивочной оси пути при наличии переходной кривой.

6.5. В качестве подрельсового основания следует применять:

- на всех путях - деревянные и железобетонные шпалы и деревянные шпалы-коротыши в соответствии с требованиями табл.13;

- на участках длиной по 200 м вдоль пути с двух сторон от мостов, в том числе эстакад и путепроводов, - деревянные шпалы;

- на стрелочных переводах и перекрестных съездах - деревянные переводные брусья.

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

Деревянные шпалы, укладываемые в путь, должны быть пропитаны маслянистыми антисептиками, не проводящими электрический ток. Торцы шпал, распиливаемых при укладке в путь, и вновь просверленные шурупные отверстия должны

Таблица 12

Пути	Тип рельсов при количестве вагонов в поезде на максимальную пропускную и провозную способность линии		Назначение путей
	6 и менее	более 6	
Главные пути линии	Р50	Р65	Пути для пассажирского движения поездов на перегонах и станциях*
Станционные пути линии:			
пути без смотровых канав	Р50 Р50(С)	Р65 Р65(С) Р50 Р50(С)	Пути для оборота поездов и отстоя подвижного состава или пути отстоя подвижного состава
пути со смотровыми канавами	Р50 Р50(С)	Р50 Р50(С)	Пути для оборота поездов, отстоя и технического обслуживания подвижного состава
Соединительные пути линии	Р50 Р50(С)	Р65 Р65(С) Р50 Р50(С)	Пути для соединения: путей разных линий между собой; путей линии с путями электродепо; путей разных депо между собой
Пути электродепо:			
парковые пути	Р50(С)	Р50(С)	Пути для производства маневров подвижного состава, предохранительные тупиковые пути и обгиточные пути, расположенные вне зданий электродепо
депойские пути	Р50(С)	Р50(С)	Пути для отстоя, технического обслуживания и ремонтов подвижного состава, расположенные в зданиях электродепо (в отстойно-ремонтном корпусе, цехах и камерах различного назначения)

* *К главным путям линии относятся также пути за временно конечной станцией, которые до продления линии могут использоваться для оборота поездов и (или) для отстоя подвижного состава, а после продления линии становятся главными путями линии на перегонах.*

Примечание. *С буквой (С) указаны типы старогодных рельсов.*

быть три раза промазаны маслянистыми антисептиками.

Длина деревянных шпал-коротышей в тоннелях должна быть:

на главных путях в границах пассажирских платформ станций - 0,9 м;

на станционных путях со смотровыми канавами - 0,75 м.

На главных и соединительных путях в тоннелях и на закрытых наземных участках вместо деревянных шпал и деревянных шпал-коротышей допускается при обосновании применение другого подрельсового основания, утвержденного Госкомархитектстроем Республики Узбекистан, с количеством промежуточных рельсовых скреплений не менее 1600 шт. по каждой рельсовой нити на 1 км пути.

6.6. Укладку подрельсового основания следует предусматривать:

в тоннелях и на закрытых наземных участках - как правило, на путевом бетонном слое;

на открытых наземных участках, на закрытых и открытых надземных участках и на парковых участках электродепо - на балластном слое;

на стрелочных переводах и перекрестных съездах, расположенных в тоннелях, на закрытых и открытых наземных участках и в электродепо - на балластном слое.

6.7. Путевой бетонный слой следует применять из бетона класса В12,5 по прочности на сжатие.

Толщина путевого бетонного слоя под деревянным подрельсовым основанием в местах расположения рельсов в тоннелях и на закрытых наземных участках должна быть:

не менее 0,16 м под каждым рельсом на прямых и кривых участках без возвышения наружного рельса;

не менее 0,10 м под внутренним рельсом на кривых участках с возвышением

Таблица 13

Пути	Материалы и число шпал и шпал-коротышей на 1 км пути						
	Деревянные шпалы					Деревянные шпалы-коротышки в тоннелях	Железобетонные или деревянные шпалы на открытых участках (наземных)
	в тоннелях	на закрытых наземных участках	на открытых наземных участках	на закрытых и открытых надземных участках	в электродепо		
Главные пути линии:							
пути вне границ платформ станций	1680 --- 1840	1680 --- 1840	-	1840 --- 2000	-	-	1840 --- 2000
пути в границах платформ станций	-	1680 --- 1840	-	1840 --- 2000	-	2x1680 --- 2x1840	1840 --- 2000
Станционные пути линии:							
пути без смотровых канав	1680 --- 1840	1680 --- 1840	1600 --- 1760	1600 --- 1760	-	-	-
пути со смотровыми канавами	-	-	-	-	-	2x1600 --- 2x1600	-
Соединительные пути линии	1680 --- 1840	1680 --- 1840	1600 --- 1760	1680 --- 1760	1680 --- 1760	-	-
Пути электродепо:							
ремонтные пути	-	-	-	-	1680 --- 1760	-	-
деповские пути	-	-	-	-	2x680 --- -	-	-

Примечания: 1. Над чертой указано число шпал и шпал-коротышей на прямых и кривых участках пути радиусом 1200 м и более, под чертой - на кривых участках радиусом менее 1200 м.

2. На деповских путях в зданиях электродепо шпалы [illegible] подрельсового основания

наружного рельса.

Поперечный профиль поверхности путевого бетонного слоя должен обеспечивать отвод воды от рельсов, подрельсового основания и рельсовых скреплений.

Для балластного слоя путей метрополитена, кроме парковых путей электродепо, следует применять щебень фракций от 25 до 60 мм и от 25 до 70 мм из природного камня скальных пород марок по прочности И20 или И40 по ГОСТ 7392-85.

Для балластного слоя парковых путей электродепо следует применять щебень фракций от 5 до 25 мм из природного камня скальных пород марок по прочности И20 м или И40 м по ГОСТ 7392-85 или гравийный балласт по ГОСТ 7394-85.

Толщина балластного слоя в уплотненном состоянии под деревянным подрельсовым основанием в местах расположения рельсов должна быть:

в тоннелях и на закрытых наземных участках - не менее 0,30 м под каждым рельсом на прямых и кривых участках без возвышения наружного рельса и не менее 0,24 м под внутренним рельсом на кривых участках с возвышением наружного рельса, а также под каждым рельсом на стрелочных переводах и перекрестных съездах;

на открытых наземных участках и в электродепо - не менее 0,30 м под каждым рельсом на главных путях со стрелочными переводами и перекрестными съездами и не менее 0,25 м под каждым рельсом на станционных, соединительных и парковых путях со стрелочными переводами и перекрестными съездами;

на надземных участках - не менее 0,24 м под каждым рельсом.

Толщину балластного слоя под железобетонными шпалами следует принимать на 5 см более, чем под деревянным подрельсовым основанием.

Ширину балластной призмы поверху для одного пути на открытых наземных участках и в электродепо следует принимать, м:

на главных путях	3,6
на станционных и соединительных путях	3,4
на парковых путях электродепо	3,2

На кривых участках главного пути радиусом менее 600 м балластная призма должна быть уширена с наружной стороны на 0,1 м.

Поверхность балластной призмы должна быть на 0,03 м ниже верхней пласти деревянного подрельсового основания и в одном уровне с верхом средней части железобетонных шпал.

Балластная призма со стороны платформы наземной станции должна быть ограничена подпорной стенкой и прикрыта съемными плитами. Крутизна откосов балластной призмы должна быть 1:1,5, песчаной подушки -1:2.

Толщина песчаной подушки под балластным слоем на открытых наземных участках и в электродепо должна быть:

при непучинистых грунтах земляного полотна - не менее 0,2 м на всех путях;

при пучинистых грунтах земляного полотна - не менее 1,1 м на главных, станционных и соединительных путях и не менее 0,8 м на парковых путях электродепо.

6.8. Конструкции промежуточных рельсовых скреплений должны обеспечивать возможность быстрой смены рельсов, регулировку их положения по высоте и электрическую изоляцию рельсов от путевого бетонного слоя, нижнего строения пути и тоннельной обделки.

В промежуточных скреплениях, устанавливаемых на деревянном подрельсовом основании, должны применяться рельсовые подкладки и путевые шурупы. В границах платформ станций следует применять резиновые виброзащитные прокладки.

На путях, расположенных на закрытых и открытых надземных участках, рельсовые подкладки должны быть электрически изолированы от деревянных шпал и путевых шурупов. Контррельсы мостового типа должны устанавливаться на отдельных от ходовых рельсов подкладках, прикрепляемых к деревянным шпалам путевыми шурупами без их электрической изоляции.

На всех путях линий при укладке деревянного подрельсового основания на путевом бетонном слое необходимо предусматривать промежуточное рельсовое скрепление раздельного типа с упругим или свободным закреплением рельса и с упругими прокладками; скрепление следует устанавливать на нижнюю часть подрельсового основания.

На кривых участках главных путей радиусом 400 м и менее, расположенных в тоннелях и на закрытых наземных участках, следует частично применять промежуточные скрепления с удлиненными восьмидырными подкладками.

При укладке на метромосту на кривом участке деревянных шпал необходимо предусматривать в пределах кривой восьмидырные подкладки.

6.9. Рельсы главных путей на прямых

и кривых участках радиусом 300 м и более в тоннелях и на закрытых наземных участках следует сваривать в плети длиной не более 300 м. Сварку рельсов следует предусматривать электроконтактным способом.

На путях метрополитена для электроизоляции рельсовых нитей, следует предусматривать клееболтовые изолирующие стыки. В отдельных случаях допускается применение изолирующих стыков с накладными из древесно-слоистого пластика.

Для электропроводящих стыков на путях в тоннелях и на закрытых наземных (надземных) участках, кроме стрелочных переводов, следует предусматривать графитовую смазку, а на стрелочных переводах,. на открытых наземных (надземных) участках и путях электродепо - электросоединители.

В тоннелях и на закрытых наземных (надземных) участках, где величина эффективного тягового тока в час пик в обоих рельсах одного пути превышает 1500А, стыки на графитовой смазке дополняются электросоединителями.

6.10. Пути метрополитена, кроме путей электродепо, следует закреплять от угона.

6.11. На главных путях перед остряками стрелочных переводов с противошерстным движением поездов должны быть установлены отбойные брусья. Такие же брусья должны быть установлены перед остряками стрелочных переводов на станционных путях независимо от направления движения поездов.

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

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 30°С, а на закрытых и открытых наземных (надземных) участках длиной 200 м - по таблице расчетных температур рельсов для общей сети железных дорог.

6.13. В тоннелях и на закрытых наземных участках вблизи мест, где укладываются стрелочные переводы, следует располагать площадки в уровне головки рельса для хранения металлических частей стрелочного перевода.

6.14. На путях линий следует устанавливать путевые и сигнальные знаки, на парковых путях электродепо - предельные столбики.

6.15. У каждой станции, а также посредине каждого перегона при расстоянии между осями станций более 1,5 км необходимо размещать в уровне головки рельса кладовую площадью 25-30 м² для хранения тяжелого путейского инструмента, дефектоскопов, путеизмерительных тележек и материалов.

Кладовая должна быть оборудована освещением и электропитанием для подключения путейского инструмента.

У камер съездов необходимо размещать кабину стрелочника площадью не менее 1,5 м2 из расчета одна кабина на каждую группу из двух или более камер съездов. Кабина должна быть оборудована освещением, отоплением и телефоном.

Контактный рельс

6.16. При проектировании крепления контактного рельса следует предусматривать нижний токосъем токоприемниками пассажирских вагонов метрополитена.

6.17. Контактный рельс следует располагать, как правило, с левой стороны пути по ходу движения поездов. В тоннелях на кривых участках 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, предназначенными для крепления контактного рельса, следует принимать 4,5-5,4 м. На главных путях расстояние между кронштейнами следует уменьшить до 2,5 м в следующих случаях:

на участках с продольным уклоном более 40‰;

на кривых участках радиусом 400 м и менее.

6.18. Контактный рельс следует сваривать электроконтактным способом в плети длиной:

в тоннелях, на закрытых наземных (надземных) участках и в камере обдувки вагонов в электродепо - до 100 м;

на открытых наземных (надземных) участках, рамповых участках длиной 200 м и на парковых путях электродепо - до 37,5 м.

В местах соединений сварных рельсовых плетей необходимо

температурные стыки. Расстояние между кронштейнами, смежными с температурным стыком, должно быть не более 2,5 м.

6.19. Контактный рельс следует закреплять от угона, устанавливая по четыре противоугона на каждую сварную плеть независимо от ее длины. На главных путях, расположенных на продольном уклоне свыше 30‰, а также в границах пассажирских платформ станций, для закрепления контактного рельса от угона следует устанавливать в середине каждой сварной плети спаренные кронштейны с противоугонами.

6.20. Применение контактного рельса длиной менее 18,7 м (с концевыми отводами) не разрешается. Допускается в исключительных случаях предусматривать контактный рельс (с концевыми отводами) укороченной длины при условии закрепления его противоугонами на каждом кронштейне, но не менее:

на главных, станционных и соединительных путях - 12,5 м;

на парковых путях электродепо - 9,0 м.

6.21. Воздушные промежутки контактного рельса следует предусматривать в местах секционирования контактной сети, а также в местах расположения стрелочных переводов, перекрестных съездов, металлических конструкций, оборудования, уравнительных приборов на мостах.

Величина воздушного промежутка между металлическими концами отводов контактного рельса должна быть:

перекрываемого токоприемниками одного вагона - не более 10 м;

неперекрываемого - не менее 14м.

На парковых путях электродепо воздушные промежутки с концевыми отводами должны располагаться так, чтобы обеспечивать наиболее удобные проходы к стрелочным постам, кладовым, оборудованию.

6.22. На контактном рельсе главных путей в местах воздушных промежутков - концевые отводы с уклоном 1/25 на обоих концах.

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

6.24. Контактные рельсы двух станционных путей в тупиках со смотровыми канавами следует размещать под служебной платформой (в междупутья).

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

6.26. Расстояние между подкладкой и нижним концом кронштейна контактного рельса должно быть не менее 50 мм.

7. ВЕНТИЛЯЦИЯ, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ОТОПЛЕНИЕ

Вентиляция

7.1. Для вентиляции сооружений линий метрополитена надлежит предусматривать приточно-вытяжные системы тоннельной вентиляции, приточные и вытяжные системы местной вентиляции с искусственным побуждением.

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

Системы местной вентиляции следует проектировать для служебно-бытовых и технологических помещений с учетом отдельных требований КМК 2.04.05-97.

7.3. Системы тоннельной вентиляции следует проектировать с учетом:

нормируемых метеорологических условий городов;

гидрогеологических условий залегания линий;

наличия термальных и сернистых вод в грунтах, окружающих тоннели;

сбалансирования притоков и вытяжек с преобладанием притоков воздуха над вытяжками на 15-20%;

трехкратного воздухообмена с атмосферой в тоннелях и станциях, подачи в час "пик" на одного пассажира не менее 50 м³/ч свежего воздуха;

дымоудаления при пожаре на станции или в тоннеле;

годового теплового баланса, обеспечивающего в тоннелях и станциях допустимые параметры температуры и относительной влажности воздуха;

непревышения предельно-допустимых концентраций вредностей в воздухе;

необходимости охлаждения грунтов всех участков линии до значений естественной температуры грунта.

Схема системы тоннельной вентиляции в зависимости от указанных требований должна выбираться однонаправленной с круглогодичной подачей наружного воздуха, как правило, в перегонные тонне-

ля или двухнаправленной - с сезонной подачей наружного воздуха на станции или в перегонные тоннели, а удалением воздуха соответственно через перегонные тоннели или через станцию в атмосферу.

По выбранной схеме делается расчет тоннельной вентиляции для нормального режима эксплуатации метрополитена, а также для экстремального режима дымоудаления при пожаре в соответствии с "Методикой расчета тоннельной вентиляции для дымоудаления при пожаре на станции и в тоннеле".

Для вентиляции объема тоннелей оборотных и отстойных тупиков, а также тупиковых тоннелей главных путей следует предусматривать специальную вентиляционную установку с удалением воздуха непосредственно в атмосферу.

Для вентиляции тоннелей служебных веток, пристанционных и притоннельных подземных помещений, а также кассовых залов вестибюлей предусматривается использование воздуха станций и перегонных тоннелей.

Метеорологические параметры воздуха и концентрации в нем вредных веществ в местах забора для вентиляции сооружений метрополитена должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

Система тоннельной вентиляции, в комплексе с другими инженерно-техническими мероприятиями, должна обеспечивать в режиме дымоудаления путем реверсирования или прямой вытяжки воздуха эффективную противодымную защиту путей эвакуации и приток свежего воздуха навстречу эвакуируемым людям. Система тоннельной вентиляции должна обеспечивать удаление дыма при пожаре на станции или в тоннеле в течение 1 часа. При невозможности создания условий незадымляемости эскалаторного тоннеля допускается предусматривать установку аварийного вентилятора в вестибюле.

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

на подземных станциях - по горизонтальным каналам под платформами и по вертикальным каналам, располагаемым у обоих торцов станций, на станциях пилонного типа, кроме того, по вертикальным каналам, располагаемым в каждом пилоне, с выпуском воздуха (забором) со стороны платформенных и средних залов; на односводчатых станциях воздух следует подавать (удалять) в противоположный торец, от вентиляционной камеры,

в эскалаторном тоннеле - раздельно по двум частям сечения тоннеля, по верхней - пассажирской и нижней - вентиляционно-кабельному каналу;

в коридорах между станциями длиной менее 50 м - по сечению сооружений за счет разницы давлений воздуха на станциях, в коридорах более 50 м - по воздуховоду (каналу) равномерно или сосредоточенно вдоль коридора, а удаление - по сечению коридора;

в перегонных тоннелях, тоннелях служебных веток между линиями, тоннелях веток к электродепо и тупиках, лестничных сходах и кассовых залах вестибюлей - по сечению указанных сооружений.

Высоту горизонтальных каналов тоннельной вентиляции в свету следует принимать не менее 1,6 м, допускается уменьшение высоты каналов до 1,1 м.

7.5. В расчетах систем тоннельной вентиляции подземных линий надлежит принимать следующие параметры наружного воздуха:

для теплого периода года - расчетные параметры А в соответствии с требованиями КМК 2.04.05-97;

для холодного периода года - средние температуры (и соответствующие им теплосодержания) за этот период в соответствии с требованиями КМК 2.01.01-94, когда эти температуры ниже средней естественной температуры грунтов, окружающих тоннели.

Для подземных сооружений 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 расчетные температуры и теплосодержания наружного воздуха необходимо принимать для теплого и холодного периодов года по расчетным параметрам А, для систем местной вентиляции наземных и подземных помещений, в которые приточный воздух следует подавать с поверхности земли, для холодного периода - по параметру Б, в соответствии с требованиями КМК 2.04.05-97.

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, а относительную влаж-

ность воздуха не более 65%;

температуру и относительную влажность удаляемого воздуха у конца расчетного участка при пропускной способности более 40 пар в час, не выше плюс 35°С и 55%;

б) в холодный период года: температуру воздуха на платформах станций и в коридорах между станциями не выше естественной температуры грунта;

температуру воздуха в кассовых залах вестибюлей, на платформах станций и в коридорах между станциями 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 тоннелях и станциях не более чем ПДК для населенных мест в наружном воздухе.

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, а также конструкций вестибюлей станций с подходными коридорами.

* *Примечание. В тех случаях, когда в теплый период года расчетные температуры произведение числа пар поездов на линии в час "пик" на число вагонов в поезде составит величину более 120, необходимо применять охлаждение приточного воздуха.*

7.9. Воздухообмен для теплого и холодного периодов года следует определять в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 7.3-7.8, принимая наибольший из полученных 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.

7.10. В системе тоннельной вентиляции, в случае необходимости, следует предусматривать охлаждение наружного приточного воздуха.

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

На станциях глубокого заложения в качестве воздушного тракта тоннельной вентиляции между вентиляционной камерой и поверхностью земли следует предусматривать нижнюю часть эскалаторного тоннеля, которая используется также для прокладки кабелей. Допускается использование в качестве воздушного тракта станционной шахты, сооружаемой для строительства.

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

Размещение вентиляционной установки следует предусматривать в верхнем уровне шахты, допускается - в нижнем уровне.

В системах тоннельной вентиляции двух линий метрополитена допускается в исключительных случаях использование одной вентиляционной шахты при условии разделения в ней потоков воздуха на каждую линию сплошной перегородкой и сооружения самостоятельных вентиляционных киосков с расстоянием между ними 20 м.

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 и санузлов, необходимо, как правило, устанавливать в общих вентиляционных поме-

Таблица 15

Помещения	Расчетные температуры воздуха, °С		Кратность воздухообмена в час	
	в холодный период года	в теплый период года	приток	вытяжка
1. Кассовые залы	5	Как для станции	-	-
2. Кассы	18	22	6	4
3. Помещения: старшего оператора размотных аппаратов, подсчета монет, начальника станции, механиков служб, линейного персонала машинистов, поста милиции	18	Как для станции	6	4
4. Медицинские пункты	22	22	4	3
5. Помещения приема пищи	22	Как для станции	4	6
6. Кладовые аппаратуры, механизмов, материалов (за исключением смазочных и смазочно-покрасочных материалов), вентиляционные камеры	Как для станции***	То же	4	4
7. Кладовые смазочных и покрасочно-смазочных материалов	То же***	-//-	-	20
8. Кубовые	16	-//-	6	10
9. Мастерские, гардеробные	16	-//-	6	6
10. Душевые	25	-//-	-	6
11. Помещение для сушки специальной одежды	16	-//-	-	25 м3/ч от каждого шкафа
12. Гардеробные при душевых	23	-//-	6	-
13. Уборные	16	-//-	-	100 м3/ч на унитаз
14. Умывальные	16	-//-	-	4
15. Насосные на станциях	5***	-//-	-	5
16. Тепловые пункты, водомерные узлы	То же	-//-	4	4
17. Аккумуляторные (кислотные и щелочные)	Как для станции***	30	14*	18*
18. Кислотные	То же	30	-	8
19. Дистилляторные	-//-	30	-	5
20. Машинные помещения подстанций	-//-	35	4*	4*
21. Помещения распределительных устройств в подстанциях	16**	30	4	4
22. Кабельные коллекторы	-	35	4	4
23. Машинные помещения эскалаторов	16***	На 5° выше расчетной наружной, но не более 28°	8*	6*
24. Кабины дежурного контролера и оператора эскалаторов	22**	Как для станции	-	-
25. Коридоры между станциями	Как для станции***	На 5° выше расчетной наружной, но не более 28°	4*	4*
26. Помещения управления работой станции (СУРСТ): диспетчерский пункт станции (ДПС), ДСП, постов ЭЦ	18**	22	6*	4*
27. Релейный, кроссовый, радиоузел, линейный аппаратный цех (ЛАЦ), командный пункт охраны порядка (КНОПУ, КНОПС)	18**	28	6*	4*
28. Станции газового пожаротушения шкафов питания и управления эскалаторами (вытяжка из нижней зоны)	12***	28	3	4

* *Нормируется расчетом, принимается по максимальному значению.*

** *Отопление осуществляется стационарно установленными радиаторами закрытого типа с температурой поверхности не более 95°С, с присоединением к электросети напряжением 220 В без разрыва через аппараты защиты. Водяное отопление не допускается.*

*** *Отопление не требуется.*

Примечания: 1. Воздухообмен в кассовых залах подземных линий предусматривается за счет подпора, создаваемого тоннельной вентиляцией, а в кассовых залах наземных линий за счет естественного побуждения.

