

**Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

МЕТРОПОЛИТЕНДЕР

МЕТРОПОЛИТЕНЫ

**ҚР ЕЖ 3.03-117-2013*
СП РК 3.03-117-2013***

**Ресми басылым
Издание официальное**

**Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму
министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық
істері комитеті**

**Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития
Республики Казахстан**

Нұр-Сұлтан 2019

АЛҒЫ СӨЗ

- 1 ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «АЗДИ» ЖШС
- 2 ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3 БЕКІТІЛІП,
ҚОЛДАНЫСҚА
ЕНГІЗІЛДІ:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», ТОО «АЗДИ»
- 2 ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
- 3 УТВЕРЖДЕН И
ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатысыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің техникалық және лингвистикалық тексеру жүргізу тапсырмасына (2016 жылғы 7 қарашадағы № 38-02-5-1542 хаты) сәйкес құжат мәтіні өзгертілді.

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2019 жылғы 02 қыркүйектегі №129-НҚ бұйрығына сәйкес өзгертулер мен толықтырулар енгізілді.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан

Текст документа откорректирован в соответствии с поручением Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан (письмо № 38-02-5-1542 от 7 ноября 2016 года) по технической и лингвистической проверке.

Внесены изменения и дополнения в соответствии с приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 02 сентября 2019 года №129-НҚ.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	VI
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	1
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР	5
4 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР.....	12
5 ИНЖЕНЕРЛІК ІЗДЕНІСТЕР.....	18
5.1 Жалпы нұсқаулар.....	18
5.2 Инженерлік-геологиялық ізденістер.....	19
5.3 Инженерлік-геодезиялық ізденістер	22
5.4 Инженерлік-экологиялық ізденістер	24
6 ӨТКІЗГІШТІК ЖӘНЕ ТАСЫМАЛДАУ ҚАБІЛЕТІ.....	27
7 ЖОСПАР ЖӘНЕ БОЙЛЫҚ СҰЛБА.....	29
8 СТАНЦИЯЛАР, ВЕСТИБЮЛЬДЕР.....	33
9 АРАЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАЛҒАУШЫ ТУННЕЛЬДЕР, ТУННЕЛЬ АЛДЫНДАҒЫ ҚҰРЫЛЫСТАР.....	41
10 МЕТРОПОЛИТЕННІҢ МҮГЕДЕКТЕР МЕН ХАЛЫҚТЫҢ ІС-ҚИМЫЛЫ ШЕКТЕУЛІ ТОБЫ ҮШІН ҚОЛЖЕТІМДІЛІГІ.....	42
10.1 Жалпы ережелер.....	42
10.2 Кіреберістер мен қозғалыс жолдары.....	42
10.3 Баспалдақтар мен пандустар.....	43
10.4 Лифттер мен көтергіштер.....	44
10.5 Сыртқа шығару жолдары.....	44
11 ҚҰРЫЛЫС КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ.....	44
11.1 Жалпы нұсқаулар	44
11.2 Гидроокшаулық және тоттанудан қорғау.....	49
12 КҮШТЕР МЕН ӘСЕРЛЕР.....	52
12.1 Тұрақты күштер мен әсерлер.....	52
12.2 Уақытша күштер мен әсерлер	61
12.3 Зілзалалық жүктемелер.....	62
12.4 Негізгі есептік қалыптасқан жағдай.....	63
13 ЖОЛ ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС РЕЛЬСІ.....	66
13.1 Жол.....	66
13.2 Байланыстырушы рельс.....	70
14 ЖЕЛДЕТУ, ЖЫЛУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ, ЖЫЛЫТУ, СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ, СУДЫ ШЫҒАРУ, КӘРІЗ ЖҮЙЕСІ ЖӘНЕ ҚҰБЫРЛАР.....	73
14.1 Желдету.....	73
14.2 Жылумен қамтамасыз ету, жылыту.....	85
14.3 Сумен қамтамасыз ету.....	88
14.4 Субұрғыш.....	93
14.5 Кәріз	96

14.6 Құбырлар.....	97
15 ЭЛЕКТР ҚУАТЫМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ.....	98
15.1 Жалпы ережелер.....	98
15.2 Аралық станциялар.....	102
15.3 Автоматика және телемеханика.....	104
15.4 Кабельдік желі.....	108
15.5 Құрылыстар мен қондырғыларды қаңғыма тоқ коррозиясынан сақтау	111
15.6 Тарту желісі.....	112
15.7 Күш беретін қондырғылар.....	116
15.8 Жарықтандыру.....	118
16 ПОЙЫЗДАР ҚОЗҒАЛЫСЫНА АРНАЛҒАН АВТОМАТИКА ЖӘНЕ ТЕЛЕМЕХАНИКА	122
17 БАЙЛАНЫС, ЭЛЕКТР САҒАТТАРЫ.....	128
18 ЭЛЕКТРОДЕПО	137
18.1 Ғимараттар мен имараттар.....	137
18.2 Жол	146
18.3 Байланыс рельсі.....	149
19 ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ.....	150
19.1 Өртке қарсы талаптар.....	150
19.2 Адамдарды сыртқа шығару.....	157
19.3 Өртке қарсы сумен жабдықтау.....	162
19.4 Өртті байқау және сөндірудің автоматты қондырғылары.....	163
19.5 Түтінге қарсы қорғану.....	165
19.6 Өртке қарсы қондырғыларды электрмен қамтамасыз ету.....	167
20 КҮЗЕТ СИГНАЛИЗАЦИЯСЫ.....	168
21 ҚЫЗМЕТТЕР БӨЛІМШЕСІ МЕН БАҒЫТТАҒЫ БӨЛІМЕЛЕР	169
22 МЕТРОПОЛИТЕН ҒИМАРАТЫ МЕН САНИТАРИЯЛЫҚ - ГИГИЕНАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ.....	170
23 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ	174
24 ЖЕРҮСТІ ҚҰРЫЛЫСТАРЫН ШУ МЕН ДІРІЛДЕН ҚОРҒАУ	177
25 ЖЕЛІЛЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫСЫ.....	179
25.1 Жалпы ережелер.....	179
25.2 Геодезиялық-маркшейдерлік қамсыздандыру	181
25.3 Жер бетіндегі жоспарлы-биіктік торап	181
25.4 Биіктігі бойынша жоспарланған жер асты желілерін бағыттау.....	183
25.5 Жер асты жасанды қуысындағы биіктігі бойынша жоспарланған желі	185
25.6 Құрылыс-кұрастыру жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамсыздандыру	186
25.7 Тұрақты жолды төсеу.....	191
25.8 Жер бетінің шөгуін, ғимараттар мен жер асты құрылыстарының деформациялануын бақылау.....	192
25.9 Атқарушылық маркшейдерлік құжаттама.....	193
25.10 Инженерлік-геологиялық қамтамасыз ету.....	195