2. 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.

3. В лестничных клетках, соединяющих помещения трех и более этажей, следует предусматривать подпор воздуха 20 Па.

щениях, предусматривая закладные элементы для крепления инвентарных грузоподъемных средств малой механизации.

7.18. Расчетные температуры воздуха и кратность воздухообмена для подземных помещений станций и вестибюлей, а также для помещений наземных вестибюлей следует принимать по табл.15, при этом для помещений наземных вестибюлей с окнами, за исключением помещений по поз. 4, 5, 10, 12, 13, кратность воздухообмена следует принимать 40% от указанной в табл.15.

7.19. Для поддержания расчетных температур воздуха в теплый период года в помещениях по пп. 24 и 26 табл.15 применяются автономные кондиционеры для охлаждения воздуха.

7.20. Машинное помещение эскалаторов следует оборудовать приточно-вытяжной системой местной вентиляции, предусматривая рециркуляцию воздуха и дымоудаление при пожаре с учетом требований КМК 2.04.05-97, а при необходимости - подогрев или охлаждение воздуха.

Приток воздуха в машинные помещения эскалаторов вестибюлей станций глубокого заложения следует предусматривать с поверхности земли, в машинные помещения вестибюлей станций мелкого заложения - с поверхности земли или из тоннелей, а в машинные помещения эскалаторов пересадочных узлов, а также в машинные помещения между двумя маршами эскалаторов - из тоннелей или со станций. Выброс воздуха - на поверхность, в подуличный переход, в тоннель.

При техническом обосновании допускается принимать приток воздуха в машинные помещения эскалаторов из кассового зала.

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

7.21. Для кладовых смазочных, кладовых смазочных и покрасочных материалов, а также помещений щелочных аккумуляторных АТДП следует предусматривать отдельные системы местной вытяжной вентиляции с искусственным побуждением. Поступление воздуха следует предусматривать из тамбур-шлюзов, которые устраивают у входа в эти помещения, через клапаны избыточного давления, за счет разрежения воздуха вентилируемых помещений.

Вентиляторы вытяжных систем вентиляции следует принимать взрывозащищенного типа со взрывозащищенным электродвигателем. На всасывающем участке воздуховода, при входе его в камеру, необходимо предусматривать герметический клапан с электроприводом, сблокированный с вентилятором; при возникновении пожара вентилятор должен автоматически отключиться, а гермоклапан - закрыться. Вентиляторы вытяжных систем следует размещать в отдельных помещениях.

Удаление воздуха из помещений кладовых должно производиться на поверхность земли по самостоятельным воздуховодам, а из помещения аккумуляторов АТДП - в перегонный тоннель за станцией по ходу движения поездов.

7.22. Помещения кислотных аккумуляторов подстанций должны быть оборудованы местными приточно-вытяжными системами вентиляции 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, или из тоннелей. На приточном напорном воздуховоде следует располагать взрывозащищенный герметический клапан с электроприводом, сблокированным с вентилятором (при остановке должен закрываться). Допускается применение автоматического обратного клапана во взрывобезопасном исполнении.

Удаление воздуха из помещений кислотных аккумуляторов необходимо предусматривать непосредственно на поверхность земли по самостоятельным воздуховодам, оборудованным клапанами против затопления.

вентиляционного оборудования должен иметь шлюз, вентилируемый через клапаны избыточного давления в объеме 20% от расчетного количества воздуха.

7.23. Приточные и вытяжные агрегаты вентиляции аккумуляторного помещения подстанции следует применять во взрывозащищенном исполнении, разрешается располагать вентагрегаты обеих систем совместно в отдельном помещении. Вентиляционные агрегаты между собой должны быть электрически сблокированы. При отключении вытяжного вентилятора зарядное устройство аккумуляторов должно автоматически отключаться.

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 или щелочей в рабочей зоне - не более величин, установленных ГОСТ 12.1.005-88, а также из расчета, что на расстоянии 1 м от воздуховыпускной решетки в атмосферном воздухе концентрация вредных веществ не превысит:

в режиме постоянного подзаряда батареи - максимально разовую концентрацию вредных веществ в воздухе по ГОСТ 12.1.005-88;

в режиме глубокого заряда батареи максимальным током, принятым в соответствии с требованием п.9.25, концентрацию вредных веществ в воздухе по ГОСТ 12.1.005-88.

В системах местной вентиляции резервные вентиляционные агрегаты не предусматриваются.

7.24. Помещения для сухих трансформаторов и преобразовательных агрегатов в подземных подстанциях следует оборудовать приточно-вытяжной системой местной вентиляции с забором воздуха из перегонного тоннеля, по которому поезд приходит на станцию или с поверхности земли и выпуском воздуха в перегонный тоннель по ходу движения поездов со станции. Допускается применение рециркуляционных систем с охлаждением воздуха.

При расположении трансформаторной в междупутье вентиляция решается с помощью осевых вентиляторов с забором воздуха из одного тоннеля и выбросом в другой. Расчетный воздухообмен трансформаторных помещений определяется по теплоизбыткам установленного в них оборудования.

7.25. Помещения распределительных устройств подстанций следует оборудовать приточно-вытяжными системами местной

ного тоннеля, по которому поезд входит на станцию.

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 с устройством в дверях сетчатых фрамуг, 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 со станции.

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 (для периодически подтапливаемых мест - выше уровня подтопления). Допускается размещение решеток в подуличных переходах, являющихся входами (выходами) в подземные вестибюли, за исключением решеток воздуховыпусков из уборных, кладовых смазочных материалов, кладовых смазочных и покрасочных материалов, аккумуляторных, медпунктов и душевых.

7.29. Подземные и закрытые наземные участки линии метрополитена следует оборудовать телеметрической системой информации, передающей значения измеряемых параметров воздуха на диспетчерский пункт (при условии получения от заказчика технической документации на систему и датчики, а также необходимой аппаратуры).

Для этой цели следует предусматривать установку датчиков:

- температуры и относительной влажности воздуха в одном торце станции, в вентиляционной камере тоннельной вентиляции;

и коридоре между станциями;

- диоксида углерода в одном торце станции;

- оксида углерода в вентиляционной камере тоннельной вентиляции.

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.

7.31. В служебно-бытовых, технологических и складских помещениях станций следует проектировать воздуховоды из листовой стали толщиной 1,5-2 мм.

Предел огнестойкости воздуховодов, прокладываемых в пределах указанных обслуживаемых помещений, а также в вентиляционных камерах не нормируется, в соответствии с требованиями КМК 2.04.05-97.

Транзитные воздуховоды и коллекторы, прокладываемые до служебно-бытовых, технологических и складских помещений или через эти помещения следует проектировать с пределами огнестойкости: 0,25 часа для помещений категорий Г, Д (в пределах одного этажа); 0,5 часа для помещений категорий А, Б, В (в пределах одного этажа), а также всех категорий при прокладке воздуховодов с одного на другой этаж.

Требуемые пределы огнестойкости должны обеспечиваться покрытием воздуховодов огнезащитными фосфатными составами, толщина которых установлена в технических условиях на изготовление составов. Вместо огнезащитного покрытия воздуховодов возможно предусматривать установку на них огнезадерживающих клапанов при пересечении каждой противопожарной преграды.

Теплоснабжение, отопление

7.32. Тепловую энергию (водой и электричеством) следует подавать к следующим потребителям: приборам отопления и воздухонагревателям систем вентиляции помещений вестибюлей, отдельных помещений станций и прилегающих сооружений

набжения следует принимать:

для водяных систем - распределительные тепловые сети ТЭЦ или районных котельных;

для электрических систем - распределительные сети подстанций.

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

7.34. В качестве теплоносителя необходимо предусматривать:

- для приборов отопления служебных помещений, расположенных в наземных вестибюлях, а также на станциях мелкого заложения - воду температурой 95-70°С; при технико-экономических обоснованиях допускается применение электрических печей закрытого типа;

- для служебных помещений станций глубокого заложения - электрические приборы отопления закрытого типа;

- для воздухонагревателей местных приточных систем вентиляции, приборов отопления кассовых залов вестибюлей, а также системы горячего водоснабжения вестибюлей (через бойлер) - перегретую воду температурой 150-70°С.

Тепловые сети следует проектировать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.07-86.

7.35. Теплоснабжение каждого вестибюля станции следует предусматривать самостоятельным вводом от тепловой сети с устройством теплового пункта, допускается предусматривать на два вестибюля один ввод в тепловой пункт вестибюля, находящегося ближе к источнику теплоснабжения. В этом случае между тепловыми пунктами обоих вестибюлей следует прокладывать трубопроводы, как правило, под поверхностью земли в канале высотой не менее 1100 мм, допускается прокладка трубопроводов через станцию мелкого заложения при условии установки в тепловом пункте ввода на этих трубопроводах задвижек с электроприводом, дистанционно управляемых из ДПС.

На трубопроводах вводов тепловых сетей необходимо устанавливать стальные задвижки и электроизолирующие фланцы.

Учет тепла следует предусматривать приборами, устанавливаемыми [illegible] пунктах

менее 2,2 м, ширина проходов для обслуживания оборудования - не менее 0,8 м. Не допускается размещение тепловых пунктов над помещениями АТДП, кроссовой связи и подстанции.

Ввод трубопровода в подземный вестибюль следует предусматривать через неподвижную опору, устанавливаемую в стене. Стена, по площади примыкающего канала тепловой сети, должна иметь теплостойкую гидроизоляцию.

Попутный дренаж тепловой сети следует сбрасывать в городские сети.

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

7.37. Присоединение потребителей тепла линии метрополитена к тепловым сетям 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, по которой присоединение систем отопления следует осуществлять через водонагреватель, предусматривая циркуляцию воды насосами во внутренней сети отопления.

Присоединение систем горячего водоснабжения должно предусматриваться по закрытой схеме через водонагреватель.

7.38. Расчетные температуры и теплосодержание наружного воздуха для расчета систем отопления (в том числе воздушного) наземных помещений, следует принимать соответствующими параметрам Б согласно КМК 2.04.05-97.

7.39. В вестибюлях станций декоративные решетки, закрывающие нагревательные приборы, должны быть из несгораемых материалов с сетками, имеющими ячейки размерами не более 4х4 мм. Применение решеток не должно увеличивать расчетную поверхность нагрева приборов более чем на 15 %.

7.40. Для кассовых залов вестибюлей подземных и наземных станций, а также для помещений кассиров и служебных помещений с постоянным пребыванием обслуживающего персонала следует предусматривать водяное отопление.

Для вестибюлей станций (включая служебные помещения) при обосновании допускается применять электрическое отопление.

7.41. В помещениях насосных установок, располагаемых сбоку от перегонных тоннелей или на участках однопутных тоннелей, [illegible] электрическое отопление.

8. ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВОД, КАНАЛИЗАЦИЯ

8.1. Для сооружений метрополитена надлежит предусматривать следующие системы внутренних водопроводов: хозяйственно-питьевая, противопожарная, технологическая.

Выбор применения объединенных или раздельных систем решается при проектировании с учетом характеристики источников водоснабжения.

Качество холодной и горячей воды, подаваемой на хозяйственно-бытовые нужды и в форсуночные камеры открытой системы охлаждения воздуха, должно соответствовать ГОСТ 2874-82*, источником водоснабжения должна быть сеть городского водопровода.

Качество и источник воды, подаваемой на технологические нужды, определяется их назначением и условиями района расположения линии метрополитена.

8.2. Сеть водопровода должна иметь от сети городского водопровода один или два ввода на каждую станцию с устройством в вестибюле водомерного узла, располагаемого в отдельном помещении или в помещении теплового пункта, а также, при необходимости, повысительную насосную установку.

Водомерный узел следует оборудовать счетчиком холодной воды и обводной линией. На обводной линии необходимо предусматривать установку задвижки с электроприводом. На вводе должны быть установлены задвижки с электроприводом, обратный клапан и электроизолирующие фланцы.

Системы водопровода линии метрополитена должны обеспечивать подачу воды на станции, в перегонные тоннели, тоннели соединительных веток, притоннельные сооружения и участки наземных перегонов, закрытые галереями. Магистральные сети водопровода каждой станции следует соединять двумя трубопроводами, прокладываемыми по одному в каждом перегонном тоннеле на высоте 0,6-0,8 м от уровня головки рельсов. На станции глубокого заложения водопроводную магистраль от вестибюля до уровня станционной платформы необходимо прокладывать через специальную скважину или в кабельном канале эскалаторного тоннеля в случае, когда канал не используется для тоннельной вен-

но-питьевого, противопожарного и технологического водопровода должна быть проверена на пропуск расчетного расхода воды на пожаротушение при наибольшем расходе ее на хозяйственно-питьевые и технологические нужды, при этом расход воды на пользование душами, мытье полов и их поливку не учитывается.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды следует принимать по численности эксплуатационного персонала в наибольшей смене и в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85.

Расход воды на технологические нужды необходимо определять расчетом.

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

число пожаров на линии	*1*
число струй для:	
платформенной части станции, тупика	*3*
кассового зала вестибюля, коридоров служебных помещений	*2*
тоннелей перегонов в соединительных веток, наземных участков, закрытых галереями, машинного помещения эскалаторов, коридора между станциями	*1*
расход воды на одну струю (л/с) для платформенной части станции, тупика, на перегонах	*3,4*
кассового зала вестибюля, служебных и технологических помещений	*2,5*
диаметр пожарного крана (вентиля и соединительной головки) и рукава, мм	*50*

Гидравлический расчет внутренних сетей водопроводов необходимо производить по максимальному секундному расходу воды.

В случае недостаточного гидростатического напора на вводе от городского водопровода необходимо предусматривать повысительную насосную установку с двумя насосами, из которых один является резервным и включается автоматически при остановке основного насоса.

8.4. В системах водопровода следует применять:

для магистралей на станциях и перегонах - трубы из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9940-81* или с внутренним защитным антикоррозийным покрытием;

для разводящих сетей - трубы стальные оцинкованные по ГОСТ 3262-75*.

Толщину стенок труб необходимо определять расчетом. Трубопроводную, водоразборную и смесительную арматуру следует устанавливать в соответствии с рабочим давлением в сети. Запорную арматуру диаметром 50 мм и менее следует применять из цветных сплавов.

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

а) с одним пожарным рукавом 20 м и стволом:

в кассовом зале вестибюля - два шкафа;

в предэскалаторном зале станции, машинном помещении эскалаторов - по одному шкафу;

в коридоре между станциями - шкафы через 20 м;

в пункте технического обслуживания подвижного состава - по одному шкафу на этаже;

в коридоре служебных помещений - шкафы через 20 м;

б) с двумя пожарными рукавами по 20 м и стволами:

в каждом торце станции по первому и второму путям - по одному шкафу;

в начале, в середине и конце тупика - по одному шкафу.

Пожарные краны (вентили и соединительные головки) следует размещать в тупиках (дополнительно) и в тоннелях - открыто без рукавов, на станции - в люках:

на платформе станции - через 30 м;

в перегонном тоннеле - через 90 м;

в однопутном тупике - через 30 м;

в двухпутном тупике по каждой стороне - через 30 м;

в эскалаторном тоннеле внизу конструкции балюстрады - через 30 м.

8.6. На станции глубокого заложения в эскалаторном тоннеле следует прокладывать сухотруб условным диаметром 80 мм. Для присоединения рукавов пожарных автомашин сухотруб должен быть оборудован в уровне кассового зала соединительной головкой диаметром 80 мм, в уровне платформы станции - соединительными головками диаметром 80 мм и 70 мм, перед соединительными головками должна быть установлена запорная арматура. Типы соединительных головок принимать по согласованию с пожарной охраной города.

8.7. Условный диаметр труб сети водопровода следует принимать для вводов от городского водопровода, обводной линии водомерного узла и магистралей на станциях и тупиках не менее 100 мм, для магистралей в тоннелях - не менее 80 мм, для разводящей сети - по расчету.

Трубопровод водопровода в тоннеле следует располагать по стороне, противоположной контактному рельсу. По прямо-

но-питьевого, противопожарного и технологического водопровода должна быть проверена на пропуск расчетного расхода воды на пожаротушение при наибольшем расходе ее на хозяйственно-питьевые и технологические нужды, при этом расход воды на пользование душами, мытье полов и их поливку не учитывается.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды следует принимать по численности эксплуатационного персонала в наибольшей смене и в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85.

Расход воды на технологические нужды необходимо определять расчетом.

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

число пожаров на линии	*1*
число струй для:	
платформенной части станции, тупика	*3*
кассового зала вестибюля, коридоров служебных помещений	*2*
тоннелей перегонов в соединительных веток, наземных участков, закрытых галереями, машинного помещения эскалаторов, коридора между станциями	*1*
расход воды на одну струю (л/с) для платформенной части станции, тупика, на перегонах	*3,4*
кассового зала вестибюля, служебных и технологических помещений	*2,5*
диаметр пожарного крана (вентиля и соединительной головки) и рукава, мм	*50*

Гидравлический расчет внутренних сетей водопроводов необходимо производить по максимальному секундному расходу воды.

В случае недостаточного гидростатического напора на вводе от городского водопровода необходимо предусматривать повысительную насосную установку с двумя насосами, из которых один является резервным и включается автоматически при остановке основного насоса.

8.4. В системах водопровода следует применять:

для магистралей на станциях и перегонах - трубы из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9940-81* или с внутренним защитным антикоррозийным покрытием;

для разводящих сетей - трубы стальные оцинкованные по ГОСТ 3262-75*.

Толщину стенок труб необходимо определять расчетом. Трубопроводную, водоразборную и смесительную арматуру следует устанавливать в соответствии с рабочим давлением в сети. Запорную арматуру диаметром 50 мм и менее следует применять из цветных сплавов.

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

а) с одним пожарным рукавом 20 м и стволом:

в кассовом зале вестибюля - два шкафа;

в предэскалаторном зале станции, машинном помещении эскалаторов - по одному шкафу;

в коридоре между станциями - шкафы через 20 м;

в пункте технического обслуживания подвижного состава - по одному шкафу на этаже;

в коридоре служебных помещений - шкафы через 20 м;

б) с двумя пожарными рукавами по 20 м и стволами:

в каждом торце станции по первому и второму путям - по одному шкафу;

в начале, в середине и конце тупика - по одному шкафу.

Пожарные краны (вентили и соединительные головки) следует размещать в тупиках (дополнительно) и в тоннелях - открыто без рукавов, на станции - в нишах:

на платформе станции - через 30 м;

в перегонном тоннеле - через 90 м;

в однопутном тупике - через 30 м;

в двухпутном тупике по каждой стороне - через 30 м;

в эскалаторном тоннеле внизу конструкции балюстрады - через 30 м.

8.6. На станции глубокого заложения в эскалаторном тоннеле следует прокладывать сухотруб условным диаметром 80 мм. Для присоединения рукавов пожарных автомашин сухотруб должен быть оборудован в уровне кассового зала соединительной головкой диаметром 80 мм, в уровне платформы станции - соединительными головками диаметром 80 мм и 70 мм, перед соединительными головками должна быть установлена запорная арматура. Типы соединительных головок принимать по согласованию с пожарной охраной города.

8.7. Условный диаметр труб сети водопровода следует принимать для вводов от городского водопровода, обводной линии водомерного узла и магистралей на станциях и тупиках не менее 100 мм, для магистралей в тоннелях - не менее 80 мм, для разводящей сети - по расчету.

Трубопровод водопро[illegible] следует распо[illegible]

шении трубопрогода и контактного рельса с одной стороны тоннеля трубопровод следует прокладывать в стальном футляре. Трубопровод, прокладываемый в путевом бетонном слое, следует выделять с двух сторон задвижками с ручным приводом.

8.8. На водопроводной сети в тоннелях и на участках, закрытых галереями, следует устанавливать задвижки с ручным приводом через 500 м, у торцов станций - с электроприводом. На водопроводе между станцией и вентиляционной шахтой необходимо устраивать перемычку. Участки водопровода, примыкающие к приточной вентиляционной шахте на перегоне, должны быть выделены задвижками с электроприводом. Задвижки следует устанавливать в зоне тоннеля с положительной температурой.

8.9. На водопроводной сети необходимо устанавливать поливочные краны в кассовых залах вестибюлей, в помещениях: водоотливных и канализационных установок, уборных, калориферных, вентиляционных камер, дистилляторной подстанции, а также у наземных и подземных входов на станцию, у каждого торца и в середине платформенной части станции, у стрелочных переводов в тоннелях.

В коридорах между станциями, пешеходных подуличных переходах, кабельных коллекторах, проходных вентиляционных каналах и шахтах тоннельной вентиляции следует предусматривать установку поливочных кранов через 20 м, в перегонных тоннелях и на участках, закрытых галереей, - через 30 м.

Диаметр поливочного крана - 20 мм.

На водопроводе в тоннелях и на участках, закрытых галереей, - через 30 м.

Диаметр поливочного крана - 20 мм.

На водопроводе в тоннелях и на участках, закрытых галереей, следует устанавливать через каждые 450 м краны для наполнения моечных машин (два вентиля диаметром 50 мм с соединительными головками).

В одном из торцов платформенной части станции, в блоках технологических и служебных помещений, на всех уровнях вестибюля следует устанавливать по два водоразборных крана на высоте 0,5-0,7 м от пола с подводкой к одному холодной, к другому - горячей воды.

В приямках под решетками, располагаемыми на входах в вестибюли для приема воды и грязи с обуви пассажиров, необходимо предусматривать прокладку водопровода для промывки.