25.11 Жабық тәсілмен құрылыстарды салу кезіндегі жұмыстардың құрамы.....	195
25.12 Ашық тәсілмен ғимараттарды салу кезіндегі жұмыс құрамы	200
25.13 Қоршаған орта мен табиғи-технологиялық жүйелердің жергілікті мониторингі.....	201
25.14 Инженерлік-геологиялық жұмыстардың нәтижелерін жүйеге келтіріп өңдеу.....	201
26 ЖҰМЫСТАРДЫҢ АШЫҚ ТӘСІЛІ	202
26.1 Жалпы ережелер.....	202
26.2 Жер жұмыстары, қазаншұқырлар мен оларды бекіту, ғимарат негізін дайындау	202
26.3 Құрама темірбетоннан жасалған салмақ түсетін құрылым көтеру.....	204
26.4 Біртұтас темірбетоннан жасалған салмақ түсетін құрылым көтеру.....	204
26.5 Қазаншұқырларды қайта көму.....	205
27 ЖАБЫҚ ЖҰМЫС ТӘСІЛІ	205
27.1 Жалпы ережелер.....	205
27.2 Шахта окпандарының құрылысы.....	206
27.3 Аралық туннельдердің құрылысы.....	208
27.4 Станциялардың құрылысы.....	209
27.5 Эскалаторлық туннельдердің құрылысы.....	210
28 АРНАЙЫ ЖҰМЫС ТӘСІЛДЕРІ.....	211
28.1 Суды төмендету.....	211
28.2 Топырақтың жасанды мұздатылуы	213
28.3 Топырақтарды инъекциялық бекіту	215
28.4 Құрылыс алаңдары.....	224
28.5 Жабдықты құрастыру және құрастыру жұмыстары	226
28.6 Жабдықтарды жеке сынақтан өткізу	229
28.7 Санитариялық-гигиеналық қамсыздандыру	231
А ҚОСЫМШАСЫ (<i>ақпараттық</i>) Кабельдерді, сымдар мен шиналарды қолдану бойынша нұсқаулық	233
Б ҚОСЫМШАСЫ (<i>ақпараттық</i>) Метрополитеннің өндірістік қызметтеріндегі қызметкерлердің қажетті санын есептеуге және қызметтік, тұрмыстық, өндірістік құрылыстарды жоспарлауға арналған деректер	243
В ҚОСЫМШАСЫ (<i>міндетті</i>) Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары	256
БИБЛИОГРАФИЯ.....	275

КІРІСПЕ

Осы ережелер жинағы Қазақстан Республикасының «Метрополитен қауіпсіздігіне қойылатын талаптар», «Ғимараттар мен құрылыстарға, құрылыс материалдары мен өнімдеріне қойылатын талаптар», «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламенттерінің ережелеріне және ҚР ҚН 3.03-17-2013 «Метрополитендер», сондай-ақ Қазақстан Республикасының және алдыңғы қатарлы шет елдердің нормативтік-құқықтық құжаттарының негізінде әзірленді.

ҚР ҚН 1.01-01-2011 «Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер. Негізгі ережелеріне» сәйкес осы ережелер жинағы міндетті мемлекеттік нормативтерді сақтауды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін және қоғам сұранысын қанағаттандыруға мүмкіндік беретін ресми расталған, қажетті толықтығымен, өздерін тәжірибеде ақтаған ережелерден, есептеу әдістерінен, сондай-ақ жоспарлау, салу және қайта салу объектілерінің параметрлерінен тұрады.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ

СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

МЕТРОПОЛИТЕНДЕР

МЕТРОПОЛИТЕНЫ

Енгізілген күні 2015-07-01

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Осы ережелер жинағы (бұдан әрі – ЕЖ), метрополитеннің жаңа жолдарын жобалау мен салуға және қолданыстағы жолдарды, жеке ғимараттар мен имараттар құрылыстарын күрделі жөндеуге және қайта салуға арналған.

Ескертпе - Осы ЕЖ жүйрік трамвай мен жолаушыларды, сондай-ақ арнайы мақсаттағы нысандарды тасымалдаумен байланысты басқа да жер асты көлік түрлері жолдарының жер асты бөлімдерін жобалауға таратылмайды.

1.2 Жолдарды, жеке құрылыстар мен метрополитен құрылғыларын жобалау кезінде осы ЕЖ және басқа өзге де қолданыстағы нормативтік-нұсқаулық құжаттарды, егер талаптары осы ЕЖ қайшы келмесе метрополитендерді, оларға ұқсас ғимараттарды құрылымдар мен құрылыстарды салу, жобалау және техникалық пайдалану талаптарын реттейтін ережелер мен заң актілерін ұстану қажет.

1.3 ЕЖ талаптары белгіленбеген жоспарлау сызбаларын, конструкциялы шешімдерді немесе технологияларды қолдану, сондай-ақ осы ЕЖ талаптары таралмайтын инженерлік-технологиялық және зілзала жағдайларында, метрополитендері жобалауды, белгілі тәртіпте бекітілген арнайы техникалық талаптарға сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

1.4 Сейсмикалық тұрақтылығы 9 баллдан жоғары болатын алаңдарда, метрополитен бағыттарын жобалау мен құруда арнайы ғылыми-зерттеу және жобалау-іздігіру ұйымдарын қатыстыра отырып, қосымша сейсмикаға қарсы шараларды қолдану қажет.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы ережелер жинағында, келесі нормативтік-құқықтық және нормативтік-техникалық құжаттарға сілтемелер қолданылды:

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 29-тамыздағы № 803 қаулысымен бекітілген «Өндірістік объектілердегі сигналдық түстерге, белгілеулерге және қауіпсіздік белгілеріне қойылатын талаптар» техникалық регламенті.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 29-тамыздағы № 796 қаулысымен

Ресми басылым

ҚР ЕЖ 3.03-117-2013*

бекітілген «Ғимараттарды, үй-жайларды және құрылыстарды автоматты түрде өрт сөндіру және автоматты өрт сигналымен, өрт кезінде адамдарға хабарлау және оларды эвакуациялауды басқару жүйелерімен жабдықтау жөніндегі талаптар» техникалық регламенті.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 16-қаңтардағы № 14 қаулысымен бекітілген «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламенті.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 16-қаңтардағы № 16-қаулысы «Объектілерді қорғауға арналған өрт техникасының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 5-ақпандағы №109 қаулысымен бекітілген «Метрополитендердің қауіпсіздігіне қойылатын талаптар».

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 24-қазандағы №1355 қаулысымен бекітілген «Электр құрылғыларын орнату ережелері».

ҚР ҚН 1.02-03-2011 Құрылыстың жобалық құжатамасын жасау, келістіру, бекіту және құрамы туралы нұсқау.

ҚР ҚН 1.03-00-2011 Құрылыс өндірісі. Мекемелер, ғимараттар және имараттардың құрылысын ұйымдастыру.

ҚР ҚН 2.02-02-2012 Ғимараттар мен имараттардың өрт автоматикасы.

ҚР ҚН 2.02-11-2002* Ғимараттарды, үй-жайларды және құрылыстарды автоматты түрде өрт сөндіру және автоматты өрт сигналымен, өрт кезінде адамдарға хабарлау және оларды эвакуациялауды басқару жүйелерімен жабдықтау нормалары.

ҚР ҚН 2.04-01-2011 Табиғи және жасанды жарықтандыру.

ҚР ҚН 2.04-02-2011 Шудан қорғау.

ҚР ҚН 2.04-21-2004 Азаматтық ғимараттардың энергия тұтынуы мен жылулық қорғалуы.

ҚР ҚН 3.02-28-2011 Өнеркәсіптік кәсіпорындар имараттары.

ҚР ҚН 3.02-29-2012 Қоймалық ғимараттар.

ҚР ҚН 3.02-27-2013 Өндірістік ғимараттар.

ҚР ҚН 3.02-08-2013 Әкімшілік және тұрмыстық ғимараттар.

ҚР ҚН 3.03-17-2013 Метрополитендер.

ҚР ҚН 3.03-12-2013 Көпірлер және құбырлар.

ҚР ҚН 3.06-01-2011 Ғимараттар мен имараттардың қимылы шектеулі топтар үшін қолжетімділігі.

ҚР ҚН 4.01-01-2011 Ғимараттар мен имараттардың ішкі су құбыры және кәрізі.

ҚР ҚН 4.01-03-2013 Сумен жабдықтау мен кәріздің сыртқы желілері және имараттары.

ҚР ҚН 4.02-01-2011 Ауаны жылыту, желдету және кондиционерлеу.

ҚР ҚН 4.02-04-2013 Жылу желілері.

ҚР ҚН 5.03-07-2013 Күш түсетін және қоршау конструкциялары.

ҚР ҚН 5.01-02-2013 Ғимараттар мен имараттардың іргелері

ҚР ҚНжЕ 1.02-18-2004 Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер. Негізгі ережелер.

ҚР ҚНжЕ 2.02-05-2009* Ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігі.

ҚР ҚНжЕ 2.03-30-2006 Зілзалалық аудандардағы құрылыс. (2008 басылым)

- ҚР ҚНЖЕ 2.04-01-2010 Құрылыс климатологиясы.
- ҚР ҚНЖЕ 2.04-09-2002 Азаматтық қорғаныстың қорғау құрылысы.
- ҚР ҚНЖЕ 3.03-01-2001 1520 мм-лік темір жолдар.
- ҚР ҚНЖЕ 3.03-07-2003 Темір жол және автожол туннельдері.
- ҚР ҚНЖЕ 4.01-02-2009 Сумен қамтамасыз ету. Сыртқы желілер мен құрылыстар.
- ҚР ҚНЖЕ 5.03-34-2005 Бетонды және темірбетонды конструкциялар. Негізгі ережелер.
- ҚР ҚНЖЕ 5.04-23-2002 Болат конструкциялар.
- ҚНЖЕ 2.01.07-85* Жүктемелер мен әсерлері.
- ҚНЖЕ 2.03.01-84* Бетон және темірбетон конструкциялары.
- ҚНЖЕ II-7-81* Зілзалалық аудандардағы құрылыс (4, 5 бөлімдері).
- ҚНЖЕ III-44-77 Темір жол, автожол туннельдері және гидротехникалық. Метрополитен.
- ҚН 484-76 Ауыл шаруашылығы объектілерін орналастыруға арналған тау қазбаларын инженерлік зерттеу бойынша нұсқаулық.
- ХҚН 2.03-02-2002 Аймақтарды, ғимараттар мен құрылыстарды қауіпті геологиялық үрдістерден инженерлік қорғау. Жобалаудың негізгі ережелері.
- ҚР ЕЖ 2.01-101-2013 Құрылыс конструкцияларын тот басудан қорғау.
- ҚР ЕЖ 2.02-102-2012 Ғимараттар мен имараттардың өрт автоматикасы.
- ҚР ЕЖ 2.03-102-2012 Су басқан және судың деңгейі көтерілген аймақтардағы инженерлік қорғау.
- ҚР ЕЖ 2.04-104-2012 Табиғи және жасанды жарықтандыру.
- ҚР ЕЖ 3.02-136-2012 Едендер.
- ҚР ЕЖ 3.02-128-2012 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың имараттары.
- ҚР ЕЖ 3.02-129-2012 Қоймалық ғимараттар.
- ҚР ЕЖ 2.03-106-2013 Жерастылық тау қазбалары.
- ҚР ЕЖ 3.02-127-2013 Өндірістік ғимараттар.
- ҚР ЕЖ 3.02-108-2013 Әкімшілік және тұрмыстық ғимараттар.
- ҚР ЕЖ 3.03-122-2013 Өндірістік көлік
- ҚР ЕЖ 2.03-107-2013 Сейсмикалық аудандардағы жерастылық имараттар.
- ҚР ЕЖ 3.03-112-2013 Көпірлер және құбырлар.
- ҚР ЕЖ 3.06-101-2012 Ғимараттар мен имараттарды халықтың қимылы шектеулі топтары үшін қолжетімділіктің есебімен жобалау.
- ҚР ЕЖ 4.01-101-2012 Ғимараттар мен имараттардың ішкі су құбыры және кәрізі.
- ҚР ЕЖ 4.01-103-2013 Сумен жабдықтау мен кәріздің сыртқы желілері және имараттары.
- ҚР ЕЖ 4.02-101-2012 Ауаны жылыту, желдету және кондиционерлеу.
- ҚР ЕЖ 4.02-104-2013 Жылу желілері.
- ҚР ЕЖ 5.01-101-2013 Жер имараттары, іргелер мен іргетастар.
- ҚР ЕЖ 5.01-102-2013 Ғимараттар мен имараттардың іргетастар.
- ҚР ЕЖ 5.03-107-2013 Күш түсетін және қоршау конструкциялары.
- ВҚН 104-93 Ашық әдіспен құрылған метрополитен туннельдерін гидрооқшаулау және жобалауға арналған нұсқаулық.