8.10. Санитарно-бытовые помещения вестибюлей и станций следует оборудовать системой горячего водоснабжения для подачи горячей воды к смесителям душевых сеток и умывальников. Источником подогрева воды должен быть бойлер, устанавливаемый в системе водоснабжения станции. Допускается предусматривать подогрев воды в электроводонагревателях. В вестибюле станции необходимо устанавливать электроводонагреватель для подачи горячей воды к умывальникам и двум душевым сеткам на период отключения системы теплоснабжения для профилактического ремонта. В пунктах технического обслуживания подвижного состава душевые следует обеспечивать горячей водой от электроводонагревателей.

Трубопроводы системы горячего водоснабжения следует выполнять из стальных оцинкованных труб.

8.11. В подземных сооружениях метрополитена надлежит предусматривать систему водоотвода, которая должна обеспечивать прием воды, поступающей в сооружения из грунта при нарушении водонепроницаемости обделок, а также от мытья тоннелей и станций, от устройств охлаждения, при тушении пожара на станциях, в тупиках и перегонных тоннелях, и отвод воды в водоотливные установки.

Система водотвода состоит из самотечных лотков и труб, приемных колодцев, трапов и насосных водоотливных установок с водосборниками и напорными трубопроводами.

8.12. Отвод воды самотеком по открытым лоткам следует предусматривать: в путевых тоннелях и станциях с бетонным основанием пути, в вентиляционных каналах, кабельных коллекторах, в подуличных переходах (коридорах для выхода в подземный вестибюль).

Прием воды через трапы и колодцы с решетками и затем отвод самотеком по трубам необходимо предусматривать: в путевых тоннелях с щебеночным основанием пути, на платформах станций, в кассовых залах вестибюлей, в машинных помещениях эскалаторов, в помещениях местной вентиляции, водопроводных вводов, тепловых пунктов, кубовых, аккумуляторных подстанций и в коридорах служебных помещений, а также в коридорах между станциями.

Продольный уклон самотечных труб и лотков должен быть не менее 3‰.

Расстояние между трапами или колодцами должно быть не более 20 м. Трапы и колодцы необходимо располагать в местах, доступных для их прочистки.

Диаметр отводных труб должен быть не менее 100 мм.

Отвод воды в перегонных тоннелях с щебеночным основанием пути необходимо предусматривать по двум трубам диаметром 200 мм, в стесненных условиях - по трем трубам диаметром 150 мм. Приямки с решетками для приема воды и грязи по п. 4.35а следует сооружать глубиной 0,65 м, по п. 4.35б - глубиной 1 м. Приямки должны иметь отстойники емкостью по 2 м³, располагаемые в местах, доступных для механизированной очистки.

8.13. Водоотливные насосные установки в зависимости от их назначения и расположения разделяются на основные, транзитные и местные. Водоотливные установки следует располагать:

основные - в пониженных местах трассы линии, а также на станциях мелкого заложения, 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;

местные - в пониженных местах станции и притоннельных сооружений, откуда вода не может быть удалена по самотечной системе.

Каждая водоотливная насосная установка должна располагаться в отдельном помещении.

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 насосов должна быть не менее 0,2 м от уровня пола.

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

Помещения водоотливных насосных установок необходимо оборудовать подъемно-транспортными механизмами с ручным приводом.

8.14. В основных и транзитных водоотливных установках водосборники должны иметь две камеры, в местных - одну. В водосборниках станционных установок следует выделять отстойную часть.

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

8.15. Основную водоотливную установку на линии следует оборудовать тремя насосами, транзитную и местную - двумя. В помещениях основных водоотливных установок следует предусматривать один насос в качестве холодного резерва. Производительность каждого насоса основных и транзитных водоотливных установок должна быть не менее:

на линиях глубокого заложения - 150 м³/ч;

на линиях мелкого заложения - 50 м³/ч.

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

В нормальном режиме работы в основной насосной установке следует пред-

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 порожка шлюза в

3. Водосборная камера

усматривать работу двух насосов, в транзитной или местной насосной установке - одного насоса, в аварийном режиме - работу всех насосов установки.

Насосные установки надлежит проектировать с автоматическим и ручным управлением. В оборудовании водоотливных установок необходимо предусматривать устройства для залива насосов. Расчетная высота всасывания насоса не должна превышать допустимую величину, установленную техническими условиями на оборудование.

8.16. Водоотливные установки: основные, транзитные, обеспечивающие водоотлив на подречных участках линии, местные - должны иметь по два напорных трубопровода; транзитные установки - по одному напорному трубопроводу.

Напорные и самотечные трубопроводы следует присоединять к городской сети дождевой или общесплавной канализации через отстойники емкостью не менее 2 м^3. Сброс воды из водосборников местных водоотливных установок на участке линии глубокого заложения надлежит предусматривать в водоотводящие лотки перегонных тоннелей.

8.17. В подземных сооружениях метрополитена надлежит предусматривать систему бытовой канализации для приема и отвода сточных вод от санитарно-технических приборов. Размещение приборов производить в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию внутреннего трубопровода и канализации зданий. От санитарных приборов, располагаемых выше поверхности земли, отвод сточных вод следует предусматривать по закрытым самотечным трубопроводам в наружную сеть канализации. От санитарных приборов, располагаемых ниже поверхности, отвод сточных вод производить в приемные резервуары канализационных насосных установок.

8.18. В приемном резервуаре необходимо предусматривать устройства для взмучивания осадка, герметические смотровые люки, установку ограждающей решетки на всасывающих линиях насосов. Уклон дна резервуара к приямку надлежит принимать не менее 1‰.

Объем резервуара должен быть рассчитан на восьмичасовой приток сточной жидкости.

8.19. Канализационные насосные станции следует располагать в отдельных помещениях, количество насосов должно быть не менее двух - один рабочий и один хранение запасного насоса на складе. Установку насосов необходимо предусматривать под заливом от уровни сточных вод в приемном резервуара.

Для каждого канализационного насоса следует предусматривать отдельную всасывающую линию с подъемом к насосу не менее 5‰. На всасывающем и напорном трубопроводах каждого насоса следует устанавливать задвижки, на напорном трубопроводе, кроме того, обратный клапан. Напорный трубопровод от канализационной насосной установки необходимо присоединять к городской сети канализации.

8.20. Для напорных трубопроводов водоотвода и канализации следует применять стальные бесшовные трубы по ГОСТ 8732-78*.

Стальные трубопроводы должны быть защищены от химической коррозии и от коррозии, вызываемой блуждающими токами, с учетом требований ГОСТ 9.602-89. На трубопроводах, при выводе их за пределы сооружения метрополитена в земляные трассы, следует устанавливать электроизолирующие фланцы.

Участок трубопровода, прокладываемый в путевом бетонном слое, должен быть также выделен электроизолирующими фланцами. в местах пересечения труб с ходовыми рельсами необходимо выполнить электроизоляцию.

8.21. Для открытой или закрытой прокладки (в бетоне) самотечных трубопроводов надлежит применять трубы: стальные электросварные по ГОСТ 10704-76*, чугунные канализационные по ГОСТ 6942-80. Для закрытой прокладки допускается применять асбестоцементные безнапорные трубы по ГОСТ 1839-80*

При прокладке самотечных трубопроводов за пределы строительных конструкций следует применять трубы чугунные напорные по ГОСТ 9583-75*.

8.22. В перегонных тоннелях у входов в насосные, санузлы и вентиляционные камеры следует предусматривать служебные мостики длиной 3,3 м, высотой 1,1 м от уровня г.р., шириной - исходя из минимального расстояния от оси пути до края мостика на прямом участке пути 1500 мм. Металлическая ходовая поверхность служебных мостиков должна иметь резиновое покрытие.

9. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Общие положения

ривать от подземных тяговопонизительных и понизительных подстанций, размещаемых в комплексах станций и на перегонах между станциями, электроснабжение закрытых наземных линий и электродепо - от наземных подстанций.

Типы подстанций, их мощность и размещение на линии определяются расчетами.

9.2. Тяговопонизительная подстанция линии должна получать питание напряжением 6-10 кВ от трех независимых источников энергосистемы города.

При этом в качестве основного источника в случае возможности используется электростанция. Основной источник следует подключать к первой секции шин распределительного устройства (РУ 6-10 кВ) подстанции непосредственно, два других источника должны подключаться к секциям РУ 6-10 кВ подстанции по кабельным перемычкам через другие подстанции линии.

Тяговопонизительная подстанция электродепо должна получать питание напряжением 6-10 кВ от двух независимых источников энергосистемы города, от одного источника, как правило, непосредственно, от другого - по кабельной перемычке от ближней подстанции метрополитена.

Понизительные подстанции линии и электродепо должны получать питание от двух независимых источников по кабельным перемычкам от одной или двух ближних тяговопонизительных подстанций.

Питание каждой подстанции в нормальном режиме должно осуществляться одновременно от двух источников энергосистемы города на две раздельные секции шин РУ 6-10 кВ.

9.3. Сеть питания тяговопонизительных подстанций следует проектировать на максимальное развитие линии с учетом:

- питания подстанции от основного источника энергосистемы по двум параллельным линиям, от второго или третьего источника - по одной линии (нормальный режим), принимая на рассчитываемой подстанции напряжение на 5% выше номинального, на соседних - номинальное.

- выхода из работы одной питающей линии от основного питающего источника энергосистемы (рабочий режим), принимая на рассчитываемой подстанции напряжение на 5% выше номинального, на соседних - номинальное.

- выхода из работы основного питающего источника энергосистемы, при этом питание подстанции осуществляется по двум кабельным перемычкам от одной из соседних подстанций линии при замкнутых секционных выключателях в РУ 6-10 кВ на обеих подстанциях (аварийный режим), принимая на подстанциях номинальное напряжение.

Расчет питающих сетей напряжением 6-10 кВ следует производить для нормального и рабочего режимов по нормативным нагрузкам кабелей, для аварийного режима - с учетом перегрузки кабелей на 15%.

9.4 В части обеспечения бесперебойности электроснабжения электроприемники метрополитена относятся к следующим категориям надежности:

1 категория особой надежности - устройства телеуправления системы электроснабжения, автоматики и телемеханики движения поездов (АТДП), средства связи, устройств системы управления работой станции (СУРСТ), аварийное освещение и освещение путей эвакуации пассажиров и персонала из подземных сооружений;

1 категория надежности - устройства пожаротушения, пожарной сигнализации и противодымной защиты, тяговая сеть 825 В, эскалаторы, насосные водоотливные установки, АКП, рабочее освещение станций и тоннелей.

9.5 Перерыв в электроснабжении электроприемников 1 категории особой надежности и приемников 1 категории надежности на стороне 380 и 220 В допускается на время автоматического включения резервного питания.

Перерыв в электроснабжении подстанций на стороне 6-10 кВ допускается лишь на время, необходимое электродиспетчеру для включения или переключения устройств по системе телеуправления или на время действия устройств автоматики.

9.6. Питание тяговой сети линии метрополитена следует предусматривать от тяговопонизительных подстанций постоянным током номинальным напряжением 825 В (на шинах подстанций).

Напряжение на токоприемнике электроподвижного состава должно быть наибольшее - 975 В, наименьшее - 550 В, наибольшее напряжение при рекуперативном торможении - 995 В.

9.7. Питание силовых и осветительных электроприемников, устройств АТДП, средств связи подземных и закрытых наземных линий переменным током следует предусматривать от трансформаторов с изолированной нейтралью:

силовых электроприемников - напряжением 380 и 220 В;

осветительных электроприемников - напряжением 220 В,

устройств АТДП - напряжением

220 В.

средств связи, - напряжением 220 В.

Питание электроприемников постоянным током напряжением 220 В и 24 В следует предусматривать от аккумуляторных батарей и от статических преобразователей переменного в постоянный ток.

9.8. Электроснабжение устройств АТДП станции следует предусматривать от двух самостоятельных трансформаторов, подключаемых к разным секциям шин РУ-10 (6) кВ своей подстанции, по двум питающим линиям от двух секций РУ-АТДП-220В.

Электроснабжение средств связи также, как устройств СУРСТ станции, следует предусматривать от двух секций шин РУ-220 В своей подстанции по самостоятельным питающим линиям.

Устройства АТДП, средства связи и СУРСТ для повышения надежности их электроснабжения должны получать дополнительно питание от третьего источника, как правило, напряжением 380 В от первой секции шин РУ-380 В соседней подстанции по самостоятельной питающей линии, рассчитываемой на нагрузки этих устройств.

На станции, где отсутствуют устройства АТДП, питающая линия 380 В от соседней подстанции должна рассчитываться на нагрузки только устройств связи и СУРСТ.

9.9. Вводы питающих линий 380 и 220 В по п. 9.8, понижающий трансформатор 380/230 В, распределительные пункты линий питания устройств АТДП, связи и СУРСТ следует располагать в отдельном щитовом помещении ДПС станции.

9.10. При определении тяговых нагрузок для расчета преобразовательных агрегатов на подстанции и тяговых сетей линии следует:

принимать частоту движения поездов в час пик и число в них вагонов на максимальное развитие и на первый период эксплуатации;

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

принимать для нормального режима работы подстанций напряжение на шинах РУ 6-10 кВ рассчитываемой подстанции на 5% выше номинального, на соседних подстанциях - номинальное;

принимать для аварийного режима - выход из работы одного преобразовательного агрегата на рассчитываемой подстанции и работу всех агрегатов на соседних подстанциях, при этом напряжение на шинах РУ 6-10 кВ рассчитываемой подстанции на 5% выше номинального, на соседних подстанциях - номинальное.

9.11. Количество и мощность преобразовательных агрегатов на тяговопонизительных подстанциях новых линий следует определять исходя из условия обеспечения движения поездов в первый период эксплуатации линии. На промежуточных подстанциях следует устанавливать не менее двух, на конечных не менее трех преобразовательных агрегатов.

9.12. Электрические сети переменного и постоянного тока должны иметь защиту от токов короткого замыкания, обеспечивающую отключение поврежденного участка в его конце, а выпрямительные агрегаты и РУ-825 В - кроме того, при замыкании на "землю".

9.13. Линия метрополитена должна иметь единую систему защитного заземления электроустановок, состоящую из заземляющих устройств у тяговопонизительных и понизительных подстанций, а также стальных магистралей заземления между ними сечением 4х40 мм, прокладываемых в тоннелях и соединяемых между собой в двух местах на перегонах. Для понизительных подстанций (в вестибюлях, на перегонах) допускается не предусматривать самостоятельные заземлители.

Сопротивление заземляющих устройств тяговопонизительных подстанций должно быть не более 0,5 Ом, понизительных подстанций - в соответствии с требованиями ПУЭ. В качестве заземлителей системы заземления следует использовать чугунные тюбинги тоннелей, свайное крепление котлованов или специальные искусственные заземлители.

В заземляющих устройствах подстанций мелкого заложения необходимо предусматривать измерительные и контрольные электроды с выводом их в помещение подстанций на измерительные клеммы.

Конструктивное исполнение заземляющих устройств должно соответствовать требованиям ПУЭ.

9.14. Потеря напряжения в электрических сетях от шин распределительных устройств 380 и 220 В подстанций до электроприемников не должна превышать в нормальном режиме: для осветительных сетей на станции 5%, на перегоне 9%, для силовых сетей 8%, в аварийном режиме для силовых и осветительных сетей 12%.

9.15. Устройства и электрические сети метрополитена должны быть защищены от коррозии блуждающими токами в соответствии с требованиями инструкции Ц метро/3986.

9.16. Подстанции метрополитена следует проектировать:

тяговопонизительные - для питания нагрузок: тяговых, силовых, осветительных, устройств АТДП и средств связи линии;

понизительные - для питания нагрузок: силовых, осветительных, устройств АТДП и средств связи.

9.17. Распределительные устройства напряжением 6-10 кВ (РУ-6 кВ и РУ-10 кВ) следует предусматривать с двухсекционной системой шин.

Распределительные устройства напряжением 825 В (РУ-825 В) тяговопоинизительных подстанций следует проектировать системой шин.

В РУ-825 В должна быть предусмотрена резервная питающая линия 825 В, заменяющая любую из основных питающих линий контактной сети главных путей и оборотных тупиков, а также телеуправляемый с диспетчерского пункта линии заземляющий разъединитель (для заземления положительной шины 825 В). При обосновании допускается резервную линию не предусматривать.

Питающие контактную сеть линии 825 В должны быть оборудованы быстродействующими автоматическими выключателями с максимальной токовой защитой.

9.18. Электрическая защита контактной сети должна обеспечивать в нормальном и аварийном режимах отключение поврежденного участка как при одностороннем, так и при двустороннем его питании.

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

9.19. Питание от подстанций силовых и осветительных электроприемников на подземных и закрытых наземных линиях необходимо предусматривать от двух трансформаторов для каждого вида 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.

9.20. Для присоединения трансформаторов к шинам РУ-380 и РУ-220 В следует применять автоматические выключатели. РУ-220 В должно состоять из 2-х рабо-

Подключение трансформаторов необходимо осуществлять к рабочим секциям шин РУ.

Резервируемая секция должна иметь возможность подключаться к I или II секции рабочих шин РУ-220 В вручную.

Аварийная секция РУ-220 В должна иметь питание от резервируемой секции шин и автоматическое переключение на питание от аккумуляторной батареи при исчезновении напряжения переменного тока.

9.21. Линии питания сети рабочего освещения тоннелей и закрытых участков наземных линий должны подсоединяться к резервируемой секции РУ-220 В.

9.22. На подстанциях следует предусматривать установку в общем помещении преобразовательных агрегатов, сухих трансформаторов - силовых, осветительных, АТДП.

9.23. Расстояние в свету от стен подстанции до наиболее выступающих частей кожуха трансформатора (на высоте до 1,9 м от пола) должно быть не менее, см:

для трансформаторов мощностью до 1000 кВ · А-0,6 м;

для трансформаторов мощностью 1000–1600 кВ · А-0,8 м;

для трансформаторов мощностью 2500 кВ · А-1 м.

9.24. Расстояние в свету от задней стороны шкафов РУ-10 кВ до стены должно быть не менее 0,8 м в уровне пола.

Расстояние в свету между фасадными сторонами шкафов РУ-10 кВ и РУ 380-220 В должно быть не менее 2,0 м.

9.25. На каждой подстанции следует устанавливать кислотную аккумуляторную батарею напряжением 220 В, работающую в режиме постоянного подзаряда. Емкость батареи следует рассчитывать из условия обеспечения питания нагрузок аварийного освещения станции, прилегающих к ней тоннелей одного пути, устройств связи и управления в течение 1 часа.

Мощность каждого из двух зарядно-подзарядных агрегатов следует рассчитывать исходя из максимального зарядного тока аккумуляторной батареи, численно равного произведению номера типа аккумулятора на 5 А.

9.26. Аккумуляторную батарею следует устанавливать в помещении, в котором должны сооружаться усиленная гидроизоляция строительных конструкций пола с применением кислотостойких материалов.

9.27. На тяговопонизительной подстанции необходимо предусматривать следующие

- 10 м², кладовая - 8 м² и помещения для оперативного и ремонтного персонала - 15 и 10 м² со шкафами для одежды.

9.28. Тяговопонизительные подстанции на станциях следует размещать, как правило, в междупутьи (между перегонными тоннелями), предусматривая установку электрооборудования на шине ниже уровня головки рельса на продолжении служебно-технологического блока. Допускается располагать подстанцию на перекрытии платформенной части станции или в выработке параллельно тоннелям станции и перегона.

Из подстанции необходимо предусматривать несколько выходов: основной - по коридору блока служебных помещений, служебным мостикам в тоннелях I и II пути, на платформу станции, дополнительные - непосредственно в тоннели I и II пути.

9.29. На подстанциях следует предусматривать установки и приспособления для механизации подъемно-транспортных операций при монтаже и демонтаже оборудования, а также при его транспортировке.

Лестницы внутри подстанций должны иметь перила, уклон 45°, ширину 0,9 м, ступени высотой 0,2 м.

Тяговая сеть (контактная и отсасывающая)

9.30. К контактной сети относятся контактные рельсы главных путей, станционных путей для отстоя, а также осмотра и отстоя подвижного состава (в тупиках), соединительных путей между линиями и путей в электродепо, кабельные питающие линии, кабельные перемычки между участками контактного рельса и разъединители.

К отсасывающей сети относятся рельсы путей, отсасывающие кабельные линии, кабельные линии между ходовыми рельсами путей, разъединители, дроссель-трансформаторы.

9.31. Секционирование контактной сети следует предусматривать: на главных путях в местах расположения промежуточных тяговопонизительных подстанций, в местах примыкания к главным путям путей тупиков, соединительных путей между линиями и путей в электродепо, а также между контактными рельсами путей в электродепо и парковыми путями (у портала тоннеля).

У конечных тяговопонизительных подстанций контактную сеть главных путей необходимо выполнять без секционирования с учетом пропуска линии в перспективе.

9.32. Секционирование следует выполнять путем устройства на контактном рельсе воздушных промежутков, не перекрываемых токоприемниками одного вагона. На главных путях неперекрываемые воздушные промежутки контактного рельса следует располагать в местах, принимаемых поездом на выбеге.

9.33. У стрелочных переводов и в других местах, где приходится прерывать контактный рельс, следует предусматривать воздушные промежутки, перекрываемые токоприемниками одного вагона.

9.34. Каждая секция контактной сети главного пути должна получать питание от двух тяговопонизительных подстанций по основным и, как правило, по резервным питающим линиям.

Для присоединения питающих линий к контактному рельсу и к распределительному пункту 825 В тупика со смотровыми канавами следует применять разъединители с электроприводом.

9.35. В контактной сети главных путей станции с путевым развитием следует предусматривать:

на пути отправления поездов со станции в сторону путевого развития - перекрываемый воздушный промежуток, место которого следует располагать на расстоянии не менее 125 м от выходного светофора;

на пути прибытия поездов на станцию со стороны путевого развития - неперекрываемый воздушный промежуток, располагаемый у стрелочного перевода.

В местах указанных воздушных промежутков участки контактного рельса должны быть соединены кабельной перемычкой с разъединителем с электроприводом.

9.36. На контактном рельсе участка главных путей за конечной станцией, временно используемом для отстоя поездов, следует предусматривать перекрываемый воздушный промежуток и соединение контактных рельсов кабельной перемычкой с разъединителем с электроприводом.

9.37. Питание тяговой сети каждого пути тупика со смотровой канавой следует предусматривать от распределительного пункта 825 В (РП-825 В), размещаемого в зоне за рельсовым упором вне габарита подвижного состава.