ҚР ЕЖ 3.03-117-2013*

ВҚН 126-90 Көлік туннельдері мен метрополитендер құрылысы кезінде ұңғымаларды шашыратпа бетонмен немесе анкерлермен бекіту. Жұмыс өндірісі мен жобалау нормалары.

ВҚН 127-91 Метрополитендер мен туннельдерді салу кезіндегі жерасты су деңгейін жасанды төмендету мақсатында өндіру және жобалау жұмыстары бойынша нормалар.

ВҚН 132-92 Ерітіндіні туннель қаптамасының артына толтыру өндірісі және жұмыстарды қабылдау ережелері.

ВҚН 160-69 Көлік туннельдерінің құрылысы кезіндегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар жөніндегі нұсқау.

ВҚН 190-78 Метрополитендер, таулы темір жол және авто жол туннельдерін жобалауға және құрастыруға арналған инженерлік геологиялық іздестірулер жөніндегі нұсқау.

ВҚН 211-91 Метропоезд қозғалысы әсерінен топырақ дірілі дәрежесін анықтау және дірілге қарсы құрылыс құрылғыларын есептеу бойынша нұсқаулықтар.

ҚР СанЕжН 3.01.030-97* Инфрадыбыс пен төмен жиіліктегі шудың тұрғын үй және қоғамдық ғимараттары бөлмелеріндегі, тұрғын үй құрылыстары аймақтарындағы жоғарғы шектік деңгейі.

ҚР СанЕжН 3.01.035-97* Шудың тұрғын үй және қоғамдық ғимараттары бөлмелеріндегі, тұрғын үй құрылыстары аймақтарындағы жоғарғы шектік деңгейі.

ҚР СТ 1719-2007 «Өрт техникасы. Өртке қарсы сумен қамтамасыз ету жүйелерін жабдықтау. Өрт шкафтары. Өрт қауіпсіздігінің техникалық талаптары. Сынау әдістері».

МЕМСТ 9.602-2005 Тот басу мен тозудан бірыңғай қорғау жүйесі. Жер асты құрылғылар. Тот басудан қорғауға деген жалпы талаптар.

МЕМСТ 12.1.003-83*. Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Шу. Жалпы қауіпсіздік ережелері.

МЕМСТ 12.1.004-91* ЕҚСЖ. Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар.

МЕМСТ 12.1.005-88* ЕҚСЖ. Жұмыс аймағының ауасына қойылатын жалпы санитарлық-гигиеналық талаптар.

МЕМСТ 3262-75 Газ өткізетін болат құбырлар, техникалық жағдайлары.

МЕМСТ 7006-72 Қорғаныш шоғырсымдарының тыстары. Конструкциясы мен типтері, техникалық талаптары мен сынау әдістері.

МЕМСТ 7352-88 Порталды электр крандары. Түрлері.

МЕМСТ 7392-2002 Темір жолдың балласт қабатына арналған тығыз тау жыныстарынан жасалған қиыршықтас. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 7394-85* Темір жолдарға арналған қиыршық тас және құм-қиыршық тас балласт. Техникалық шарттары.

МЕМСТ 8732-78 Ыстық деформацияланған жіксіз болат құбырлар. Сұрыпталым.

МЕМСТ 8816-70 Кең табанды темір жолдардың нұсқарлы ауысуына арналған ағаш қырлы бөренелер. Техникалық шарттары.

МЕМСТ 9479-2011 Қаптайтын, сәулет-құрылыс, мемориалдық және басқа өнім өндірісіне арналған тау-кен жыныстардан жасалған блоктар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 9480-89 Табиғи тастан жасалып тілінген қаптама тақталар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 9940-81* Тотқа төзімді болаттан жасалған ыстықтай деформацияланған жіксіз құбыр. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 9941-81 Тот басуға тұрақты болаттан жасалған суықтай және жылылай деформацияланған жапсарсыз құбырлар. Техникалық жағдайлар.

МЕМСТ 10060.0-95 Бетондар. Аязға төзімділікті анықтау әдістері. Жалпы талаптар.

МЕМСТ 10180-2012 Бетондар. Беріктікті бақылау үлгілері бойынша анықтау әдістері.

МЕМСТ 10704-91 Электрмен дәнекерленген түзу жікті болат құбырлар. Сұрыпталым.

МЕМСТ 10706-76 Электрмен дәнекерленген түзу жікті болат құбырлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 12730.5-84* Бетондар. Су өткізбеушілікті анықтау әдістері.

МЕМСТ 22830-77 Метрополитенге арналған ағаш шпалдар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 23961-80 Метрополитендер. Құрылыстар, жабдықтар мен жылжымалы құрамды жақындату габариттері.

МЕМСТ 30547-97 Шатырлық және судан оқшаулағыш орама материалдар. Жалпы техникалық шарттары.

МЕМСТ 17.4.2.01-81 Табиғатты қорғау. Топырақтар. Санитарлық жағдай көрсеткіштерінің номенклатурасы.

МЕМСТ 17.4.3.06-86 Табиғатты қорғау. Топырақтар. Топырақтарға химиялық ластанушы заттардың әсері бойынша олардың жіктелуіне қойылатын жалпы талаптар.

ӨҚЕ 147-88 Метрополитендердегі өрт қауіпсіздігінің ережелері.

Ескертпе - Қолданыстағы мемлекеттік нормативті қолдану кезінде ағымдағы жылдың жағдайына байланысты жыл сайын шығарылатын «Құрылыс, қала құрылысы және сәулет саласындағы Қазақстан Республикасы аумағында әрекет ететін нормативтік-құқықтық және нормативтік-техникалық актілердің тізбесі», «Қазақстан Республикасы стандарттауы бойынша нормативтік құжаттардың түсіндірмесі» және «Мемлекетаралық нормативтік құжаттардың түсіндірмесі» ақпараттылығы бойынша сілтемелік құжаттардың әрекет етуін тексерген жөн. Егер сілтемелік құжат ауыстырылса (өзгерсе), онда қолданыстағы нормативті қолдану кезінде ауыстырылған (өзгерген) құжатты басшылыққа алу керек. Егер сілтемелік құжат ауыстырылуысыз жойылса, онда сілтеме жасалынған жағдай бұл сілтемені қозғамайтын бөлімінде қолданылады.

3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Осы ережелер жинағында, ҚР ҚН 3.03-17 құрылыс нормаларында келтірілген, сәйкесінше анықтамалары бар терминдер, сонымен бірге, келесі төменде көрсетілген терминдер мен анықтамалар қолданылады:

3.1 Апаттық шығу: Төтенше жағдай кезінде жолаушылар мен пайдаланушы қызметкерлердің метрополитен жер асты объектісінің бөлме-жайларынан шығуға арналған құрылыстың конструкциялық элементі.

3.2 Диспетчердің автоматтандырылған жұмыс орны: Метрополитеннің сәйкес келетін бөлімшелерінің диспетчеріне жабдықтарды басқаруға және оның техникалық жағдайы туралы ақпаратты кез келген уақытта алуға мүмкіндік беретін техникалық құралдар кешені.

3.3 Жылдам тұрғызылатын желдету мандайшасы: Депрессияны үлкейту мақсатында, апаттық туннельге қатарлас не іргелес жатқан аралық туннельдерді жабуға арналған техникалық құрал.

3.4 Тұрмыстық үй-жайлар: Метрополитен қызметкерлерінің санитарлық-гигиеналық қажеттіліктерін қамтамасыз етуге арналған станцияның көлемдік-жоспарлаушы элементтері (гардеробтар, демалу және тамақтану бөлмелері, дәретханалар, душ бөлмелері және басқалар).

3.5 Желдету арнасы: Желдету жүйелерінде ауа өткізгіш ретінде қолданылатын құрылыс.

3.6 Желдеткіш-шоғырсымды арна (туннельдік желдету арнасы): Туннельдік желдету жүйелерінде ауа өткізгіш ретінде, сондай-ақ, оның ішіне иілген немесе сөрелік кронштейндерде барлық арналымдағы шоғырсымдарды орналастыру үшін пайдаланылатын, бүкіл ұзындығы бойынша кедергісіз өтуге болатын құрылыс (туннель, бөлік, дәліз, шахта оқпаны және т.б.).

3.7 Ақпараттың көзбен шолушы құралдары: Көзбен айыруға келетін мәтіндер, белгілер, символдар, жарық белгілері және т.с.с. түріндегі, соның ішінде есту органдарының қызметі нашар адамдарға да берілетін ақпарат тасымалдағыштар.

3.8 Жабдықтардың жақындау өлшемдері: Туннельдің ішіне орналасқан жабдықтың ешбір бөлшегі кірмеуі тиіс, шекті көлденең контур.

3.9 Құрылыстардың жақындау өлшемдері: Құрылыстың ішіне ешбір бөлшегі (туннель қаптамасының дөңес жерлері, тұғырнамалар, бағаналар) кірмеуі тиіс, туннель шүлдігінің шекті көлденең контуры.

3.10 Гальваникалық байланыс: Құрылыс конструкцияларында, электр желілерінің өткізгіштері және басқаларда металл бойынша үздіксіз байланыстың болуы.

3.11 Гальваникалық бөліну: Құрылыс конструкцияларында, электр желілерінің өткізгіштері және басқаларда металл бойынша үздіксіз байланыстың болмауы.

3.12 Тау-кен қазбасы: Тау-кен жұмыстарын жүргізу нәтижесінде пайда болған жер қыртысындағы жасанды құрылыс.

3.13 Қолжетімділік (тосқауылсыздық): Қажетті жерге кедергісіз жетуге және қызметті пайдалануға мүмкіндік беретін ғимарат, үй-жай, қызмет көрсету орнының қасиеті.

3.14 Рельс астындағы темірбетонды тіреуіш: Рельстерден тігінен, бүйір жақтан және көлденең берілетін күштерді қабылдауға және оларды жолдың төменгі құрылысына беруге арналған, жолдың жоғарғы құрылыс элементі (шпал, жартылай шпал, көлденең шабақ, такта, қаңқатіреу немесе басқа конструкция).

3.15 Кірме: Қимасы шектелген, қазба кеңістігіне тікелей қабысқан, қазу жабдығының бір өту жолы үшін қазылған аса ұзын емес қазба.

3.16 Қауіпсіздік аймағы: Жарақат алу қаупі бар жағдайлардың алдын алуға арналған функционалды элементтің (алаңшаның) шетіндегі аймақ (жол).

3.17 Мүгедек: Ағза функциялары тұрақты бұзылған, соның ішінде тіршілік әрекетін шектеуге алып келетін, тірек-қимыл аппараты зақымданған, көз көруі кем, естуі нашар адам.

3.18 Шоғырсымдық құрылыс (шоғырсымдық туннель, коллектор, дәліз,

қабат, шахта, бөлік, камера): Ішіне шоғырсымдар мен шоғырсымдық муфталар салуға арналған бүкіл ұзындығы бойымен кедергісіз өтуге болатын құрылыс.

3.19 Калотта: Күмбезді қаптаманы тұрғызуға арналған туннельдің үстіңгі бөлігі.