В двухпутном тупике шины распределительных пунктов двух путей (РП 1 и РП 2) должны соединяться между собой разъединителями с ручными приводами (каждый в своем РП). Питание РП-825 В следу-

тяговой линии от подстанции, подключаемой к РП 1 разъединителем с электроприводом, в резервное – по одной линии от общей резервной линии подстанции и от контактного рельса одного из главных путей, подключаемого к РП 2 также разъединителем с электроприводом.

В однопутном тупике со смотровой канавой устанавливается один РП.

Основное и резервное питание - аналогичное питанию путей двухпутного тупика, но резервное питание подключается к РП разъединителем с ручным приводом, а к контактному рельсу главного пути - разъединителем с электроприводом.

В РП разъединители с ручными приводами следует предусматривать: для подключения питающей и отсасывающей линий тяговой сети участка пути со смотровой канавой, для заземления отключенного контактного рельса этого участка пути. При этом разъединители питающей и отсасывающей линии должны иметь общий ручной привод, механически блокированный с приводом заземляющего разъединителя.

Ходовые рельсы участка пути со смотровой канавой необходимо изолировать от ходовых рельсов съездов на главные пути. Изолирующий стык следует автоматически закорачивать при подаче напряжения на контактный рельс этого пути. Разъединители отсасывающей линии РП 1 и РП 2 следует соединить между собой и с отсасывающей сетью главных путей.

9.38. Тупики в зоне смотровых канав следует оборудовать звуковой и световой сигнализацией о наличии (отсутствии) напряжения на контактном рельсе. Световые сигналы следует располагать в смотровой канаве и на стене тупика.

9.39. Основное и резервное питание контактной сети тупиков без смотровых канав следует предусматривать от контактных рельсов главных путей с установкой разъединителей с электроприводами у контактных рельсов главных путей.

9.40. Питание контактного рельса соединительного пути между двумя линиями следует предусматривать: основное через разъединитель с электроприводом - от контактного рельса главного пути или при технико-экономическом обосновании от ближайшей подстанции одной из линий, резервное через разъединитель с ручным приводом - от контактного рельса главного пути другой линии.

Ходовые рельсы соединительного пути должны быть изолированы от ходовых рельсов главных путей другой линии. Для их соединения необходимо предусматривать разъединитель, имеющий общий ручной привод с разъединителем резервного питания контактного рельса соединительного пути.

9.41. Основное питание контактных рельсов соединительных путей ветки в электродепо следует предусматривать по перемычкам через разъединители с электроприводами от соответствующих контактных рельсов главных путей. При длине рельсов в электродепо более 0,7 км, основное питание следует предусматривать по самостоятельной питающей линии 825 В от тяговопонизительной подстанции линии метрополитена с подключением к контактному рельсу каждого пути ветки через разъединитель с электроприводом.

Резервное питание следует предусматривать от контактных рельсов парковых путей через разъединители с ручными приводами.

Ходовые рельсы соединительных путей ветки в электродепо должны быть изолированы от ходовых рельсов парковых путей. Для их соединения необходимо предусматривать разъединитель, имеющий общий ручной привод с разъединителем резервного питания контактной сети путей ветки в электродепо. В ошиновке разъединителя следует предусматривать возможность быстрого его снятия.

9.42. Присоединение отсасывающих линий и междупутных рельсовых соединителей к ходовым рельсам необходимо осуществлять через путевые дроссель-трансформаторы.

9.43. В каждой питающей и отсасывающей линии и в перемычках контактного и ходовых рельсов необходимо предусматривать не менее двух кабелей.

9.44. Кабельные линии контактной сети следует рассчитывать исходя из нагрузок нормального и аварийного режимов работы.

В нормальном режиме: в сетях с резервными линиями основные питающие линии рассчитываются без перегрузки кабелей, резервные линии – с перегрузкой кабелей на 15%; в сетях без резервных линий основные питающие линии рассчитываются при отключении в них одного кабеля с перегрузкой оставшихся на 15%.

В аварийном режиме при отключении основной питающей линии на соседней подстанции основные питающие линии в сетях без резервных линий рассчитываются с перегрузкой всех кабелей на 15%.

Кабели в перемычках контактного рельса рассчитываются на нагрузки нормального режима при отключении в них

на 15% и на нагрузки аварийного режима при работе всех кабелей с перегрузкой на 15%.

9.45. Для контактной сети следует применять кабели напряжением 9 кВ с изоляцией между металлической оболочкой и броней. В отсасывающей сети необходимо применять кабели напряжением 1 кВ.

Силовые установки

9.46. Электроснабжение силовых установок - эскалаторов, насосов, вентиляторов, передвижных ремонтных агрегатов и др. следует предусматривать от подстанций непосредственно или от общих магистральных питающих линий с учетом установленной категории надежности питания. Для электроустановок первой категории необходимо предусматривать автоматическое включение резервного питания непосредственно на установке.

9.47. Электроснабжение эскалаторов следует обеспечивать непосредственно по двум питающим линиям от разных секций шин РУ 380 В подстанции. Допускается питание по схеме "цепочки" эскалаторов двух наклонов пересадочного узла, расположенного в средней части станции.

Потребную мощность эскалаторов необходимо принимать исходя из установленной расчетной нагрузки в эксплуатационном режиме, высоты подъема и следующих условий работы:

при трех эскалаторах в одном наклоне: в нормальном режиме - два эскалатора на подъем, один на спуск, в аварийном - три эскалатора на подъем;

при четырех эскалаторах в одном наклоне: в нормальном режиме - два эскалатора на подъем, один на спуск, а в аварийном - три эскалатора на подъем, один на спуск. В экстремальном случае (п.4.14) - четыре эскалатора на подъем, при этом электроснабжение обеспечивается по двум питающим линиям от подстанции.

9.48. Электроснабжение насосной водоотливной установки и насосной установки системы водоснабжения с двумя и более насосами следует обеспечивать по двум питающим линиям от разных секций шин РУ 380 В подстанции. Для основной и транзитной установок одну питающую линию следует предусматривать непосредственно от подстанции, другую, как правило, от общей магистральной линии; для местной водоотливной и повысительной установок - обе питающие линии от магистральных линий. Каждую питающую линию следует рассчитывать на одновременную работу в нормальном режиме двух насосов в основной и одного насоса в транзитной и местной водоотливных установках, а в аварийном режиме - всех насосов. Каждую питающую линию повысительной установки следует рассчитывать на работу одного насоса.

9.49. Питание каждого вентилятора двухагрегатной установки тоннельной вентиляции необходимо предусматривать по отдельной линии от разных секций шин РУ 380 В подстанции с возможностью местного замещения. В аварийном режиме каждую линию следует рассчитывать на работу двух вентиляторов.

9.50. Питание систем обогрева площадок тротуара длиной 3-4 м и ступеней лестничных спусков в подуличные переходы или коридоры, примыкающие к вестибюлям, необходимо обеспечивать по отдельным или магистральным линиям (в зависимости от потребляемой мощности) и предусматривать дистанционное их включение в соответствии с п. 10.9.

9.51. Питание установок передвижных агрегатов суммарной мощностью до 40 кВт на станциях и перегонных тоннелях следует предусматривать от общих магистральных линий. Для подключения агрегатов следует применять типовые путейские ящики с автоматическими выключателями и штепсельными разъемами, которые необходимо устанавливать: в торцах станций, под платформой посередине станции, у стрелочных переводов и в перегонных тоннелях через каждые 100 м, а также в основных и транзитных водоотливных установках.

Расстояние между конечными путейскими ящиками, питающимися по магистралям от соседних подстанций, следует принимать не более 15 м.

9.52. Питание ремонтных механизмов мощностью до 20 кВт в машинных и натяжных помещениях эскалаторов, в насосных установках, в камерах тоннельной вентиляции следует предусматривать от ближних распределительных пунктов 380 В через путейские ящики.

9.53. Питание отдельных установок - электроотопительных приборов, кондиционеров и шкафов сушки спецодежды, ремонтных и уборочных механизмов напряжением 220 В необходимо предусматривать, как правило, от распределительной сети 380 В через трансформаторы 380/220 В.

Для присоединения стационарных электроприемников необходимо применять автоматические выключатели, для передвижных ремонтных и уборочных механиз-

мов - штепсельные разъемы с заземляющими контактами: трехполюсные - в машинных и натяжных помещениях эскалаторов, а также в пассажирских помещениях станции через каждые 25 м, двухполюсные - в помещениях с оборудованием. Заземляющие контакты штепсельных разъемов следует присоединять к контактам заземления.

9.54. Расчет питающих линий в аварийном режиме работы должен выполняться с учетом установленных расчетных условий работы установки и допустимой перегрузки кабелей на 15%.

Кабельная сеть

9.55. В тоннелях, притоннельных сооружениях, вентиляционно-кабельных коллекторах и кабельных коллекторах станций и вестибюлей в магистральных сетях, а также в распределительных сетях притоннельных сооружений следует применять бронированные кабели без защитного покрова или с покровом из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести или из пластиката ПВХ.

В технологических и служебных помещениях станций, вестибюлей и подстанций разрешается прокладывать небронированные кабели в металлических оболочках, оболочках из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести или из пластиката ПВХ.

9.56. Во всех сооружениях и помещениях линии метрополитена, кроме пассажирских, следует предусматривать открытую прокладку кабелей всех назначений без ограждений и перегородок.

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

9.57. Прокладку силовых и контрольных кабелей в однопутном тоннеле следует предусматривать по левой стороне пере-

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 (при вертикальной трассе кабелей)	800-1100
4. Высота вентиляционно-кабельного канала под платформой станции в проходной части	1800	-
в зоне проходки 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 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 или контрольными:		
при расположении кабелей связи или контрольных над силовыми кабелями напряжением 3-10 кВ	500	-
то же, напряжением до 1 кВ	100	-
при расположении кабелей связи или контрольных под силовыми кабелями напряжением 6-10 кВ	100	-
е) при пересечении кабелей связи или контрольных силовыми кабелями до кВ	15	15
то же, напряжением 3-10 кВ	Кабели одной из групп следует прокладывать в трубах или отделить от другой группы кабелей несгораемой перегородкой	

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

гонного тоннеля в направлении движения поездов, кабелей связи и АТДП - по правой стороне.

Допускается прокладка отдельных кабелей связи и АТДП по левой стороне, как правило, ниже силовых кабелей, а силовых кабелей по правой стороне тоннеля, как правило, выше кабелей связи.

Кабели, в зависимости от напряжения, следует располагать на кронштейнах в следующей последовательности (сверху вниз): кабели 10 кВ, 3 кВ 1 кВ, контрольные кабели.

9.58. 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.

Совместная прокладка на одном рожке кронштейна силового кабеля, кабеля связи или сигнально-блокировочного не допускается.

9.59. Обход кабелями проемов на стенах тоннелей и переход кабелей с одной стороны тоннеля на другую надлежит предусматривать на специальных конструкциях или кронштейнах со скобами жесткого крепления, располагаемых через 1 м.

Прокладка кабелей под путями не допускается.

9.60. В вентиляционно-кабельном отсеке эскалаторного тоннеля прокладку кабелей следует предусматривать на рожковых или полочных кронштейнах. При этом каждый пятый кронштейн должен быть со скобами жесткого крепления кабелей.

В стволах шахт прокладку кабелей следует предусматривать в центральной зоне сечения ствола на металлических конструкциях с площадками через 3 м и лестницами между ними.

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

9.62. Взаимнорезервирующие кабели следует прокладывать в разных перегонных тоннелях.

9.63. Кабели в местах пересечения температурных швов на мостах и в местах перехода с конструкций мостов на эстакады, а также кабели на участках, закрытых галереями, должны быть уложены с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений.

9.64. На соединительных муфтах кабелей в сетях напряжения 10 кВ должны быть установлены специальные защитные металлические кожухи. Установка соединительных муфт на кабелях в сетях напряжением 10 кВ в коллекторах подстанций и, как правило, в вентиляционно-кабельных каналах под платформой станции не разрешается.

При обосновании допускается установка соединительных муфт на кабелях 10 кВ в подплатформенных вентиляционно-кабельных каналах станций, при условии выполнения огнезащитного покрытия всех кабелей, проложенных выше и ниже каждой муфты на участке длиной 2 м в одну и другую стороны от кожуха муфты, в соответствии с "Рекомендациями по применению огнезащитного покрытия ОПК для снижения пожарной опасности электрических кабелей" (ВНИИПО, 1983).

Прокладка кабелей через стены и перекрытия сооружений должна предусматриваться в трубах, уплотняемых негорючим материалом.

9.65. Все кабели, выходящие за пределы сооружений метрополитена должны иметь изолирующие муфты, устанавливаемые на расстоянии 10-20 м от места выхода кабелей наружу. На участке от изолирующей муфты до места выхода наружу кабель необходимо изолировать от опорных конструкций (кронштейнов) резиновыми прокладками.

9.66. В перегонных тоннелях, в коллекторах и на станциях с бетонной и железобетонной обделками каждый пятый кабельный кронштейн необходимо присоединять к магистрали заземления.

Алюминиевые и свинцовые оболочки и броню силовых и контрольных кабелей следует заземлять у концевых заделок.

Освещение

9.67. В осветительных установках искусственного освещения подземных помещений метрополитена следует применять следующие виды освещения: рабочее, аварийное, эвакуационное.

9.68. Рабочее освещение пассажирских помещений проектируется двух систем: общее (равномерное и локализованное) и комбинированное (к общему добавляется местное). Элементы осветительных установок в этих системах по классу светораспределения могут быть прямого - П, преимущественно прямого - Н, равномерного - Р, преимущественно отраженного - В и отраженного света - О.

9.69. Общее искусственное освещение пассажирских помещений, предназначенных для постоянного пребывания людей, должно обеспечиваться газоразрядными лампами низкого и высокого давления. Лампы накаливания применяются по требованиям оформления интерьера, когда использование газоразрядных источников света невозможно или нецелесообразно, а также по условиям сетей питания.

9.70. Нормируемые значения минимальной горизонтальной освещенности на уровне пола для пассажирских помещений в системах П, Н, Р и В, О следует принимать по табл.18.

Нормированные значения освещенности, лк, отличающиеся на одну ступень, следует принимать по шкалам СНиП II-4-79.

9.71. Для ограничения слепящего действия ярких поверхностей в осветительных установках пассажирских помещений станции следует обеспечивать среднее значение показателя дискомфорта М не более 40 при использовании светильников классов светораспределения П, Н, Р и не более 25 при В, О. Допустимые отклонения показателя дискомфорта не должны превышать 20%.

9.72. Для создания оптимальной насыщенности светом пассажирских помещений следует обеспечивать в осветительных установках среднее значение цилиндрической освещенности $E_ц$ в залах - 75 лк. Допустимое изменение $E_ц$ не должно превышать 20%.

Расчеты показателя дискомфорта и цилиндрической освещенности выполняются инженерным методом по рекомендациям проектирования и эксплуатации осветительных установок станций метрополитенов.

9.73. Аварийное и эвакуационное освещение лампами накаливания в пассажирских помещениях и тоннелях должно составлять 5% освещенности, нормируе-

Таблица 18

Помещения	Плоскость нормирования освещенности	Горизонтальная освещенность, м Ец, лк - рабочее освещение
1. Средний и платформенный залы станции	Г-0.0	100-200
2. Кассовый зал вестибюля	Г-0.0	75-100
3. Эскалаторный зал станции	Г-0.0	75-100
4. Коридоры между станциями	Г-0.0	50-100
5. Гребенки эскалаторов и лестничные марши	Гребенка эскалаторов, ступени лестничных маршей	50
6. Входные коридоры и подуличные коридоры, примыкающие к подземным вестибюлям	Г-0.0	50
Наземные станции		
7. Платформа	Г-0.0	100
8. Вестибюль	Г-0.0	75
Тоннели		
9. Тоннель перегонный, тупик, соединительный тоннель	Уровень головки рельсов	7
10. Остряки стрелочных переводов путей	То же	20
11. Служебная платформа в тупике	Платформа	30

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

2. Коэффициент неравномерности для пассажирских помещений станции должен определяться формализованно по рекомендациям проектирования и эксплуатации осветительных установок станций метрополитенов.

3. При применении ламп накаливания норму освещенности следует понижать на одну ступень шкалы освещенности.

4. Норма освещенности гребенки эскалатора нормирована с учетом местного освещения светильниками, установленными в балюстрадах на уровне входной ступени в соответствии с Правилами устройства и безопасности эксплуатации эскалаторов Госпроматомнадзора.

5. В графе 3 указаны интервалы нормируемых значений освещенности

через 50 м в шахматном порядке по обеим сторонам тоннеля и подключать к группам рабочего освещения.

9.80. Притоннельные сооружения, кабельные коллекторы, помещения ДПС, ДСП, АТДП, связи, СУРСТ, пункта смены машинистов, охраны, кассиров, медпунктов, подстанций, эскалаторных помещений, щитовые, насосные, венткамеры, коридоры и другие подземные помещения должны иметь два вида освещения - рабочее и аварийное.

Освещенность помещений следует принимать по отраслевым нормам искусственного освещения служебных и технических помещений метрополитена.

9.81. Под козырьком платформы станции через 6 м следует устанавливать светильники, подключаемые к самостоятельной группе рабочего освещения.

9.82. В однопутном перегонном тоннеле должны предусматриваться две группы рабочего освещения, располагаемые по разным сторонам тоннеля, и одна группа аварийного освещения, а в двухпутном тоннеле или тупике - две группы рабочего и две группы аварийного освещения, располагаемые по разным сторонам тоннеля.

9.83. Освещение смотровых канав тупиков следует предусматривать:

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

местное: от сети переменного тока напряжением 12 В переносными светильниками с установкой штепсельных розеток по одной стороне канавы через 20 м.

Местное освещение в тупиках с путями без смотровых канав на участке отстоя поездов следует предусматривать переносными светильниками от сети переменного тока напряжением 12 В с установкой штепсельных розеток на боковых стенах тупиков через 20 м.

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

9.85. Питание групп рабочего освещения перегонных тоннелей, а также тоннелей тупика или служебной ветки (включая перекрестный съезд и стрелочные переводы) следует осуществлять от подстанции по двум кабельным линиям, групп аварийного освещения - по одной кабельной ли-

ния.

9.86. Питание потребителей мощностью до 100 Вт в шкафах связи на станциях и в тупиках следует предусматривать от сетей рабочего освещения напряжением 220 В.

9.87. В притоннельных сооружениях питание сети рабочего освещения напряжением 220 В следует предусматривать, как правило, от трансформаторов 380/220 В, подключаемым к местным распределительным пунктам 380 В, а сети аварийного освещения - от групп аварийного освещения перегонных тоннелей.

9.88. В помещениях для пассажиров на станциях и в вестибюлях следует предусматривать скрытую электропроводку в тонкостенных металлических трубах.

В карнизах допускается открытая электропроводка кабелями.

В тоннелях и притоннельных сооружениях, в служебных и вспомогательных помещениях следует предусматривать открытую электропроводку кабелями, а в коллекторах и под платформой станции, а также в смотровых канавах тупиков - в тонкостенных металлических трубах.

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

9.90. Питание автоматических контрольных пунктов (АКП) и монеторазменных автоматов (МРВ) следует предусматривать переменным током напряжением 220 В по двум линиям от разных секций щита рабочего освещения вестибюля. В помещении старшего кассира должны быть установлены две трехполюсные розетки на напряжение 220 В для монетосчетных машин.

9.91. В помещениях ДПС, ДСП, кроссовых, радиоузлах, ЛАЦ, релейных, машинных помещениях и натяжных камерах эскалаторов, в проходах между конструкциями сквозных эскалаторов, в камерах тоннельной вентиляции, помещениях калориферных и насосных водоотливных установок, у стрелочных переводов, у затворов следует предусматривать штепсельные розетки напряжением 12 В для подключения переносных светильников, а в водосборниках и фекальных сборниках насосных - стационарные светильники напряжением 12 В.

В тоннелях станций необходимо устанавливать штепсельные розетки для фонарей ограждения и специальные штепсельные розетки (по согласованию с Управлением пожарной охраны) для прожекторов, подключаемых к сети аварийного освещения станции.

В тоннелях и притоннельных сооружениях в местах расположения устройств АТДП и шкафов связи следует предусматривать двухполюсную штепсельную розетку на напряжение 220 В.

9.92. В помещениях для пассажиров, на эскалаторах и лестничных маршах следует предусматривать автоматическое включение светильников сети аварийного освещения при отключении сети рабочего освещения. В остальных помещениях, а также в тоннелях, тупиках и пунктах осмотра подвижного состава аварийное (эвакуационное) освещение следует включать вручную.

9.93. Управление освещением станции и перегонных тоннелей приведено в п.10.7.

9.94. Рабочее освещение тоннелей вблизи в электродепо на припортальных участках следует увеличивать с равномерным возрастанием на две ступени шкалы нормируемой освещенности.

10.АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА УСТАНОВОК ЛИНИИ

10.1. Системы автоматики и телемеханики следует применять для местного, дистанционного и телеуправления установками и устройствами подстанций и контактной сети, а также для управления эскалаторами и другими электромеханическими установками на линии.

Системы управления, сигнализации и измерения параметров установок должны разрабатываться с учетом максимальной автоматизации процесса их эксплуатации, контроля за соблюдением заданных режимов работы и сигнализации при отклонении от них.

Пульты дистанционного управления и контроля должны размещаться на диспетчерских пунктах станций (ДПС), телеуправления и контроля - на диспетчерском пункте линии (ДПЛ).

10.2. На тяговопонизительных и понизительных подстанциях следует предусматривать:

местное поэлементное управление объектами: световую сигнализацию положения управляемых объектов, световую и звуковую сигнализацию об их аварийном отключении, автоматический контроль наличия напряжения на шинах РУ-825 В и в цепях оперативного тока, контроль изоляции распределительных сетей напряжени-

ем 380 и 220 В;

местное дублирующее управление выключателями РУ 6-10 кВ (для схем управления шкафов КРУ без дуговой защиты, при этом необходимо исключить кнопку отключения на шкафу);

местное автоматизированное управление объектами;

отключение выключателей в сетях 6-10 кВ и 825 В от действия защит и блокировку включения по условиям безопасности;

переключение сетей аварийного и эвакуационного освещения на питание от аккумуляторной батареи при исчезновении напряжения переменного тока;

включение резервного зарядно-подзарядного агрегата аккумуляторной батареи при отключении рабочего агрегата и их блокировку в соответствии с п.10.9;

телеметрическую систему учета электрической энергии на вводах и отходящих линиях 10 кВ, на преобразовательных агрегатах и понижающих трансформаторах с размещением центральной станции системы на ДПЛ.