3.20 Туннельдік желдету арнасы (желдеткіш-кабелдік арна): Туннельдік желдету жүйелерінде ауа өткізгіш ретінде, сондай-ақ, оның ішіне иілген немесе сөрелік кронштейндерде барлық арналымдағы шоғырсымдарды орналастыру үшін пайдаланылатын, бүкіл ұзындығы бойынша кедергісіз өтуге болатын құрылыс (туннель, бөлік, дәліз, шахта оқпаны және т.б.).

3.21 Байланыс желісі: Түйіспе рельс, кабелдік қуат беруші желілер, түйіспе рельстің қатысушылары арасындағы кабелдік қосқыштар, шоғырсымдарды түйіспе рельспен тоғыстыратын құрылғылар.

3.22 Бекіткіш: Сыйыстырылатын жыныстардың қирауын болдырмау және қазба қимасының алаңын сақтау үшін тау-кен қазбасында тұрғызылатын жасанды құрылыс.

3.23 Терең орналасқан желі: Станциялар мен аралық туннельдер, әдетте, күндізгі бетті ашпай, жабық тәсілмен салынатын желі.

3.24 Таяз орналасқан желі: Станциялар мен аралық туннельдер, әдетте, ашық тәсілмен не болмаса рұқсат етілген ең аз тереңдікте жабық тәсілмен салынатын желі.

3.25 Метрополитен желісі (желі): Пойыздардың бір маршрутпен қозғалуына арналған, станциялары, аралықтары мен тұйық жолдары бар метрополитеннің дербес бөлігі.

3.26 Халықтың іс-қимылы шектеулі тобы: Өз бетімен қозғалғанда, қызмет, қажетті ақпарат алғанда немесе алаңда жүрген кезде қиналатын адамдар. Халықтың іс-қимылы шектеулі топтарына: мүгедектер, денсаулығы уақытша нашарлаған адамдар, жүкті әйелдер, егде жастағы адамдар, бала арбашасы бар адамдар және т.с.с. жатады.

3.27 Жергілікті желдету: Станцияның жеке бөлмелеріне немесе бөлмелер тобына ауа жіберуге және шығаруға арналған желдету жүйесі.

3.28 Метрополитен: Жолаушылардың, жаппай жылдам тасымалына арналған, қалалық көшеден тыс жер асты немесе жердегі (жер үсті) электр көлігінің кәсіпорны; үлкен тасымалдаушы мүмкіндікке ие болуымен және қозғалысының жүйелілігімен ерекшеленеді.

3.29 Туннельдер қаптамасы: Тау-кен қазбасын бекітуге және оған дөңгелек, сопақ немесе тікбұрышты кескін беруге арналған, тұрақты құрылыс конструкциясы.

3.30 Құрылыс нысаны (нысан): Құрылысы белгіленген тәртіпте жасалып, бекітілген жобалық құжаттама бойынша орындалатын, бірыңғай функциялық мақсатпен немесе технологиялық үдеріспен біріктірілген құрылыс немесе құрылыс тобы.

3.31 Көлемдік-жоспарлаушы элемент: Белгілі бір функциялық мақсаттағы, іргелес құрылыстардан құрылыс конструкцияларымен бөлінбеген (бөлінген) құрылыс бөлігі.

3.32 Қалыптама: Біртұтас бетон немесе темірбетон құрылымдары мен құрылыстарының пішіндерін дайындауға арналған элементтер мен бөлшектердің жиынтығы.

3.33 Қауіпті өндірістік нысандар: Жарылғыш заттар пайдаланылатын, тасымалданатын және сақталатын; тұрақты түрде орналастырылған, жүк көтергіш

механизмдер мен эскалаторлар пайдаланылатын; тау-кен жұмыстары, сондай-ақ, жер астындағы жағдайда жұмыстар жүргізілетін объектілер.

3.34 Ерекше қорғалатын табиғи аумақ: Ерекше экологиялық, ғылыми, мәдени-тарихи, эстетикалық және өзге де маңызға ие, бірегей, эталондық немесе басқа да табиғи кешендері мен нысандары бар, шаруашылық айналымнан толығымен немесе ішінара алынып тасталған, күзету мен пайдаланудың ерекше тәртібі белгіленген қала аумағы (үстіндегі атмосфералық ауа мен жер қойнауларын қоса алғанда). Мұндай аумақтарға қорық, ұлттық саябақ, кіші қорық, табиғат ескерткіші жатады.

3.35 Сорушы желі: Қозғалғыш рельстер, дроссель-трансформаторлар, бір жолдың (сыммен) қозғалғыш рельсі және әр түрлі жолдардың (кабелдер мен сымдармен) қозғалғыш рельстері учаскелерінің электр қосқыштары, кабелдік сорушы желілер.

3.36 Метрополитеннің күзет аймағы: Әрекет етуші метрополитен құрылғыларының, метрополитеннің салынып жатқан және жобаланып жатқан жолдарының үстінде (астында), сондай-ақ олардан белгіленген параметрлерде бірбеткей жақындықта орналасқан қала территориясының бөлігі. Күзет аймақтары метрополитен нысандарына сыртқы факторлардың және метрополитен нысандарының оларға жақын орналасқан нысандарға жағымсыз әсер етулерінің алдын алу мақсатында орналастырылады.

3.37 Аралық: Іргелес станциялардың арасында орналасқан метрополитен желісінің бөлігі.

3.38 Аварияларды жою жоспары: Алдын ала әзірленген сценарий бойынша адамдарды құтқару және аварияларды жою жөніндегі іс-шаралар жиынтығын, құлақтандыру және лауазымды тұлғалардың іс-қимыл жасау, аварияларды жоюды ұйымдастыру тәртібін анықтайтын құжат.

3.39 Тіректі желдеткіш: Тіректе жұмыс істейтін және эвакуациялау жолына таза ауаның берілуін қамтамасыз ететін желдеткіш.

3.40 Көтерілім: Қозғалыстың көлбеу жолының ең жақын көлденең жазықтықтары арасындағы деңгейлердің әр түрлілігі (тік өлшем).

3.41 Көтергіш құрылғы (тұғырнама): Тұғырнамадағы пайдаланушыларды көтеруге және түсіруге арналған кезеңдік әрекеттегі стационарлық жүк көтергіш машина. Тігінен ауысатын тұғырнамалар – 15⁰ кем емес бұрыш астында, көлбеу ауысымды тұғырнамалар – 75⁰ аспайтын бұрыш астында.

3.42 Қозғалыс алабы: Бір бағытта бір қатар ішінде қозғалуға арналған жүргіншілер жолының бөлігі.

3.43 Үй-жай: Ғимарат (имарат) ішіндегі белгілі бір мақсатқа арналған және құрылыс конструкцияларымен шектелген кеңістік.

3.44 Төмендету станциясы: Жақында жатқан кіші станциялардан шоғырсымдар арқылы алынатын, 10 кВ айнымалы тоқтың кернеуін төмендетуге және қуат алуды электр желісінің сәйкес тұтынушыларын жіберуге арналған электр қондырғы.

3.45 Пойыздың кезекті (кері бағыттағы) қозғалысы: Пойыздың бағдарлық ауыстыру бойынша айқастырғыштан ұшына қараған бағыттағы қозғалысы (ұшынан айқастырғышқа қарай).

3.46 Сақтандырғыш жолдар: Жылжымалы құрамның пойыздар жолының

маршруттарына шығуды болдырмауға арналған тұйық жолдар.

3.47 Өндірістік үй-жайлар: Метрополитен жабдығын орналастыруға, құрал-жабдықтар мен материалдарды сақтауға, құрылыстар мен метрополитен құрылғыларына қызмет көрсету жөніндегі өндірістік үдерісті жүзеге асыруға арналған станцияның көлемдік-жоспарлау элементтері (шеберханалар, желдеткіш камералары, қоймалар ж.т.б.).

3.48 Шақыру алаңы: Жер асты вестибюльдері мен лифттік холлдарға кіретін (шығатын) жерлерде, баспалдақтар мен жүргінші өткелдерінің алдында қабырғалы тақталар, резеңке тілімшелерден жасалған беттен немесе олардың үстінен кереғарлы түстерден жолақ жасаумен орындалған және халықтың аз іс-қимылы шектеулі топтары үшін қажет алаң. Ықтимал қауіп аймақтары жөніндегі алдын ала хабарлау құралы ретінде қолданылады.

3.49 Эвакуациялау жолы: Адамдар болуы ықтимал жерден дәліздер, баспалдақ холлдары, вестибюльдер арқылы сыртқа шығуға дейінгі жол.

3.50 Жолаушыларды эвакуациялау жолы: Еркін жүріп-тұру желісі (туннельдер, кішкене көпірлер, тұғырнамалар, баспалдақтар, кассалық залдар, жер астындағы жүргіншілер өткелдері).

3.51 Туннельдің үлкен ағымды (шағын ағымды) жағы: Дұрыс бағытта қозғалып жатқан поездға қатысты сол (оң) жағынан орналасқан туннель жағы.

3.52 Ақпарат құралдарының жүйесі (ақпараттық құралдар): Халықтың іс-қимылы шектеулі топтарына қозғалыс кезіндегі қауіпсіздік пен ыңғайлылыққа мүмкіндік беретін, алаңда оңай жол таба алуын қамтамасыз ететін ақпарат көздерінің жиынтығы.

3.53 Қызметтік үй-жайлар: Метрополитен қызметкерлерін орналастыруға және жолаушыларды тасымалдау және оларға қызмет көрсетумен байланысты өндірістік үдерісті жүзеге асыруға арналған, станцияның көлемдік-жоспарлаушы элементтері (станция, орталықтандыру орны бойынша кезекшінің үй-жайлары, станция бастықтарының кабинеттері, кассалық бөлме-жайлар, жасақтық, медициналық пунктер, күзет бөлме-жайлары және басқалар).

3.54 Біріктірілген тартылыс күшін төмендететін шағын станция: Пойыз қозғалысына қажет, және сәйкес келетін электр тоғын тұтынушыларға қуат беру үшін қажетті болып табылатын, айнымалы тоқтың 10 кВ кернеуін 220 және 380 В-қа дейін төмендетуге қажет, айнымалы тоқты тұрақтыға түрлендіру үшін қызмет ететін электр құрылғысы.

3.55 Тіршілік ету ортасы: Адам өзінің барлық өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандыруға мүмкіндік беретін қоршаған материалдық орта, соның ішінде, ғимараттар мен имараттар, олардың жабдыкталуы, жарактандырылуы және іргелес аумақ.

3.56 Метрополитен станциясы: Станцияның технологиялық жүйелері мен аралықтардың іргелес учаскелерін бақылау және басқарудың кешенді құрылғыларымен жарактандырылған, метрополитен жолаушыларын отырғызуға, түсіруге (ауыстырып отырғызуға) және оларға қызмет көрсетуге арналған құрылыс кешені.

3.57 Станциялық жолдар: Станция шеңберіндегі жолдар – басты, қабылдаушы-жөнелтуші, айналым мен тұрақтауға немесе жылжымалы құрамның тұрақтауына, вагондарға техникалық қызмет көрсетуге арналған.

3.58 Шахта оқпаны: жер бетіне шығатын тесігі бар және жер асты құрылыстары жөніндегі жұмыстарға қызмет көрсетуге арналған тік немесе көлбеу тау-кен қазбасы.

3.59 Табло: Жұмыс бетіндегі символдары механикалық, электрондық немесе өзге жетектің көмегімен өзгеретін көрсеткіштер.

3.60 Дене түйсігімен сезінуге арналған бет: Беткі қабатының қолмен сезіп білінетін өзгертілген фактуралы беті.

3.61 Ақпараттың түйсікті құралдары: Көз көруі бойынша мүгедектерге берілетін және түйсіну арқылы, яғни олармен жанасу арқылы қабылданатын ақпарат тасымалдағыштары.

3.62 Туннельдік желдету: Атмосфералық ауаны жер бетінен метрополитеннің жер асты құрылыстарына жіберуге және ластанған ауаны қайта жер бетіне шығаруға арналған аралық туннельдерді, станцияларды, тұйық жолдарды және қосқыш туннельдерді желдетудің негізгі жүйесі.