10.3. На тяговопонизительных подстанциях следует предусматривать:

местное поэлементное управление выключателями 6-10 кВ и 825 В преобразовательных агрегатов, выключателями и разъединителями питающих линий 825 В, заземляющими разъединителями РУ-825 В;

отключение преобразовательных агрегатов при замыканиях на землю в агрегатах и подключенных к ним кабелях 825 В;

отключение питающей линии 825 В при замыкании в кабеле на землю;

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

однократное повторное включение выключателей питающих линий 825 В после отключения от перегрузки или короткого замыкания в контактной сети;

отключение выключателей питающих линий 825 В при аварийном отключении выключателей на соседней подстанции (в зависимости от принятой схемы тяговой сети);

программное управление преобразовательными агрегатами, выключателями и разъединителями питающих линий 825 В, заземляющими разъединителями РУ-825 с ДПЛ.

10.4. На тяговопонизительных подстанциях и в контактной сети 825 В телеуправление (ТУ), телесигнализацию (ТС) и телеизмерения (ТИ) следует предусматривать на ДПЛ в следующем объеме:

телеуправление - выключателями 6-10 кВ вводов, секционных, отходящих кабельных линий, преобразовательных агрегатов, выключателями 825 В и заземляющими разъединителями РУ-825 В подстанций, а также разъединителями с электроприводом в контактной сети 825 В;

телесигнализацию - о положении телеуправляемых объектов, нарушении нормального режима работы подстанции. Допускается объединять телесигналы, требующие одинаковых действий диспетчера;

телеизмерение основных электрических параметров подстанции: токов нагрузок преобразовательных агрегатов, кабельных линий между подстанциями и вводов 6-10 кВ; напряжения на шинах РУ 6-10 кВ, расхода электроэнергии по всем трансформаторам, преобразовательным агрегатам, кабельным линиям между подстанциями и вводам 6-10 кВ.

Перевод с ТУ на местное или дистанционное управление необходимо предусматривать отдельно для каждого управляемого объекта.

При переводе с одного вида управления на другой должно сохраняться положение управляемых объектов, а также действие защит и блокировок.

10.5. Телесигнализацию о нарушении нормального режима работы понизительной подстанции (общий сигнал) следует передавать на ДПЛ по системе телемеханики ближней тяговопонизительной подстанции.

10.6. В устройствах контактной сети 825 В необходимо предусматривать:

дистанционное управление разъединителями с электроприводами кабельных линий (перемычек) между участками контактного рельса и включение (отключение) питания электроприводов этих разъединителей с ДПС;

дистанционное отключение выключателей питающих линий 825 В станционных участков контактной сети с ДПС;

дистанционное отключение питающей линии 825 В контактной сети участка путей в тупиках со смотровыми канавами с местного распределительного пункта 825 В и автоматизированное - при срабатывании установки автоматического пожаротушения.

10.7. В сетях освещения станций и перегонных тоннелей необходимо предусматривать:

местное индивидуальное управление группами освещения;

программное и дистанционное двухтрехступенчатое (по освещенности) управление с ДПС сетью освещения помещений для пассажиров;

дистанционное управление с ДПС группами освещения подплатформенных кабельных коллекторов, зоны контактных рельсов под козырьком платформы станции, а также перегонных тоннелей, централизованное отключение групп рабочего освещения перегонных тоннелей (для подачи светового сигнала);

автоматическое управление (в зависимости от уровня освещенности в дневное время) группами освещения символом "М" наземных вестибюлей, а также козырьков над лестничными сходами в подземные вестибюли;

автоматическое управление устройствами освещения пассажирских помещений (по графику работы станции);

автоматическое включение группы аварийного освещения при отключении любой группы рабочего освещения пассажирского помещения станции.

10.8. Устройства управления, сигнализации и контроля установками эскалаторов, включая автоматическое переключение питающих линий 380 В в машинном помещении эскалаторов, а также требования по управлению эскалаторами из ДПС и ДПЛ следует принимать в соответствии с электротехническими заданиями завода-изготовителя эскалаторов.

10.9. В электромеханических установках необходимо предусматривать:

местное поэлементное управление объектами установок, световую сигнализацию положения клапанов и задвижек и контроль вольтметром наличия напряжения в питающей сети насосных установок и агрегатов тоннельной вентиляции;

местное автоматизированное управление:

насосными установками, системами воздушнотепловых и воздушных завес, установками местной вентиляции на станции и подстанции в зависимости от установленных параметров (уровня жидкости в сборниках, температуры воды, воздуха);

отключение установок местной вентиляции станции и подстанции, закрытие герметических клапанов вентиляционных систем кладовых смазочных и покрасочных материалов, а также открытие задвижек обводной линии водомерного узла и запуск повысительной установки на водопроводе при срабатывании системы пожарной сигнализации;

блокировку вентиляционной системы помещения аккумуляторной на подстанции с зарядно-подзарядным агрегатом аккумуляторной батареи при ее заряде;

дистанционное управление с ДПС:

установками местной вентиляции на станции и в притоннельных сооружениях перегонов и повысительными насосами водозаборных скважин, сетями электрообогрева ступеней лестничных спусков в подуличные переходы или козырьков на входах (выходах) в подземные вестибюли станций;

дистанционный пуск повысительных насосов на водопроводе и открытие задвижек обводной линии водомерного узла кнопочными постами у шкафов пожарных кранов на станциях мелкого заложения и в вестибюлях станций глубокого заложения;

дистанционное управление с ДПС и телеуправление с ДПЛ агрегатами тоннельной вентиляции, установками воздушнотепловых и воздушных завес, задвижками на водопроводе, скважинными насосами и задвижками водозаборных скважин и повысительными насосами на водопроводе, указанными в пп. 7.14, 8.2, 8.8, 8.15;

дистанционную сигнализацию в ДПС и телесигнализацию в ДПЛ:

о положении дистанционно- и телеуправляемых объектов, о включенном положении насосов, неисправности (отсутствии напряжения и залива насосов) и в аварийном уровне жидкости на водоотливных установках, а также канализационных установках на станции и в пункте технического осмотра подвижного состава, о замыкании "на землю" и отсутствии напряжения в цепях дистанционного управления и сигнализации;

о срабатывании систем пожарной сигнализации и пожаротушения на станции и о превышении допустимой температуры воздуха в машинных помещениях подстанций и эскалаторов.

10.10. На станциях необходимо предусматривать телеметрическую систему учета расхода тепловой энергии и водопроводной воды. Диспетчерский комплект системы следует размещать на ДПЛ.

10.11. Число резервных жил в кабелях сетей автоматики и телемеханики устройств следует принимать 10% от общей расчетной численности жил, но не менее двух для каждой системы.

10.12. Каналы систем телемеханики следует предусматривать, как правило, в отдельных кабелях связи, емкость которых должна быть рассчитана с учетом перспективного развития линии.

11. АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ (АТДП)

11.1 Для обеспечения безопасности, регулирования и организации движения

поездов линию следует оборудовать стационарными устройствами:

интервального регулирования и обеспечения безопасности движения поездов;

электрической сигнализации стрелок и сигналов (ЭЦ);

диспетчерской централизации (ДЦ).

11.2. Стационарные устройства интервального регулирования и обеспечения безопасности движения поездов следует предусматривать в объеме:

автоматического регулирования скорости (АРС);

автоматической блокировки (АБ).

11.3. Устройства АРС, состоящие из станционных и путевых полукомплектов, должны обеспечивать формирование и передачу в рельсовые цепи кодовых сигналов поездным устройствам о допустимой скорости движения поезда по данному путевому участку и предупредительной сигнализации о значении допустимой скорости на впереди расположенном путевом участке.

Устройствами АРС необходимо оборудовать все участки линии, включая соединительные пути ветки и обкаточный путь электродепо.

Деповские пути, за исключением путей текущего ремонта (ТР) и путей обмывки и обдувки вагонов, следует оборудовать устройствами проверки работоспособности поездной аппаратуры АРС.

11.4. Устройства АБ с трехзначной сигнализацией без автостопов и защитных участков следует предусматривать для организации движения хозяйственных поездов, а также для возможности вывода с линии состава с неисправными на нем устройствами АРС.

Светофоры автоматического действия должны устанавливаться, как правило, только на выходе со станции. Нормально они должны быть погашены и включаться в необходимых случаях как отдельными участками, так и по линии в целом с пульт-табло ЭЦ станции или с диспетческого пункта управления линией.

Светофоры полуавтоматического действия должны быть постоянно горящими и иметь два режима работы: при отключенной АБ и включенной АБ.

11.5. Максимальная пропускная способность линии должна рассчитываться только по устройствам АРС. Запас времени на путевых участках перегонов должен быть не менее 15 с, а на участках подхода к станции, станционных и оборотных не менее 5 с.

11.6. Участки, являющиеся продле-
[illegible] линии следует обору-

ответствии с заданием на проектирование. В этом случае устройства АТДП участка должны нормально функционировать в общем объеме устройств безопасности и организации движения поездов как на момент ввода их в эксплуатацию, так и учитывать ближайшую перспективу в части предполагаемого технического перевооружения действующей линии.

11.7. Устройства ЭЦ должны обеспечивать управление стрелками и сигналами (светофорами полуавтоматического действия) на станциях с путевым развитием и парковых путях электродепо с пульт-табло ЭЦ.

Маршруты, часто повторяющиеся в определенном порядке передвижений поездов (составов), должны автоматизироваться.

Все стрелки, включаемые в ЭЦ, следует предусматривать, как правило, с электроприводами, взрезного типа. Для парковых путей допускается спаренное включение стрелочных приводов съездов. На неэлектрифицированных парковых путях электродепо стрелочные переводы следует предусматривать с ручными переводными механизмами. Управление стрелками может быть индивидуальным и маршрутным.

Для повышения надежности работы устройств следует предусматривать резервирование отдельных систем АРС, схемы управления стрелкой и возможность переключения схемы стрелки на макет.

11.9. Светофоры полуавтоматического действия, кроме маневровых светофоров на станциях, разрешающих движение составов по главным путям в неправильном направлении, должны быть оборудованы пригласительными сигналами, пригласительные сигналы светофоров главных путей должны быть автоматизированы.

Пригласительные сигналы на парковых путях электродепо следует устанавливать, как правило, на входных светофорных, ограждающих маршруты приема составов с линии, на групповых выходных светофорах с парковых путей и светофорах предохранительных тупиковых путей.

На отдельных светофорах допускается установка маршрутных указателей.

11.9а. Устройства ДЦ должны обеспечивать управление стрелками и сигналами на станциях с путевым развитием с диспетчерского пункта управления линией, передачу извещений с контролируемых объектов на этот пункт.

Одновременно управление стрелками и сигналами с диспетчерского пункта линии и с пульт-табло ЭЦ станции должно

Следует предусматривать вычислительную технику в системах управления и контроля устройств АТДП, автоматическое считывание номера поезда (или маршрута) с выводом информации поездному диспетчеру станции, а также автоматическую запись исполненного графика.

11.10. В подземных и закрытых наземных участках линии следует предусматривать светофоры типа "Метро", а на парковых путях электродепо и открытых наземных участках - светофоры на укороченных мачтах, применяемые для железных дорог.

Светофоры следует устанавливать, как правило, с правой стороны пути по направлению движения поезда в местах видимости их машинистом. В однопутных тоннелях в местах плохой видимости допускается установка светофоров с левой стороны по направлению движения.

11.11. Пути линии следует оборудовать двухниточными рельсовыми цепями. Однониточные рельсовые цепи допускается предусматривать на перекрестных съездах линии и парковых путях электродепо.

При однониточной рельсовой цепи для пропуска тягового тока следует использовать один ходовой рельс, расположенный, как правило, ближе к контактному рельсу. Рельсовые цепи следует защищать от помех, вызываемых переменными составляющими тягового тока. Каждая рельсовая цепь должна иметь не менее двух выходов тягового тока.

Рельсовые цепи следует применять как без изолирующих стыков (бесстыковые), так и с изолирующими стыками.

В каждой неразветвленной рельсовой цепи, отделенной от смежных рельсовых цепей изолирующими стыками, должно быть не более двух дроссель-трансформаторов.

В разветвленных рельсовых цепях допускается установка трех дроссель-трансформаторов.

11.12. Аппаратуру и приборы АТДП следует размещать в релейных помещениях на станциях, применяя, в основном, кроссовую систему монтажа.

Напольное оборудование АТДП, размещаемое в тоннеле (светофоры, путевые ящики и коробки и др.), следует устанавливать, как правило, со стороны, противоположной контактному рельсу.

11.13. Эксплуатационный запас жил в кабелях АТДП парной и одиночной скрутки должен быть не менее 10% общего числа жил, но не менее двух жил. В отрезках и др.), а также в кабелях, прокладываемых в релейных помещениях, эксплуатационный запас жил допускается не предусматривать.

11.14. Присоединение к ходовым рельсам проводов и кабелей различного назначения (отсос тягового тока, междупутные перемычки) при двухниточной рельсовой цепи следует осуществлять через средний вывод путевого дроссель-трансформатора не чаще, чем через два изолирующих стыка или три рельсовые цепи.

В этом случае длина обходного пути для сигнального тока по смежным и параллельных рельсовым цепям через междупутные перемычки и цепи отсоса тягового тока должны определяться по табл.19, если длина обходного пути будет меньше, чем в таблице, тогда следует находить технические решения, обеспечивающие сопротивление цепи обхода не менее 1,0 Ом.

На однониточных рельсовых цепях присоединение кабелей отсосов тяговой сети к ходовым рельсам следует осуществлять непосредственно.

11.15. Для совершенствования управления технологическим процессом движения поездов и улучшения эксплуатационных характеристик линию следует оборудовать системой автоматического управления движением поездов (АУП).

Объем оснащения и этапность внедрения АУП определяется заданием на проектирование.

11.16. В устройствах АТДП следует предусматривать увязку с системой управления работой станции (СУРСТ), устройством контроля прохода в тоннель (УКПТ), АУП.

11.17. Металлические конструкции и оборудование АТДП на линии следует заземлять, кроме путевых коробок бесстыковых рельсовых цепей, корпусов дроссель-трансформаторов и стрелочных приводов, которые необходимо изолировать соответственно от оснований и ходовых рельсов.

11.18. Линию метрополитена следует оборудовать автоматической системой комплексного контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда с передачей информации диспетчерам линии и ближайшей станции, а также машинисту поезда.

11.19. Питание устройств АТДП постоянным током напряжением 24 В следует осуществлять от работающей по буферной системе аккумуляторной батареи, емкость которой при отключении переменного тока должна обеспе

Длина рельсовой цепи наибольшей длины до ...(м)	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
Минимально-допустимая длина цепи обхода (м)	540	560	580	600	616	640	670	700	720	760	790	820	850	900	930	970	1000
Расстояние между точками подключения междупутных перемычек (м)	320	340	370	390	410	430	460	490	510	540	570	600	630	660	690	730	760
Минимально допустимое сопротивление (Ом)	1,0	1,1	1,15	1,2	1,22	1,3	1,33	1,4	1,45	1,5	1,6	1,65	1,7	1,8	1,85	1,95	2,0

допускается.

При отключении переменного тока резерв питания цепей пригласительных сигналов, стрелочных контрольных реле, курбельного аппарата, а также контрольных ламп этих цепей на пульте ЭЦ следует предусматривать от преобразователя, подключаемого к аккумуляторной батарее.

11.20. На линии следует предусматривать устройство "Автоматическая система теплового контроля подшипников букс" (АСТКПБ) вагонов, с учетом заводских требований на его установку.

12. СРЕДСТВА СВЯЗИ

12.1. Для организации движения поездов, пассажирских потоков и координации работы персонала подразделений служб необходимо на линии предусматривать следующие средства связи:

диспетчерскую поездную связь;

диспетчерскую связь электроснабжения;

диспетчерскую электромеханическую связь;

диспетчерскую эскалаторную связь;

междиспетчерскую связь;

поездную радиосвязь;

тоннельную связь;

станционную связь;

эскалаторную связь;

связь АТДП;

подстанционную связь;

служебные связи;

линейную милицейскую связь;

автоматическую телефонную связь;

стрелочную связь электродепо;

маневровую радиосвязь;

громкоговорящее оповещение;

теленаблюдение;

оповестительную сигнализацию;

магнитную запись;

электрочасы.

12.2. Диспетчерской поездной связью

Телефонные аппараты тоннельной связи следует устанавливать на перегонах через каждые 200 м, у всех светофоров, на служебных платформах станционных путей для оборота составов (в местах остановки головного и хвостового вагонов) и у притоннельных сооружений, а также на платформах станций в местах остановки головного вагона поезда, в релейных АТДП, у входных и выходных светофоров на припортальных участках парковых путей электродепо.

Линия тоннельной связи должна подключаться к сети диспетчерской поездной связи.

12.9. Станционную связь следует предусматривать для переговоров диспетчера связи с персоналом, находящимся на станциях и перегонах.

Телефонные аппараты станционной связи следует устанавливать: в помещении начальника станции, кассах, кабинах у автоматических контрольных пунктов (АКП), постах милиции, медпунктах, кабинах операторов у нижних площадок эскалаторов, постах у верхних площадок эскалаторов, помещениях механика эскалаторов, электромехаников связи, радио, АТДП, помещении подстанции, релейной АТДП, кроссовой, радиоузле, помещении пункта смены машинистов, у дверей в торцах платформы, у входных дверей в вестибюль, в помещениях тоннельной вентиляции, основных и транзитных водоотливных установок, канализационных насосных установок, ДПС, пересадочной станции, дополнительных сооружениях на станциях и тоннелях, посту ЭЦ электродепо (включается в коммутатор ДПС на станциях, управляющих стрелками и сигналами всток электродепо), помещении дежурного по станции в противоположном по отношению к помещению ДПС торце станции (на станциях с путевым развитием), пункте технического обслуживания подвижного состава в конце станционных путей, у постов стрелочных переводов, на служебной платформе станционных путей для оборота составов в местах остановки головного и хвостового вагонов.

12.10. Эскалаторную связь следует предусматривать в каждом эскалаторном наклоне для переговоров между постами у верхних и нижних площадок эскалаторов и постом механика эскалаторов, а также между постом механика и постом в помещении натяжной.

При двух последовательно расположенных эскалаторных тоннелях дополнительно следует предусматривать связь между механиками в машинных помещениях верхнего и нижнего маршей эскалаторов, между постами нижних площадок обоих эскалаторных наклонов, а также постами верхних площадок. Вызов должен быть раздельным для каждого поста.

12.11. Связь АТТП следует предусматривать для переговоров персонала между релейной АТДП на станции и сигнальными точками на перегонах и в границах станции, а также между релейными АТДП соседних станций.

12.12. Подстанционную связь следует предусматривать для переговоров персонала от поста у выходного клеммника подстанции с постами у шкафов разъединителей в тоннеле.

Линии связи организовывать в контрольных кабелях автоматики подстанции.

12.13. Служебные связи следует предусматривать для переговоров персонала, обслуживающего устройства телемеханики, диспетчерских пунктов управления линией с соответствующими пунктами управления в помещениях релейных, распределительных устройств подстанций, машинных помещений эскалаторов.

12.14. Линейную милицейскую связь следует предусматривать для переговоров дежурного отдела милиции линии с постами милиции на каждой станции и в электродепо.

12.15. Автоматическую телефонную связь следует предусматривать для административно-хозяйственных переговоров работников метрополитенов. Телефонные аппараты следует устанавливать в помещениях в соответствии с перечнем, определяемым заказчиком; телефонные розетки - на перегонах на кронштейнах аппаратов тоннельной связи.

12.16. Стрелочную связь электродепо следует предусматривать для переговоров дежурного по посту ЭЦ электродепо с персоналом электродепо. Телефонные аппараты стрелочной связи следует устанавливать на парковых путях электродепо вблизи групп стрелочных переводов и удаленных одиночных переводов, в помещении (кабине) стрелочного поста, а также с передней фасадной стороны внутри каждого пролета отстойно-ремонтного корпуса, в помещениях дежурных электродепо и мотодепо.

12.17. Маневровую радиосвязь электродепо следует предусматривать для переговоров дежурного по посту ЭЦ электродепо, дежурного по электродепо с машинистами составов, находящихся на парковых путях. Маневровая радиосвязь предусматривается с использованием переносных радиостанций.

12.18. Громкоговорящее оповещение следует предусматривать для информации пассажиров и обслуживающего персонала на станции, в тупиках и перегонах. Пульт диктора следует устанавливать в ДПС. Выносные микрофонные посты:

- у нижних площадок эскалаторов для оповещения по эскалаторному наклону;

- у дежурного по АКП для оповещения по кассовому залу и перед входом в вестибюль или подземный входной коридор,

- в помещении дежурного по станции (смежном с ДПС) и релейной АТДП для громкоговорящей связи с диспетчером станции.

В электродепо пульт диктора следует устанавливать в помещении дежурного по электродепо. Выносные микрофонные посты:

- на передней фасадной стороне внутри каждого пролета отстойно-ремонтного корпуса;

- на стене производственных мастерских;

- на посту ЭЦ и задней фасадной стороне внутри каждого пролета отстойно-ремонтного корпуса для громкоговорящей связи с дежурным по электродепо.

Устройства громкоговорящего оповещения на станциях следует подключать к центральной усилительной станции метрополитена.

12.19. Теленаблюдение следует предусматривать для наблюдения за движением пассажиров.

Телевизионный контроль следует осуществлять из помещения ДПС за следующими зонами станции:

- верхние и нижние площадки эскалаторных наклонов;

- средний зал;

- пассажирские платформы со стороны головных и хвостовых вагонов поезда;

-.участки примыканий пересадочных узлов к средним залам станции (если зона не контролируется телекамерой среднего зала);

- участок АКП, а также входные и выходные двери вестибюлей.

12.20. Оповестительную сигнализацию следует предусматривать:

- из ДСП в кассы и кабины АКП о начале и о конце работы станции;

- из касс, кабин АКП и медпункта в кассовый зал вестибюля для вызова работников милиции;

- из помещения механика эскалаторов в машинное помещение при поступлении вызова по любому виду связи.

12.21. Станционную связь, громкоговорящее оповещение и теленаблюдение следует предусматривать как составную часть системы управления работой станции (СУРСТ).

12.22. Магнитную запись следует предусматривать на диспетчерском пункте управления линии для контроля переговоров по всем диспетчерским линиям и поездной радиосвязи.

12.23. Электрочасы текущего и интервального времени следует предусматривать для информации персонала и пассажиров.

Электрочасы следует устанавливать:

- цифровые текущего времени - в торцах станции со стороны отправления поездов, в кассовых залах вестибюлей, ДСП, диспетчерском пункте поездного диспетчера;

- цифровые интервального времени - в торцах станций со стороны отправления поездов;

- стрелочные текущего времени - в помещениях в соответствии с перечнем, определяемым заказчиком, на станционных путях для оборота составов у служебных платформ со стороны отправления, внутри каждого пролета отстойно-ремонтного корпуса электродепо на передних и задних фасадных стенах, на парковых путях электродепо в местах наилучшей видимости.

На конечных станциях, при отсутствии оборотных станционных путей дополнительная установка электрочасов текущего времени и интервальных определяется заданием на проектирование.

12.24. Цепи милицейской связи между дежурным по отделу милиции метрополитена и дежурными отделов милиции на линии, а также пожарной связи дежурного по отделу пожарной охраны метрополитена с пожарными командами линии в электродепо следует предусматривать в соответствии с заданием на проектирование.

12.25. Количество кабелей магистральных сетей, их марки и сечения, а также возможность совмещения в одном кабеле цепей различного назначения следует предусматривать с учетом электрических параметров передаваемых сигналов и перспективного развития линии. Запас жил в кабелях магистральных сетей связи и телемеханики должен быть, как правило, - 15%; в кабелях распределительных сетей - 20%.

Кабели магистральных сетей следует содержать под избыточным воздушным давлением.

служб и дистанций метрополитена следует предусматривать в соответствии с заданием на проектирование.

12.27. Вводы от городской сети радиотрансляции следует предусматривать в Инженерный корпус, здание персонала подразделений служб линии, административно-бытовой корпус электродепо.

12.28. Вводы от городской телефонной сети, количество телефонов-автоматов следует предусматривать в вестибюли станции в соответствии с заданием городской телефонной сети.

13. ЭЛЕКТРОДЕПО

13.1. Проектирование электродепо на линии следует предусматривать в соответствии с требованиями п. 1.11.

В электродепо следует предусматривать отстой подвижного состава, выполнение всех видов технического обслуживания, текущие ремонты (ТР-1, ТР-2, ТР-3) и внеплановые ремонты.

Техническое и технологическое оснащение электродепо должно соответствовать технологическим процессам обслуживания и ремонта подвижного состава с применением необходимых средств диагностики, включающих средства вычислительной техники, механизации и автоматизации технологических процессов, включая агрегатно-поточный метод ремонта отдельных узлов.

13.2. Территория электродепо должна иметь размеры, необходимые для размещения комплекса основных и вспомогательных зданий и сооружений, внутриплощадочных инженерных сетей, транспортных поездов и парковых путей с учетом перспективы развития электродепо и линии.

Ширина санитарно-защитной зоны от крайних парковых путей до жилых зданий должна быть, как правило, не менее 100 м.

13.3. На территории электродепо следует размещать:

административно-бытовой корпус (со столовой и буфетом, с помещением инструктора пожарной профилактики подвижного состава площадью не менее 20 м^2);

отстойно-ремонтный корпус;

производственные мастерские;

цех текущего ремонта ТР-3;

цех среднего ремонта КР-1 (по заданию на проектирование);

моторозный цех;

электровозный цех (по заданию на проектирование);

камеры мойки и обдувки вагонов;

поворотный круг или треугольник;

пункт аварийно-восстановительных средств;

тяговопонизительную и понизительную подстанции;

компрессорную станцию;

котельную (при отсутствии городской теплосети);

пост электрической централизации;

очистные сооружения;

топливно-заправочный пункт для мотовозов;

площадку для складирования элементов верхнего строения пути;

снеготаялку (в районах со средней высотой снежного покрова за зиму более 20 см);

грузовую эстакаду с железнодорожным путем;

погрузочно-разгрузочную крытую площадку с электрическим краном;

склады различного назначения: материальный - запасных колесных пар, тяговых электродвигателей, мотокомпрессоров, эскалаторных узлов и других агрегатов, металла, пиломатериалов, горючих и смазочных материалов в соответствии с требованиями СНиП 2.11.01-85, а также сыпучих материалов с механизированной погрузкой и разгрузкой;

парковые пути;

стрелочный пост с кладовой для путевого инструмента;

пост охраны портала тоннеля;

спортивную площадку;

стоянку индивидуального автотранспорта, примыкающую к территории электродепо;

площадку для сбора и механизированной отгрузки мусора и металлолома с пунктом мойки контейнеров;

участок для отстоя, технического обслуживания и ремонта внутридепоовского транспорта.

13.4. Объединенные мастерские служб, пожарное депо, рельсосварочный цех, ремонтная база хозяйственного рельсового транспорта, а также здания и сооружения другого назначения (пункт зарядки и проверки первичных средств пожаротушения) должны предусматриваться в электродепо на основании отдельных заданий на проектирование.

13.5. Мотовозный цех и пункт аварийно-восстановительных средств следует размещать в отдельном здании, допускается

рой или отстойно-ремонтным корпусом.

Компрессорную станцию необходимо также размещать в отдельном здании, предусматривая мероприятия по снижению уровней шума и вибрации, создаваемых компрессорами. Число компрессоров и производительность станции определяются расчетами.

13.6. Камера мойки вагонов, а также камера обдувки и отсоса пыли вагонов должны сооружаться в составе первой очереди строительства электродепо.

13.7. Отстойники для слива пульпы, забираемой из водоотливных установок линии, и емкости для слива по видам отработанных нефтепродуктов, необходимо размещать на территории электродепо.

13.8. Здания электродепо должны быть радиофицированы (громкоговорящее оповещение), телефонизированы, оборудованы устройствами вентиляции и кондиционирования, сетями водоснабжения, водоотвода и канализации, отопления и теплоснабжения в соответствии со СНиП 2.04.01-85, СНиП 2.04.03-85, КМК 2.04.05–97, а также оснащены электрочасами, устройствами пожарной и охранной сигнализации и установками пожаротушения, в соответствии с действующими нормами.

13.9, Отопление отстойно-ремонтного корпуса в том числе смотровых канав, 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 КМК 2.04.05-97, СНиП 2.09.04-87, ГОСТ 12.1.005-88.

13.10. Теплоснабжение зданий и устройств электродепо следует предусматривать от городской теплофикационной сети, а при ее отсутствии - от самостоятельной котельной. На период проведения ремонтных работ в теплосетях предусмотреть резервирование подачи горячей воды в административно-бытовой корпус (к столовой и двум душевым сеткам) и в отстойно-ремонтный корпус (к раковинам в цехе текущего ремонта ТР-3 и по одной раковине в каждом пролете) от электробойлеров, а для других производственных зданий от электронагревателей.

13.11. В отстойно-ремонтном корпусе вдоль передней фасадной стены следует предусматривать сооружение двух подземных смежных коллекторов, из которых один используется в качестве вентиляционного [illegible] для прокладки труб отопления и следует располагать с одной стороны, при технико-экономическом обосновании допускается - с двух сторон отстойно-ремонтного корпуса.

13.13. На парковых путях следует предусматривать:

контактные рельсы с нижним токосъемом токоприемниками вагонов;

сеть сжатого воздуха для обдува стрелочных переводов и пневматического инструмента с кранами, располагаемыми у стрелочных переводов и через каждые 50 м в поперечном и продольном направлениях территории парковых путей;

электрическую сеть напряжением 380/220 В для подключения агрегатов мощностью до 40 кВт к путейским ящикам и трехфазную сеть напряжением 220 В мощностью до 5 кВт к штепсельным розеткам, располагаемым соответственно через 100 и 50 м на площади путей.

13.14. Не разрешается оборудовать контактным рельсом: парковые пути к мотовозному цеху, пути погрузочно-выгрузочные, пути для движения железнодорожного подвижного состава, а также пути отстойно-ремонтного корпуса, цеха окраски вагонов, путь в камере мойки вагонов.

В камере обдувки и отсоса пыли вагонов следует устанавливать контактный рельс с типовым креплением.

13.15. На парковых путях следует располагать два вытяжных тупика, используемые как маневровые и предохранительные, и обкаточный путь, сооружаемые в первой очереди строительства. Полезная длина каждого тупика должна быть равна длине состава на перспективу, обкаточного пути 600 - 800 м. Допускается использовать часть вытяжного тупика в качестве обкаточного пути.

13.16. Начало кривых на парковых путях следует располагать на расстоянии не ближе 20 м от стены отстойно-ремонтного корпуса. В стесненных условиях допускается уменьшать указанное расстояние до 8 м.

13.17. 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 числом вагонов в них на перспективу.

В первый период эксплуатации линии при меньшем числе вагонов в составе на каждом пути допускается установка соот-

но-ремонтного корпуса должны быть не менее величин, приведенных в таблице 20.

13.19. Число путей в корпусе следует определять из условия размещения на них эксплуатационного парка составов, спецвагонов (грузового состава, вагона путеизмерителя, вагона-лаборатории), резервных вагонов (10% эксплуатационного числа вагонов), а также вагонов под накопление на развитие сети метрополитена (по заданию на проектирование), за исключением составов, оставляемых вне пределов корпуса.

При инвентарном парке до 200 вагонов число путей следует увеличивать на один путь, при парке более 200 вагонов - на два пути, кроме того необходимо предусматривать один путь для диагностики составов. Длину каждого пути следует определять из расчета длины состава, расстояния 1 м между автосцепками смежных вагонов и ширины проходов согласно пп. 4 и 5 табл.20.

Резервные вагоны инвентарного парка, при расположении парковых путей с одной стороны электродепо, следует размещать в пролетах отстойного корпуса на дополнительных путях или по одному вагону на путях отстоя составов.

13.20. На всех путях отстойно-ремонтного корпуса и цеха текущего ремонта ТР-3 необходимо предусматривать смотровые канавы.

Боковые стены канав, предназначенные для ремонта подвижного состава, должны иметь легкомоющиеся покрытия светлых тонов.

Уровень пола в отстойно-ремонтных пролетах (кроме пролета ТР-3) следует принимать, как правило, ниже уровня головки рельсов на 0,5 м, допускается принимать - в уровне головки рельсов, в цехе текущего ремонта ТР-3 уровень полов необходимо принимать в уровне головки рельсов.

13.21. В отстойно-ремонтном корпусе или в цехе ТР-3 следует устанавливать колесно-фрезерный станок для обточки колесных пар без выкатки из под вагона.

В цехе ТР-3 предусматривать, по отдельному проектному заданию, участок для проведения полного освидетельствования колесных пар без смены элементов.

13.22. Полотна ворот отстойно-ремонтного корпуса должны быть оборудованы электроприводами, сблокированными с воздушно-тепловыми завесами. Ворота должны иметь уплотнение в закрытом по-

Таблица 20

Показатели	Размеры, м, в пролете для		
	отстоя технического обслуживания вагонов	текущих ремонтов ТР-1 и ТР-2	текущего ремонта ТР-3
1. Высота от головки рельсов до низа несущих конструкций	4,6	4,8	9,6
2. Ширина прохода между кузовами вагонов (при отсутствии колонн и стен в междупутье)	1,6	2,0	3,1
3. Ширина проходов:			
между колоннами и кузовом вагона	1,35	1,5	-
между продольными стенами пролета и кузовом вагона	1,15	1,7*	3,8*
допускается местное сужение на длине не более 6м	1,1	1,1*	2,4*
		2,6**	2,8**
4. Ширина прохода от передней торцевой стены до верхней ступени схода в смотровую канаву	2,3	2,3	2,3
5. То же от задней торцевой стены	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
10. Ширина ворот			

ложении и смотровые окна на уровне 1,4 м от уровня головок рельсов. В одном из полотен ворот каждого пролета необходимо предусматривать дверь размером 0,8х1,8 м.

13.23. Электроснабжение зданий, установок и сетей необходимо обеспечивать от тяговопонизительной и понизительной подстанций электродепо, размещаемых: первая - в отдельно стоящем или сблокированном с другим зданием; вторая - в отстойно-ремонтном корпусе.

13.24. Электроснабжение подстанции электродепо следует предусматривать в соответствии с требованиями п. 9.2.

13.25. Питание тяговой сети следует предусматривать постоянным током напряжением 825 В: основное - от тяговопонизительной подстанции электродепо; резервное - от контактных рельсов соединительных путей ветки в электродепо.

Питание силовых, осветительных электроприемников и средств связи 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.

13.26. На тяговопонизительной подстанции следует устанавливать два выпрямительных агрегата: рабочий и резервный. К одному из агрегатов следует присоединить линию питания распределительного пункта 825 В (РП-1 825 В) в отстойно-ремонтном корпусе, к другому агрегату - линию питания распределительного пункта 825 В (РП-2 825 В) на парковых путях. Между РП-1 и РП-2 следует предусматривать кабельную перемычку (чистую или через контактные рельсы) с разъединителями с ручным приводом.

В питающих линиях 825 В на подстанции необходимо применять быстродействующие выключатели и разъединители с электроприводами, в РП - разъединители с ручными приводами.

Для питания цепей управления и сигнализации подстанции следует предусматривать преобразователь переменного тока в постоянный ток с резервным источником постоянного тока (щелочной аккумуляторной батареей в шкафу питания и управления).

13.27. Контактная сеть парковых путей должна разделяться на две секции путей. Питание контактной сети следует обеспечивать от РП-1 и РП-2. Контактные рельсы основных путей (выставного, обкаточ-

ми приводами.

В отсасывающей сети парковых путей следует предусматривать перемычки между тяговыми нитями ходовых рельсов путей перед отстойно-ремонтным корпусом.

На каждом участке пути должно обеспечиваться два пути отсоса тягового тока.

13.28. В каждой питающей и отсасывающей линии, а также в перемычках контактных и ходовых рельсов необходимо предусматривать два кабеля. Допускается выполнять перемычки контактных рельсов одним кабелем при закольцованной схеме питания контактных рельсов.

13.29. В отстойно-ремонтном корпусе каждого пути по всей длине следует предусматривать контактный шинопровод напряжением 825 В со специальными токосъемными каретками. Контактный шинопровод следует располагать на высоте 4,3 м от уровня головки рельсов с правой стороны пути по выходу состава из корпуса.

Над воротами внутри корпуса необходимо располагать положительную и отрицательную шины 825 В. Положительную шину следует разделить на две секции, соединяемые разъединителем с ручным приводом. Одна секция должна подключаться к РП-1 825 В, другая - к контактному рельсу крайнего паркового пути. Отрицательную шину в начале и конце следует соединять с отсасывающей сетью парковых путей.

Ходовые рельсы путей корпуса следует отделять от рельсов парковых путей двумя изолирующими стыками. Один стык необходимо устанавливать внутри корпуса, а другой - снаружи с расстоянием между ними равным 12,5 м. Контактный шинопровод и тяговая нить ходового рельса каждого пути должны подключаться к шинам 825 В разъединителями с общим ручным приводом.

13.30. Каждый путь должен быть оборудован звуковой и световой сигнализацией, предупреждающей о подаче напряжения в контактный шинопровод этого пути.

13.31. Пролеты отстойно-ремонтного корпуса, а также административные и вспомогательные помещения должны иметь естественное и искусственное освещение с учетом требований СНиП II-4-79 и "Отраслевых норм искусственного освещения производственных объектов и подвижного состава метрополитенов" (КСЦ Метро-2).

13.32. Общее искусственное освещение пролетов отстойно-ремонтного корпуса следует осуществ

отстойно-ремонтного корпуса следует предусматривать: общее - стационарными светильниками (с сетками) напряжением 220 В, конструкция которых должна исключать возможность доступа к лампе без применения инструмента, с установкой светильников через 5 м по каждой стороне канавы в шахматном порядке; местное - переносными светильниками напряжением 12 В с подключением к штепсельным розеткам, которые должны устанавливаться по одной стороне канавы через 10 м. В канавах путей текущего ремонта штепсельные розетки следует устанавливать через 10 м по каждой стороне в шахматном порядке.

В проходах между путями в отстойно-ремонтном корпусе с пониженными платформами следует предусматривать на внешней боковой поверхности шпалы каждого пути сеть местного освещения напряжением 12 В со штепсельными розетками, устанавливаемыми через каждые 20 м.

Сети освещения в канавах следует прокладывать в тонкостенных металлических трубах.

13.34. 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 через 20 м для присоединения сварочных и регулировочных агрегатов мощностью 20 кВт, а также сети напряжением 42 В с розетками для электроинструментов.

В цехах текущего ремонта ТР-1, ТР-2 и ТР-3 на путях прокатки вагонов в смотровых канавах следует предусматривать сеть постоянного тока напряжением 65 В со штепсельными разъемами 160 А через 15 м с питанием от выпрямительных агрегатов мощностью 10 кВт.

13.35. Кабели на территории электродепо следует прокладывать в коллекторах, трубах, наземных лотках, а также открыто без ограждений в здании корпуса и на железобетонных глухих оградах территории.

Кабели под путями следует прокладывать в металлических трубах с усиленным защитным покрытием по ГОСТ 9.602-89. Прокладка кабеля в местах расположения стрелок и крестовин стрелочных переводов не разрешается. Расстояние между ближайшим рельсом путей и параллельно проложенным кабелем должно быть не менее 1,5 м.

13.36. В смотровых канавах отстойно-ремонтного корпуса следует предусматривать ниши длиной 1 м, высотой 0,7 м, глубиной 0,4 м по обеим [illegible]

20 м для установки электрооборудования и прокладывать сеть сжатого воздуха с воздухосборными кранами через 20 м, с влагомаслосборником перед первым краном в смотровой канаве.

13.37. В торце каждого пролета отстойно-ремонтного корпуса необходимо предусматривать установку раковины с подводкой холодной и горячей воды и присоединение ее к сети бытовой канализации.

13.38. В мотовозном цехе следует предусматривать отстой, текущий и внеплановый ремонты тяговых и прицепных единиц хозяйственных поездов.

Длину цеха следует рассчитывать, исходя из числа тяговых и прицепных единиц, но не менее 36 м. Число путей в цехе должно быть не менее четырех, предусматривая в них смотровые канавы.

Отстойно-ремонтный пролет мотовозного цеха следует оборудовать кран-балкой грузоподъемностью 3,2 т.

13.39. В административно-бытовом корпусе следует предусматривать комнаты отдыха машинистов в соответствии с отраслевыми нормами МПС, здравпункт, столовую и другие помещения с учетом требований СНиП 2.09.04-87, 2.09.02-85, КМК 2.08.02-97.

13.40. Уровни шума в производственных помещениях не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003-83*, в помещениях отдыха и врачебных кабинетах здравпункта - в соответствии с требованиями КМК 2.01.08-96.

13.41. Территория электродепо должна быть благоустроена, обнесена оградой, вдоль которой необходимо предусматривать: посадку деревьев, пожарные проезды, дороги с усовершенствованным типом покрытия, соединенные с городскими проездами, площадки для стоянки автомашин, а также спортивную, общее и охранное освещение в соответствии с требованиями СНиП II-89-80 и КМК 2.07.01-94.

Расстояние от оси ближайшего паркового пути следует принимать не менее: до ограды - 2,5 м; до стен зданий - 3 м, в случае отсутствия в стене дверей, допускается принимать - 2,5 м.

На веере пути электродепо должно быть предусмотрено специальное место прохода через веер путей с указанием на табличке места безопасного прохода.

13.42. Общее освещение территории электродепо следует предусматривать прожекторами с газоразрядными лампами, устанавливаемыми [illegible]

Управление освещением - дистанционное и автоматическое.

14. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

14.1. Строительные конструкции подземных сооружений метрополитена должны выполняться из негорючих материалов и иметь следующие минимальные пределы огнестойкости, ч:

обделки станций, вестибюлей, тоннелей, вентиляционных и притоннельных сооружений	*1,5*
павоны и подочны станций, а также ограждающие стены лестничных клеток	*1,5*
обделки эскалаторных тоннелей, лестничные площадки, косоуры, ступени, балки и марши лестничных клеток и открытых лестниц, платформы, а также конструкции внутренних перекрытий	*1*
ограждающие стены подстанций, кладовых смазочных и смазочно-покрасочных материалов	*1,5*
конструкции галерей из негорючих материалов, закрывающих наземные (надземные) участки линий метрополитена	*не нормируется*
стены, перегородки помещений категории В, а также коридоров и тамбуров	*0,75*
стены (перегородки) помещений Г и Д	*0,25*

Вестибюль, встроенный в здание другого назначения, должен быть отделен от него глухими противопожарными стенами и перекрытиями с пределами огнестойкости 2,5 часа.

14.2. 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.

14.3. Дверной проем в кладовые смазочных и смазочно-покрасочных материалов должен быть защищен противопожарной дверью с пределом огнестойкости не менее 1,2 ч. В дверном проеме должен быть порожек или барьер высотой не менее

Кладовую смазочно-покрасочных материалов следует располагать в наземных вестибюлях, в подуличных переходах, коридорах, являющихся входами (выходами) в подземные вестибюли, кладовую смазочных материалов - в помещении эскалаторного комплекса.

14.4. Водоотводящие зонты в пассажирских помещениях станции глубокого заложения следует выполнять из негорючих материалов, по согласованию с органами Государственного пожарного надзора разрешается из трудногорючих материалов.

В технологических помещениях, при необходимости устройства водоотводящих зонтов, они должны выполняться из негорючих материалов.

Защитный короб контактного рельса следует выполнять из негорючих или трудногорючих материалов.

14.5. 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.

14.6. Категории наземных помещений метрополитена по взрывопожарной и пожарной опасности определяются в соответствии с технологической частью проекта по перечню объектов железнодорожного транспорта, утвержденному Министерством путей сообщения СССР.

14.7. Категории подземных помещений метрополитенов по взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от пожароопасных свойств веществ и материалов, находящихся в помещениях, рекомендуется принимать по приложению 1.

14.8. 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.

14.9. Для эвакуации из подземных служебных и технологических помещений следует предусматривать следующие пути:

а) из помещений в уровне кассового зала вестибюля - по коридору через кассовый зал, подуличный переход или коридор - наружу, а также по лестницам или эскалаторам на платформу станции;

б) из подплатформенных служебных помещений - по коридорам

- на платформу станции;

в) из подплатформенных вентиляционно-кабельных каналов в каждом торце станции - через люк размером 0,7х0,9 м по металлической лестнице - на платформу;

г) из помещений в уровне платформы - по коридорам в тоннели I и II пути или по коридорам, по служебным мостикам в тоннелях I и II пути - на платформу станции;

д) из помещений в уровнях между кассовым залом вестибюля и платформой станции мелкого заложения по коридорам, лестничным клеткам с подпором воздуха, по коридорам в кассовый зал или в подуличный переход - наружу, а также по коридорам, лестничным клеткам, по служебным мостикам в тоннелях I и II пути - на платформу станции или в тоннели;

е) из помещений 2 этажа пункта технического обслуживания подвижного состава в оборотном тупике по металлической лестнице (при количестве не более 10 человек), а из помещений 1 этажа непосредственно - в тоннель оборотного тупика и далее по перегонным тоннелям I и II пути на платформу станции;

ж) из притоннельных сооружений - в перегонный тоннель.

14.10. Для эвакуации персонала из служебных и технологических помещений станции и вестибюля должно быть не менее двух рассредоточенных путей, из притоннельных сооружений на перегоне допускается один выход.

Тупиковые участки помещений и сооружений (коридоров, кабельных коллекторов, вентканалов и др.) должны быть не более 25 м от выхода.

14.11. Строительные конструкции кабельных коллекторов станций и подстанций, вентиляционно-кабельных каналов под платформами станций должны иметь предел огнестойкости не менее 0,75 часа.

В вентиляционно-кабельных каналах станций расположение и размеры открытых проемов для выпуска (забора) воздуха определяются проектом.

14.12. В служебных и технологических помещениях следует принимать ширину: коридора - не менее 1,2 м, маршей лестничных клеток - не менее 1 м, открытых лестниц между двумя этажами внутри подстанций - не менее 0,8 м.

На путях эвакуации высота проходов в свету должна быть не менее 2 м, допускается в отдельных местах снижение высоты до 1,8 м на длине до 0,6 м. Проход по мостику в тоннеле из служебных помещений и тоннелей на платформу станции должен иметь сетчатое ограждение. Ширина проходов на уровне 1,5 м должна быть не менее 0,75 м.

14.13. Для облицовки строительных конструкций, покрытия полов и отделки потолков станций, кассового зала вестибюлей, коридоров между пересадочными станциями, коридоров на входах (выходах) в подземные вестибюли и другие помещения для пассажиров, а также на подстанциях и в служебных помещениях следует применять негорючие материалы.

14.14. Звукопоглощающую отделку стен и потолков следует предусматривать из негорючих или трудногорючих материалов, подвесные потолки из негорючих материалов.

14.15. Полы в служебных помещениях станций с постоянным пребыванием обслуживающего персонала следует настилать трудногорючим материалом - линолеумом по керамзитобетонному слою, в других служебных и технологических помещениях выполнять негорючим материалом - керамической плиткой или металлошемотом.

14.16. Конструкции скамей на платформах станций должны предусматриваться из негорючих материалов, сиденья - из дерева.

14.17. На станциях в помещениях гардеробных следует предусматривать установку индивидуальных металлических шкафов для грязной и чистой одежды персонала.

14.18. Все подземные помещения и сооружения метрополитенов за исключением перегонных и соединительных тоннелей, пассажирских помещений, аккумуляторных, насосных, тепловых узлов, калориферных и камер тоннельной вентиляции должны оборудоваться автоматическими системами пожарной сигнализации с выводом сигналов в ДПС и ДПЛ.

14.19. На линиях и в электродепо метрополитена необходимо предусматривать следующие автоматические установки пожаротушения:

газового пожаротушения в шкафах вводов электропитания и шкафах управления эскалаторами, установленных в машинных помещениях;

водяного пожаротушения в подвалах-тоннеле эскалаторов в наклоне;

водяного пожаротушения вагонов составов в оборотно-отстойных тупиках линии на путях смотровых канав;

водяного пожаротушения вагонов составов в отстойно-ремонтном корпусе электродепо.

По согласованию с Государственным пожарным надзором в электродепо допус-

кается применять взамен другие способы и средства активной противопожарной защиты.

При проектировании автоматических установок пожаротушения (АУП) и установок автоматической пожарной сигнализации (АПС) следует руководствоваться рекомендациями "Руководства по проектированию автоматических установок пожаротушения (АУП) в подземных сооружениях линии и отстойно-ремонтном корпусе электродепо метрополитенов" и требованиями СНиП 2.04.09-84.

14.20. В вентиляционно-кабельных каналах и кабельных коллекторах станций и подстанций при применении в них кабелей, не распространяющих горение, а также пониженной горючести (п. 9.55) напряжением не выше 10 кВ, следует предусматривать автоматическую пожарную сигнализацию.

В обходном кабельном коллекторе, сооружаемом вдоль станции, необходимо предусматривать дополнительные мероприятия по противопожарной защите. В вентиляционно-кабельных каналах станции в случае установки на кабеле 10 кВ соединительной муфты, следует на участке длиной 2 м от муфты в одну и другую стороны от кожуха муфты покрывать поверхности всех кабелей, проложенных выше и ниже муфты, огнезащитным составом.

В кабельных коллекторах подстанций установка соединительных муфт на кабелях 10 кВ не разрешается.

14.21. Общий телесигнал о пожаре в пристанционных и станционных сооружениях линии должен передаваться в диспетчерский пункт линии метрополитена через ДПС, а о пожаре в электродепо - непосредственно в ДПЛ.

14.22. Приемные станции установок пожарной сигнализации следует размещать в помещении ДПС. При срабатывании автоматических систем пожарной сигнализации и пожаротушения должны автоматически отключаться вентиляторы местных систем вентиляции с последующим их включением из ДПС для работы в режиме дымоудаления.

14.23. Станции и оборотные тупики должны оборудоваться громкоговорящей системой оповещения эксплуатационного персонала и возникновении пожара с вещанием из ДПС.

Громкоговорители системы следует устанавливать в коридорах служебных помещений и на подстанциях, объединяя их, как правило, в отдельную станционную группу.

На пути станции или вблизи торца следует предусматривать установку встроенного или навесного шкафа размером 0,9х0,25х1,0 м для размещения инвентарных огнетушителей и пожарного рукава 20 м, а также установку передвижного порошкового огнетушителя в напольном шкафу размером 0,6х0,5х1,2 м (ширина, глубина, высота).

14.25. 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 с учетом возможности орошения каждой точки конструкций и оборудования не менее, чем двумя струями.

14.26. На сети городского водопровода или сети водопровода электродепо, прокладываемой на территории электродепо, следует предусматривать установку гидрантов у здания отстойно-ремонтного корпуса и других зданий для наружного тушения пожаров в соответствии с требованием СНиП 2.04.02-84, а по площадке парковых путей на расстоянии 100 м друг от друга.

14.27. Вблизи нижних и верхних площадок эскалаторных наклонов станций следует устанавливать в шкафах управления эскалаторов разъемы для подключения перего[illegible]ных устройств пожарных подразделений. Тип разъемов должен быть согласован с Управлением пожарной охраны города.

14.28. Пожарные краны в тупиках и перегонных тоннелях должны быть обозначены указателями, окрашенными несмываемыми составами.

Все пожарные краны должны быть обозначены световыми или светоотражающими указателями и пронумерованы.

14.29. На входах в помещения станций, вестибюлей, подстанций, тоннели и на отдельных установках, указанных в перечне охраняемых объектов, следует предусматривать охранную сигнализацию с выводом сигналов в помещение поста милиции и в ДПС.

14.30. Помещение машинного зала эскалаторов должно быть оборудовано системой дымоудаления, включение которой должно иметь автоматический, ручной и дистанционный режим.

14.31. Галереи, закрывающие наземные (надземные) участки линий следует оборудовать эвакуационными выходами через каждые 500 м.

14.32. При расстоянии между станци-

дополнительные противопожарные мероприятия, устанавливаемые заданием на проектирование.

14.33. Время эвакуации пассажиров при пожаре на станции необходимо рассчитывать исходя из следующих условий: тоннельная вентиляция работает в установленном для данного случая режиме, протяженность пути эвакуации пассажиров принимается от места движения со станции с уровня платформы по лестницам или эскалаторам до выхода из вестибюля, при этом движение пассажиров от зала станции до выхода из вестибюля не должно превышать 8-12 минут (в зависимости от протяженности путей эвакуации).

14.34. В отстойно-ремонтом корпусе электродепо и в оборотно-отстойном тупике линии при срабатывании автоматических систем пожарной сигнализации и пожаротушения должно автоматически отключаться питание контактных шинопроводов и питание контактных рельсов 825 В.

14.35. Для наружного пожаротушения станции необходимо на сети городского водопровода предусматривать установку не менее двух гидрантов, располагаемых от выходов в вестибюль на расстоянии не более 100 м.

15. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

15.1. При проектировании линий, электродепо и предприятий метрополитена необходимо соблюдать законодательные акты и нормативно-технические документы по вопросам охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

Технические решения в проектах должны обеспечивать рациональное использование и охрану атмосферного воздуха, водных объектов, земель, недр, почв, лесов, ценных природных ландшафтов, животного мира.

Порядок использования земель природоохранного, природно-заповедного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения с особыми условиями землепользования определяется законодательством.

В процессе проектирования линии и объектов метрополитена выполняется оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), разрабатываемая в соответствии с требованиями инструкции РД 118.00277414.24-93 Госкомприроды РУз и КМК 1.03.01-96.

ОВОС предусматривает комплекс изысканий и научных исследований, направленных на выявление экологического обоснования объекта и разработки мероприятий по обеспечению экологической безопасности на весь "жизненный цикл" объекта.

Программа изысканий включает геолого-экологические исследования по всем природным средам, оценку степени загрязнения газами, углеводородами и другими химическими веществами. Оценка радиационной обстановки, шума и вибраций, суммарного воздействия метрополитена и ближайших промышленных зон на природную среду.

Технические решения в проектах по обеспечению экологической безопасности должны предусматривать применение строительных материалов, отвечающих требованиям инструкции УзРСН 30-94, обеспечение допустимых уровней шума и вибрации, радиации и концентрации радиоактивных газов в сооружениях метрополитена с постоянным пребыванием людей; периодический радиационный контроль за объектами, расположенными в зоне повышенной радиации, экогеохимический контроль грунтовых вод на участках пересечения линии метрополитена с палеоруслами, размещение систем забора воздуха с учетом санитарных норм и другие мероприятия.

15.2. При пересечении линией метрополитена водных объектов следует проводить расчеты по обоснованию видов перехода с учетом расчетных гидрогеологических характеристик объекта и инженерных изысканий в соответствии с требованиями СНиП 2.01.14-83 и КМК 1.02.07-97.

При проектировании участков линий метрополитена в водоохранных зонах (полосах) и на водных объектах следует руководствоваться: Положением о водоохранных зонах (полосах) рек, озер и водохранилищ, Правилами охраны поверхностных вод, Положением об охране подземных вод, Инструкцией о порядке согласования и выдачи разрешений на специальное водопользование, Методикой расчета предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами, требованиями ГОСТ 17.1.3.13-86, ГОСТ 17.1.3.06-82.

15.3. Из подземных сооружений метрополитена сточные воды необходимо перекачивать насосными установками в систему городской дождевой канализации, а фекальные воды - в систему городской канализационной сети.

15.4. При проектировании новых и реконструкции существующих подземных

сооружений следует предусматривать возможность использования для технических целей грунтовой воды при условии экономической целесообразности.

15.5. Сброс производственных сточных вод от электродепо и предприятий метрополитена в городскую канализацию следует предусматривать после предварительной их очистки. состав очистных сооружений и качество сбрасываемой воды должно соответствовать требованиям СНиП 2.04.03-85, а также Правил приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов.

15.6. Объединение производственных сточных вод нескольких объектов допускается, как правило, после контрольного колодца каждого объекта.

15.7. Необходимо предусматривать использование локальных и объединенных схем оборотного и замкнутого водоснабжения чистых и нормативно-очищенных производственных и поверхностных сточных вод с территории парковых путей электродепо при технической и экономической целесообразности.

15.8. В составе очистных сооружений электродепо необходимо предусматривать контрольно-измерительные приборы для контроля вод систем водопотребления и водоотведения, а также лабораторию химического контроля за работой очистных сооружений, оснащенную соответствующим оборудованием. Состав и площади вспомогательных и лабораторных помещений принимаются согласно СНиП 2.04.03-85.

15.9. В случае отведения сточных вод электродепо в водный объект, организация должна получить в органах Госкомприроды разрешение на специальное водопользование в соответствии с Инструкцией о порядке согласования и выдачи разрешений на специальное водопользование, в том числе произвести расчет предельно допустимого сброса (ПДС) загрязняющих веществ в соответствии с Инструкцией по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты Госкомприроды бывшегоСССР и Методикой расчета предельно-допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами ВНИИВИ Госкомприроды бывшего СССР.

15.10. При проектировании электродепо, предприятий метрополитена необходимо предусматривать мероприятия по охране атмосферного воздуха в соответствии с требованиями Инструкции о порядке расчета решений на выброс загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям ОНД 1-84.

15.11. В электродепо выбросы вредных веществ от участков промывки и заливки аккумуляторов, гальванических вани, окрасочных камер, сварки и прочих следует классифицировать по принадлежности к предельно допустимым выбросам (ПДВ) или временно согласованным выбросам (ВСВ) и нормировать в соответствии с Инструкцией по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты на основании расчетов рассеивания по Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86. Расчет на ЭВМ рассеивания вредных веществ необходимо проводить с использованием согласованных с Госкомприродой программ расчета.

15.12. При проектировании инженерной защиты от затопления и подтопления сооружений линии, а также территории предприятий метрополитена следует руководствоваться требованиями СНиП 2.06.15-85.

15.13. При размещении и проектировании линий, электродепо и предприятий метрополитена необходимо предусматривать мероприятия по рекультивации земель в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.3.04-83* и ГОСТ 17.5.1.02-85.

15.14. Благоустройство и озеленение территории строительных площадок, линий метрополитена следует осуществлять с учетом требований КМК 1.03.01-96, СНиП II-89-80.

15.15. Размещение сооружений метрополитена должно быть согласовано территориальной геологической организацией города и органов, осуществляющих государственное управление и контроль за охраной и использованием природных ресурсов, санитарно-эпидемиологической службы.

16. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ПЕРСОНАЛ И СЛУЖЕБНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ НА СТАНЦИЯХ

16.1. В проектах линий и участков продления линий метрополитена необходимо определять состав и численность эксплуатационных подразделений дистанций служб, которые обеспечивают эксплуатацию, осуществляют текущее и профилактическое обслуживание оборудования и

Службы, дистанции служб, подразделения дистанций	Численность персонала, чел.	Нормативы образования подразделений дистанции
1. Служба движения		
Дистанция движения:		
станционная бригада [1]		На одну станцию
2. Эскалаторная служба		
Дистанция эскалаторов:		
машинисты эскалаторов	4	На 1 машинное помещение
бригада обслуживания эскалаторов [2]	5	То же
бригада по ремонту эскалаторов	6	На одну дистанцию
бригада по ремонту поручней эскалаторов	7	На одну дистанцию
бригада по ревизионному обслуживанию телемеханики	3	На 14 машинных помещений
3. Служба электроснабжения		
Дистанция электроснабжения:		
группа обслуживания подстанций	9	На 6 подстанций
участок кабельной сети	14	На 15 км линии
ремонтно-ревизионная группа	15	На одну дистанцию
Дистанция освещения:		
участок освещения станций и тоннелей	9	На 5 станций и перегонов
4. Служба сигнализации и связи		
Дистанция сигнализации:		
участок АЛСН	6	На станции с путевым развитием
участок интервалов	9	На 15 км линии
участок обслуживания АСТКПБ	6	На одну дистанцию
Дистанция связи:		
участок связи	6	На 15 км линии
участок радио	6	На 15 км линии
участок станционной автоматики (АКТ, МРА, УКПТ)	6	На 15 км линии
участок телевидения	6	На 15 км линии
участок пожарной сигнализации	6	На 15 км линии
5. Служба пути		
Дистанция пути:		
околоток пути [3]	22	На 12 км приведенного однопутного пути
6. Служба тоннельных сооружений		
Дистанция сооружений:		
околоток сооружений	28	На 6 км линии
7. Электромеханическая служба		
Дистанция сантехники:		
участок сантехники	10	На 6 км линии
группа лифты	7	То же
бригада эскалаторов	6	На 12 км линии
Дистанция электроподвижного и АТУ:		
группа обслуживания КПС	6	То же

Продолжение табл. 21

Службы, дистанции служб, подразделения дистанций	Численность персонала, чел.	Норматив образования подразделений дистанции
8. Служба подвижного состава		
Электродепо:		
линейный пункт смены машиниста	9	На станции первого пускового участка линии
пункт технического обслуживания подвижного состава [4]	14	На линии до 20 км, как правило, на первом пусковом участке в тупике

[1]*Персонал станционной бригады станции определяется в соответствии с приложением 3 в зависимости от числа вестибюлей, машинных помещений эскалаторов, а также наличия путевого развития.*

[2]*Персонал бригады обслуживания эскалаторов учитывается в расчетах объединенных санитарно-бытовых помещений и устройств в станции с наибольшим числом машинных помещений, обслуживаемых бригадой.*

[3]*В объединенных санитарно-бытовых помещениях станции, на которой размещен околоток пути, учитывается половина персонала околотка, вторая половина учитывается на другой станции, расположенной на второй половине участка, обслуживаемого околотком (на станции, около которой размещена вторая кладовая путевого инструмента).*

[4]*Необходимость ПТО на линии и их численность определяется расчетом и в соответствии с требованиями п.1.16.*

дов на линии.

16.2. При определении состава и численности подразделений дистанций для участков продления линий необходимо предусматривать использование существующих на линии подразделений.

16.3. Персонал подразделений дистанций, эксплуатирующий и обслуживающих линию, должен размещаться на станциях и иметь необходимые санитарно-бытовые условия.

16.4. Распределение подразделений дистанций по станциям линии следует предусматривать в пределах участков обслуживания и, по возможности, равномерно по станциям с учетом численности персонала подразделений.

Участок обслуживания установлен нормативом образования подразделения.

16.5. Состав и численность подразделений дистанций, эксплуатирующих и обслуживающих линию, следует определять по нормативам образования подразделений, указанных в табл.21.

Профессии, группы производственных процессов, время работы в течение суток персонала подразделений дистанций указан в приложении 3. Наименования и площади служебных помещений следует предусматривать в соответствии с "Руководством по проектированию служебных и санитарно-бытовых помещений для эксплуатационного персонала на станциях и в здании линии метрополитена".

16.6. Для персонала, не выполняющего работы по эксплуатации непосредственно на станциях или тоннелях, необходимо проектировать помещения в наземном административно-производственном здании на основании задания на проектирование и "Руководства по проектированию служебных и служебно-бытовых помещений для эксплуатационного персонала на станциях и в здании линии метрополитена".

16.7. При общей протяженности сети линий более 20 км необходимо предусматривать санитарно-эпидемиологическую станцию метрополитена.

17. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ В ЗОНЕ ЛИНИЙ МЕТРОПОЛИТЕНА

17.1. Настоящие технические условия обязательны для всех организаций, ведущих проектирование, строительство и реконструкцию подземных инженерных коммуникаций, расположенных в зоне действующих, строящихся, проектируемых и перспективных сооружений метрополитена.

17.2. Прокладка новых и переустройство существующих инженерных коммуникаций в зоне действующих, строящихся, проектируемых и перспективных линий метрополитена должна осуществляться с учетом перспективы развития коммуникаций и строительства сооружений метрополитена.

17.3. Проекты прокладки инженерных коммуникаций в зоне расположения сооружений метрополитена подлежат обя-

зательному согласованию, кроме других согласований:

- по действующим линиям - с метрополитеном;

- по строящимся, проектируемым и перспективным линиям - с институтом, проектирующим метрополитен.

17.4. В местах, где сооружения метрополитена располагаются на глубине 20 и более метров (от верха конструкции до дневной поверхности) или когда между верхом конструкции и низом инженерных коммуникаций залегают устойчивые грунты (каменные лессы и другие равноценные им по физико-механическим свойствам) мощностью не менее 8 метров, требования к расположению и конструкциям инженерных коммуникаций настоящими нормами не предъявляются.

Примечание: в отдельных случаях, в зависимости от фактических инженерно-геологических условий, указанные параметры могут быть изменены по согласованию в соответствии с пунктом 17.3.

17.5. В случаях, отличающихся от условий, указанных в пункте 17.4., к расположению и конструкциям инженерных коммуникаций, проходящих в зоне сооружений метрополитена, предъявляются требования, изложенные в пп. с 17.6. по 17.17.

17.6. Пересечения инженерными коммуникациями сооружений метрополитена в плане должны осуществляться под углом, близким к прямому, но не менее 60°. Пересечение коммуникациями станционных сооружений и тоннелей, возводимых открытым способом, как правило, не допускается.

17.7. Трубопроводы, прокладываемые над или под сооружениями метрополитена, должны иметь уклон в одну сторону.

17.8. Напорные трубопроводы (канализация, водопровод, водостоки, теплосеть, газопровод), располагаемые над сооружениями метрополитена, должны предусматриваться из стальных труб, с проверкой стыков физическими методами контроля в пределах сооружения и по 10 метров в каждую сторону от сооружения метрополитена. Для самотечных трубопроводов (водосток и канализация) материал труб определяется проектом.

17.9. Трубопроводы, пересекающие выше или ниже сооружения метрополитена, должны заключаться в стальные футляры или железобетонные обоймы или проходные или полупроходные каналы, их концы должны выводиться за пределы сооружений как правило, не менее, чем на 10 метров.

При прокладке самотечных трубопроводов и трубопроводов напорной канализации открытым способом, устраиваются железобетонные обоймы, а при сооружении каналов щитовым способом предусматривается усиление их конструкций.

17.10. В местах пересечения лотковой ирригацией сооружений метрополитена, лотковая ирригация усиливается металлической трубой, укладываемой в лоток, и омоноличивается бетоном марки В 7.5.

17.11. Концы футляров или обойм на трубах водопровода, самотечной канализации и водостока, как правило, должны заделываться в стенах колодцев с установкой в них отключающих устройств трубопроводов.

17.12. Пространство между самотечными или напорными канализационными трубами и стенками футляров должно заполняться песчано-глинистым раствором под давлением, допускается применение песчано-цементного раствора.

Пространство между газопроводом и футляром должно заполняться битумом, с герметическим уплотнением концов футляра.

17.13. Трубопроводы теплосетей, располагаемые над сооружениями метрополитена, должны прокладываться в каналах из монолитного или сборно-монолитного железобетона со съемным перекрытием с гидроизоляцией.

Канал должен заканчиваться камерами с водовыпусками.

17.14. Допускается прокладка трубопроводов, кроме газопроводов, под тоннелями метрополитена. Прокладка трубопроводов под действующими тоннелями метрополитена должна осуществляться без нарушения их конструкции, в герметических футлярах или тоннелях.

Самотечные трубопроводы под и над тоннелями метрополитена должны иметь, как правило, резервную трубу.

Прокладка газопроводов под тоннелями не допускается.

17.15. При производстве работ по строительству метрополитена предусматриваются необходимые мероприятия, обеспечивающие сохранность инженерных коммуникаций, попадающих в зону строительства.

17.16. Расстояние по вертикали между подземными сооружениями метрополитена и пересекающими их инженерными коммуникациями, заключенными в футляры или обоймы (водопровод, канализация, водосток, газопровод, теплосеть, кабели всех назначений) и коллекторами, прини-

Таблица 22

Обделка сооружений метрополитена	Расстояние, м
Чугунные тюбинги	1,0
Бетонные монолитные, железобетонные монолитные и сборные с наружной оклеечной изоляцией	1,0
Сборные железобетонные со связями, без оклеечной изоляции	1,0

Примечание: 1. Нормы установлены для прокладки коммуникаций в траншеях, раскрываемых одновременно на ширину не более 2 метров.

2. Расстояние от верха конструкции перегонного тоннеля метрополитена до проектных отметок поверхности земли должно быть не менее 3 метров. В сложных инженерно-геологических условиях и в трудных условиях трассирования это расстояние на отдельных участках может быть уменьшено.

3. В особых случаях при прокладке магистральных коммуникаций над проектируемыми перегонными тоннелями метрополитена обделка должна выполняться из монолитного железобетона или чугунных тюбингов.

4. В стесненных условиях при соответствующем обосновании расстояния могут быть уменьшены.

Таблица 23

Наименование сетей	Расстояния, м, по горизонтали (в свету) до									
	Водопровод	Канализация, водосток, ирригация	Газопровод давления МПа				Теплосеть	Кабели связи	Кабели силовые	
			низкое до	среднее до	высокое до				до 10 кВ	выше 10 кВ
			0,005	0,3	0,6	1,2				
Чугунные тюбинги	5,0	5,0	1,0	1,0	7,0	10,0	5,0	0,5	1,0	3,0
Бетонные монолитные, железобетонные монолитные и сборные с наружной оклеечной изоляцией	5,0	5,0	1,0	1,0	7,0	10,0	5,0	0,5	1,0	3,0
Сборные железобетонные со связями и без оклеечной изоляции	8,0	6,0/ 8.0	1,0	1,0	7,0	10,0	8,0	0,5	1,0	3,0

Примечание: В стесненных условиях указанные расстояния могут быть уменьшены при принятии специальных мероприятий.

маются не менее величин, указанных в табл. 22 и рис.3.

17.17. Прокладка инженерных коммуникаций параллельно сооружениям метрополитена должна производиться с таким расчетом, чтобы сооружения метрополитена находились за пределами призмы обрушения прокладываемых коммуникаций, но на расстоянии не менее величин, указываемых в табл. 23 и рис.3.

17.18. Требования и условия прокладки и перекладки инженерных коммуникаций в зоне тоннелей с монолитно-прессованной бетонной обделкой устанавливаются проектом, согласованным в установленном порядке.

17.19. Расстояние в плане между ограждениями наземной линии метрополитена и коммуникациями, прокладываемыми параллельно наземной линии, должно быть таким, чтобы основание ограждения не попадало в призму обрушения прокладываемых коммуникаций.

коммуникациями наземных линий метрополитена должны выполняться в соответствии с требованиями действующих КМК для электрифицированных железных дорог. Прокладка коммуникаций должна предусматриваться в футлярах, обоймах и каналах, выводимых за пределы ограждения, с сооружением сигнальных колодцев, на расстояние не менее, чем на 3 метра от ограждений.

17.21. Все коммуникации из стальных трубопроводов, пересекающих метрополитен, а также параллельно прокладываемые на расстояниях, указанных в таблице, должны иметь защиту от эл.коррозии и контрольные точки для замера электропотенциала.

Дополнительные требования к строительству коммуникаций в особых условиях строительства

Просадочные грунты

да, выпусков канализации и водостоков должна предусматриваться в кожухах, с уклоном в сторону контрольных колодцев.

Длина кожухов на вводах и выпусках должна приниматься от конструкции сооружений метрополитена до контрольного колодца не менее 10 м.

17.23. Для контроля за утечкой воды из трубопроводов, проложенных в кожухах, следует предусматривать устройство контрольных колодцев диаметром 1 м. Расстояние от дна кожуха до дна колодца следует принимать не менее 0,7 м. Стенки колодца на высоту 1,5 м и его днище должны иметь гидроизоляцию.

Основания под колодцы должны уплотняться на глубину 1 м.

17.24. В основании камер тепловых сетей должно предусматриваться уплотнение грунтов на глубину не менее 1 м.

В основании каналов должно предусматриваться уплотнение грунтов на глубину 0,3 м.

17.25. Вводы тепловых сетей в сооружения метрополитена, а также вход и выход в ближайшие 2 камеры от сооружений метрополитена должны омоноличиваться и герметизироваться.

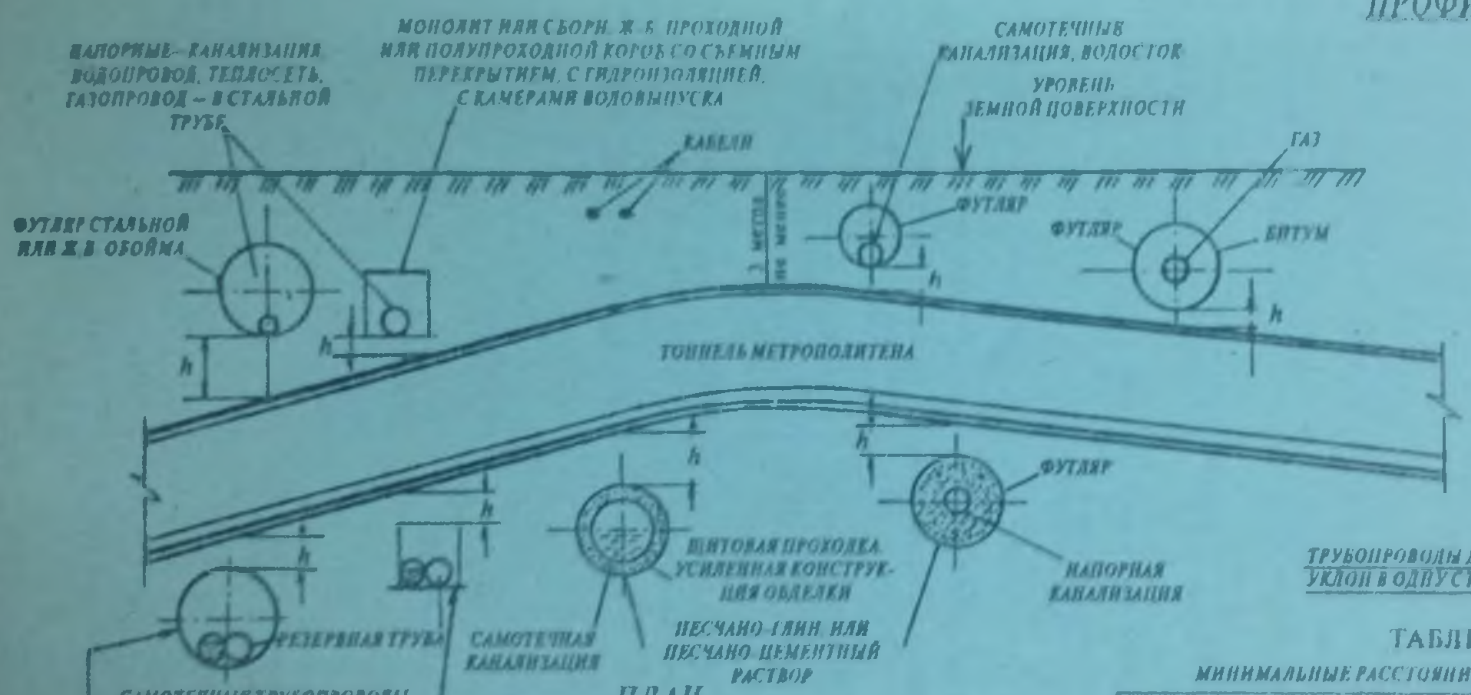
17.26. Минимальное расстояние в свету между сооружениями метрополитена и прокладываемыми параллельно сетями водопровода, теплосети, канализации, водостока и лотковой ирригации должно приниматься не менее 10 м.

17.27. При прохождении существующей лотковой ирригации вдоль сооружений метрополитена на расстоянии менее 10 м, лотковая ирригация должна быть усилена путем укладки в нее разрезанной пополам металлической или винипластовой трубы и омоноличивания бетоном марки В 7.5.

17.28. При высоте засыпки грунта над конструкциями, тоннелей и станций метрополитена от 3 до 10 м, посадка деревьев вдоль трассы метрополитена на расстоянии ближе 5 м запрещается, посадка цветников и кустарников при этом не запрещена, но согласовывается с метрополитеном.

ПРОКЛАДКА ПОДЗЕМНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В ЗОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ МЕТРОПОЛИТЕНА

ПРОФИЛЬ



ТРУБОПРОВОДЫ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ УКЛОН В ОДНУ СТОРОНУ

ПЛАН

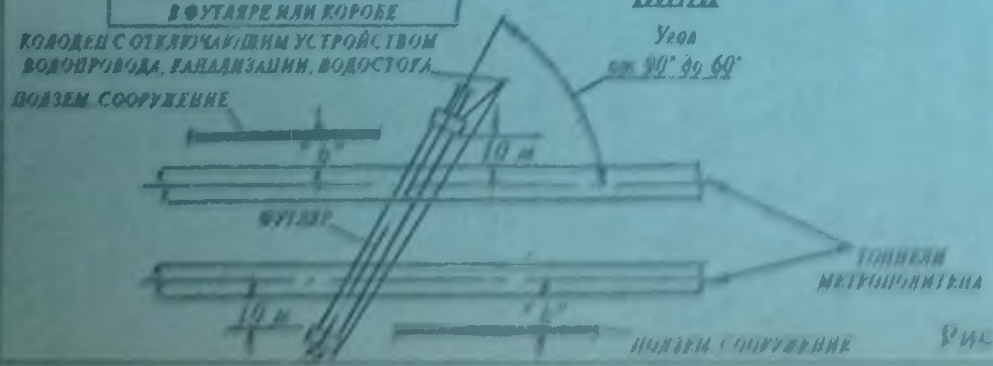


Рис. 3

ТАБЛИЦА

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ "b" М ПО ГОРИЗОНТАЛИ

ОБДЕЛКА ТОННЕЛЯ	Напорные и напорно-самотечные	Самотечные и вакуумные	Газопровод – давление: Низкое до 0,05 кгс/см²	Среднее до 3,0 кгс/см²	Высокое от 3,0 до 6,0 кгс/см²	До 12 кгс/см²	Теплосеть	Кабели всех напряжений
Чугун	5,0	5,0	1,0	1,0	7,0	10,0	5,0	1,0
Бетон монолит и сб. моно. и сб. с из	5,0	5,0	1,0	1,0	7,0	10,0	5,0	1,0
Сборн. ж.б. со швом без омоноличивания	6,0	6,0	1,0	1,0	7,0	10,0	6,0	1,0
Сборн. ж.б. со швом с омоноличиванием	8,0	6,0	1,0	1,0	7,0	10,0	8,0	1,0

КМК 2.05.04—87 С.73

ПЕРЕЧЕНЬ
помещений подземных сооружений метрополитена с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности

Помещения	Материалы, находящиеся в помещении	Категория взрывопожарной и пожарной опасности
Пассажирские (залы станции, вестибюль, соединительные коридоры между станциями	Негорючие	Д
Начальника станции, дежурных по станции, охраны, касс	То же	Д
Обслуживающего персонала (мастеров, бригад, операторов, слесарей, машинистов, электромехаников, смены машинистов и др.)	-//-	Д
Медпункт	Горючие	В
Сухих трансформаторов и преобразовательных агрегатов	Электрооборудование	Г
Распределительных устройств электрощитовых, электросборок, релейных, радио, связи, автоведения и СУРСТ	Электрошиты, шкафы и пульты управления, шкафы защиты и контроля, стеллажи с аппаратурой	Г
Кабельные сооружения (кабельные коллекторы станций и подстанций, подэскалаторные и подплатформенные кабельно-вентиляционные коллекторы, используемые в качестве каналов тоннельной вентиляции)	Электрокабели напряжением до 10кВ, не распространяющие горение, пониженной горючести	Б
Аккумуляторные (кислотные и щелочные)	Водород	А
Мастерские профилактического ремонта оборудования и аппаратуры	Негорючие	Г
Кладовые смазочных и смазочно-покрасочных материалов	Горючие жидкости, материалы	Б
Кладовые обтирок	Горючие	В
Кладовые инструментов, ламп и аппаратуры: - без упаковки - в горючей упаковке	Негорючие Горючие	Д В
Эскалаторные (машинное, насосов, натяжная камера)	Горючие (смазочные вещества, поручни, ветошь)	В
Камеры эстакад	Электрооборудование	Г
Камеры тоннельной вентиляции	Негорючие	Д
Местные системы вентиляции аккумуляторных, кладовых смазочных, кладовых смазочно-покрасочных материалов		Соответствует категории обслуживаемого помещения
Оборотно-отстойные тупики	Горючие	В
Пункты технического обслуживания подвижного состава (в тупиках)	Негорючие	Д
Насосные (водоотливные, повысительные и канализационные), тепловые узлы и калориферные	То же	Д

Приложение 2
Рекомендуемое

ПЕРЕЧЕНЬ
блоков технологических помещений на станции

Помещения	Площадь, м2	Примечания
Диспетчерский пункт станции (ДПС)	Не менее 60	На станциях с путевым развитием
То же	Не менее 55	На станциях, не имеющих путевого развития
Дежурный по станции (ДСП-КПОП)	15	Смежное с ДПС
Релейная КПС	30	То же
Кроссовая	25÷30	Длина - 8м
Радиоузел	25÷27	Длина - 6,5м
Релейная АТДП с аккумуляторной и вентиляцией	120÷140	На каждой станции
Релейная АУП	25÷30	На каждой станции
Щитовая СУРСТ	20	Длина - 7м
Комната дежурных диспетчеров	15	-
Линейный аппаратный цех (ЛАЦ)	30÷35	На одной из станций участка связи

Примечания: 1. На станциях с путевым развитием помещения ДПС следует размещать, как правило, со стороны путевого развития.

2. Высота помещений не менее 2,75 м.

3. В перечне не указано помещение электрощитовой.

Приложение 3

ТАБЛИЦА 22

Профессии персонала подразделений дистанций на линии, группы производственных процессов и графики работ

Дистанции и подразделения, профессии работающих	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов	Графики работ в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
Дистанция движения				
1. Станционная бригада:				
начальник станции	1	1	1а	8.00-17.00
дежурный по станции	4	4	1а	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
дежурный по приему и отправлению поездов (на станции с путевым развитием)	4	4	1а	То же
оператор станционного поста ДСЦП	4	4	1а	-//-
дежурный станционного поста ДСЦП (на станции с путевым развитием)	4	4	1а	-//-
старший оператор разменных автоматов (на станции)	4	4	1а	-//-
оператор разменных автоматов (на вестибюль)	4	4	1а	-//-
контролер автоматического контрольного пункта (на вестибюль)	4	3	1а	-//-
дежурный у эскалаторов (на машинное помещение)	3	2	1а	6.30-15.30 15.30-23.30 I и II смены
машинист уборочных машин (при двух вестибюлях)	12	10	1б	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
Дистанция эскалаторов				
1. Бригада по обслуживанию эскалаторов:	9	2		
машинист	4	1	1б	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
помощник машиниста	4	1	1б	То же
мастер	1	-	1б	8.00-17.00
2. Бригада по ремонту эскалаторов:	6	-		
мастер	1	-	1б	8.00-17.00 23.00- 8.00 I или II смена
слесарь-электрик	5	-	1б	То же
3. Бригада по ремонту поручней эскалаторов:	7	-		
мастер	1	-	1б	8.00-17.00
слесарь-вулканизаторщик	6	-	1а	То же
4. Бригада по обслуживанию телемеханики эскалаторов:	3	-		
электромеханик	3	-	1б	8.00-17.00
Дистанция электроснабжения				
1. Группа обслуживания подстанций:	9	3		
начальник	1	-	1а	8.00-17.00 0.00- 7.00 I или III смена
электромеханик	3			

Продолжение табл.22

Дистанции и подразделения, профессии работающих	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов	График работ в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
уборщик производственных помещений	1	1	1б	-//-
2. Участок кабельной сети:	14	6		
электромеханик	1	-	1б	-//-
электромонтер	11	5	1б	-//-
уборщик производственных помещений	1	1	1б	-//-
старший электромеханик (на два участка)	1	-	1а	-//-
3. Ремонтно-регулировочная группа:	15	6		
старший электромеханик	1	-	1а	-//-
электромеханик по измерениям	1	-	1б	8.00-17.00 0.00- 7.00 I или III смена
электромеханик по автоматике	1	-	1б	То же
электромеханик по силовому оборудованию	1	-	1б	-//-
электромонтер	10	5	1б	-//-
электромеханик технического надзора	1	1	1а	-//-
Дистанция сооружений				
1. Участок освещения станций и тоннелей:	9	4		
электромеханик	2	-	1б	-//-
электромонтер	6	2	1б	-//-
уборщик производственных помещений	1	1	1б	-//-
старший электромеханик (на три участка)	1	-	1а	-//-
Дистанция сигнализации				
1. Участок АТДП:	6	-		
старший электромеханик	1	-	1а	8.00-17.00 23.00- 8.00 I или III смена
электромеханик	4	-	1б	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
электромонтер	4	-	1б	8.00-17.00 23.00- 8.00 I или III смена
2. Участок автоблокировки:	9	3		
старший электромеханик	1	-	1а	То же
электромеханик	4	-	1б	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
электромонтер	4	3	1б	То же
3. Участок обслуживания АСТКПБ:	6	-		
старший электромеханик	1	-	1а	8.00-17.00 23.00- 8.00 I или III смена
	1	-	1б	То же
	4	-	1б	8.00-20.00

Продолжение табл.22

Дистанции и подразделения, профессии работающих	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов	График работ в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
Дистанция связи	6	-		
1. Участок связи:				
старший электромеханик	1	-	Iа	8.00-17.00 23.00- 8.00 1 нед. III смена
электромонтер	1	-	Iб	То же
электромеханик	4	-	Iб	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
2. Участок радио:	6	-		
старший электромеханик	1	-	Iа	8.00-17.00 23.00- 8.00 1 нед. III смена
электромонтер	1	-	Iб	То же
электромеханик	4	-	Iб	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
3. Участок станционной автоматики:	6	-		
старший электромеханик	1	-	Iа	8.00-17.00 14.00-23.00 1 нед. II смена
электромонтер	1	-	Iб	То же
электромеханик	4	-	Iб	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
4. Участок телевидения:	6	-		
электромонтер	6	-	Iб	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
5. Участок пожарной сигнализации:	6	-		
старший электромеханик	1	-	Iа	8.00-17.00 14.00-23.00 1 нед. II смена
электромонтер	1	-	Iб	То же
электромеханик	4	-	Iб	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
Дистанция пути				
1. Околоток пути:	22	6		
мастер по текущему содержанию пути	1	-	Iб	8.00-6.00 III смена
помощник мастера	1	-	Iб	То же
монтер пути и контактного рельса (неосвобожденный бригадир)	2	-	Iб	-//-
монтер пути и контактного рельса	14	2	Iб	-//-
обходчик пути и искусственных сооружений	4	4	Iб	-//-
Дистанция сооружений				
1. Околоток сооружений:	28	16		
тоннельный мастер	1	-	Iб	-//-

Продолжение табл.22

Дистанции и подразделения, профессии работающих	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов	График работ в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
помощник тоннельного мастера	2	-	1б	-//-
обходчик искусственных сооружений	1	1	1б	-//-
дренажник	8	8	2в	-//-
тоннельный рабочий	6	3	1б	-//-
облицовщик-плиточник	2	2	1б	-//-
маляр строительный	3	2	2в	-//-
штукатур	1	-	2в	0.00-6.00 III смена
слесарь-ремонтник	4	-	1б	То же
Дистанция сантехники				
1. Участок сантехники:	10	2		
электромеханик	2	-	1б	8.00-17.00
слесарь-электрик	8	2	2в	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
2. Группа защиты:	7	1		
старший электромеханик	1	-	1а	8.00-17.00
электромеханик	1	-	1б	То же
слесарь-электрик	5	1	1б	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
3. Бригада затворов	6	1		
электромеханик	1	-	1б	8.0-17.00
слесарь-электрик	5	1	1б	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
Дистанция электрозащиты и АТУ				
1. Группа обслуживания КПС и КПУ:	6	1		
электромеханик	1	-	1а	8.0-17.00
слесарь-электрик	5	-	1б	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
Электродепо (входит в состав персонала)				
1. Пункт смены машинистов (на станции линии):	9	4		
машинист-инструктор	4	-	1а	9.00-17.00 17.00- 2.00 4.50- 9.00 I, II и III смены
оператор	4	3	1а	8.00-20.00 20.00- 8.00 Круглосуточно
уборщик служебных помещений	1	1	1а	8.00-17.00
2. Пункт технического обслуживания подвижного состава (в тупиках):	14	4		
мастер	2	-	1б	7.00-15.00-один 15.00-23.00-второй
бригадир	2	-	1б	То же

Продолжение табл.22

Дистанции и подразделения, профессии работающих	Численность персонала, чел.		Группа производственного процесса	График работ в сутки
	всего	в т.ч. линейные		
старший осмотрщик вагонов	3	-	16	7.00-15.00 15.00-23.00 I и II смены
осмотрщик вагонов	3	-	16	7.00-15.00 15.00-23.00 I и II смены
слесарь по ремонту подвижного состава	-	3	16	То же
уборщик служебных помещений	1	1	1а	8.00-17.00

Примечания: 1. Для персонала станционной бригады число гардеробных шкафов следует рассчитывать с учетом 10% резерва.

2. Для упрощения расчетов численности персонала станции по трем сменам работ допускается считать работающих по графикам 8.00-20.00 и 20.00-8.00 также по трем сменам в сутки.