3.63 Туннель: Адамдарды, тау-кен массасын, материалдар мен жабдықты тасымалдау үшін қызмет ететін көлденең жер асты жасанды қуысы;

3.64 Трасса: Жобада жергілікті жердегі алынған жағдайға сай келетін метрополитеннің жобаланатын шүлдігі.

3.65 Қиын жағдайлар: Күрделі инженерлікологиялық, гидрогеологиялық шарттар және жобалаудың негізгі нормаларын қолдану құрылыс-құрастыру жұмыстарының көлемін айтарлықтай ұлғайтумен, құрылыстарды түбегейлі қайта құру, жабдықтау мен құрылғылардың жаңа түрлерін ойлап шығару қажеттілігімен, негізгі құрылыстарды құлатумен және т.б. байланысты болатын басқа да жергілікті жағдайлар.

3.66 Тюбинг: Қатты дөңгелек және радиалды қабырғалары бар цилиндрлік сегмент тәріздес бекіткіш элемент.

3.67 Тартым күші станциясы: Қуат беруші орталықтардан алынған кернеуі 10кВ үш фазалы айнымалы тоқты электр пойыздарын қуаттандыру үшін кернеуі 825 В тұрақты (түзетілген) тоққа түрлендіру үшін, сондай-ақ, кернеуі 10 кВ электр энергиясының бөлігін төмендеткіш кіші станцияларға беру үшін қызмет ететін электр құрылғысы.

3.68 Қатты соққы: Топырақтың немесе құрылыс конструкциясының туннельдік қаптама қалпының сыртқы белсенді жүктемелердің әсерінен пайда болатын қазба контурына қатысты өзгеруіне кедергі жасауы.

3.69 Бөлім: Қызметіне қарай ғимаратпен байланысты аумақ.

3.70 Шахта (туннель) оқпанының сағасы: Жер асты жасанды қуысының жер бетіне қабысу орны.

3.71 Футерлеу: Жұмыс қабатының жылдам тозуынан сақтандыратын құрылыстардың, құрылғылар мен жабдықтың қорғаныш жабыны.

3.72 Штольня: Жер бетіне тікелей шығатын жолы бар көлденең тау-кен қазбасы.

3.73 Штросса: Туннельдің (қазбаның) қабырғалар мен қаптама қатары тұрғызылатын төменгі бөлігі.

3.74 Ұңғылау қалқаны: Жылжымалы механикаландырылған бекіткіш.

3.75 Пайдаланым қызметкерлері: Берілген жұмыс немесе лауазым үшін міндетті болып табылатын көлемдегі білім тексерісінен өткен арнайы дайындалған адамдар.

3.76 Электр қондырғысы: Электр энергиясын өндіруге, айналдыруға, беруге,

бөлуге және оны энергияның басқа түрлеріне түрлендіруге арналған, өздері орнатылған үй-жайлармен бірге машиналардың, аппараттардың, желілер мен қосалқы жабдықтардың жиынтығы.

Қысқартылған сөздер

АБ - аккумулятор батареясы немесе автоматты блокадалау (мәтіннің мазмұнына байланысты)

АББ – автоматты бақылау бөлімшесі

ЖАР-АЛБ – жылдамдықты автоматты реттейтін автоматты локомотив белгісі

ДАЖО – диспетчердің автоматтандырылған жұмыс орыны

ЖҚАТЖ – жүру құнын автоматты төлеу жүйесі

ПҚААТ – пойыз қозғалысына арналған автоматтандыру және телемеханика

МЖҚТБАЖ – метрополитенде жүру құнын төлеуді бақылаудың автоматтандырылған жүйесі

АТС – автоматты телефон станциясы

ПАБ – пойыздарды автоматты басқару

ӨДАҚ – өрт сигналының автоматты қондырғысы

ӨСАҚ – өрт сөндірудің автоматты қондырғысы

БЖЖ – бұрғылау-жару жұмыстары

СБҚ - су бұрғыш құрылғысы

БРАА – байланыстыратын рельстердің ауа аралығы

ЖЖМ – жанар-жағармай материалдары

ДБ – диспетчер бөлімшесі

ҚДБ – қозғалыс (пойыз қозғалысы) диспетчері бөлімшесі

ЖДБ – желі (метрополитен желісінің) диспетчерінің бөлімшесі

СДБ – станция диспетчерлік бөлімшесі

ЭБДБ – электрмен қамтамасыз ету бөлімінің диспетчерлік бөлімшесі

СК – бекет кезекшісі

ОПК – орталықтандыру постының кезекшісі

ДО – диспетчерлік орталықтандыру

ҮҚК – үздіксіз қуат алу көзі

ИЭІ - инженерлік-экологиялық ізденістер

БӨБ – бақылау-өлшеу бөлімшесі

ЖБ - жергілікті батарея

ХІШТ – халықтың іс-қимылы шектеулі тобы

ТАА – тиын айырбастайтын автомат

ЖАТӨ – жаңа австриялық туннель әдістері (құрылысы)

ТЖК – тұрақ-жөндеу корпусы

ЕЖШЗ – ерекше жұқа шашыратқыш зат

МРҚ – мүмкіндігінше рұқсат етілген қалдықтар

ТҚҚ – түтінге қарсы қорғаныс

МРШ – мүмкіндігінше рұқсат етілген шоғырландыру

ДБО – диспетчерлік басқару орталығы

ҚҰЖ – құрылысты ұйымдастыру жоспары
КТС – кернеуді түсіретін шағын станция
ЖОЖ – жұмысты орындау жоспары
ТҚБ – техникалық қызмет көрсету бөлімшесі
ББ – бөлу бөлімшесі
БҚ – бөлу құрылғысы
КЭЖЖ – кепілді электрмен жабдықтау жүйесі
ҚҚЖ – құрылыс-монтаж жұмыстары
СНЖ – спутниктік навигация жүйесі
АХЖЭБЖ – адамдарға хабарлау және эвакуациялауды басқару жүйесі
ӨДЖ – өрт сигналы жүйесі
БТҚС – біріктірілген тарту-төмендеткішті қосалқы станциясы
ШСК – шоғырланудың сомалық көрсеткіші
ТБЖБЖ – телебақылау арқылы бекет жұмысын басқару жүйесі
ТҚС – төмендеткіш қосалқы станция
ТӨ – телеөлшем
ТҚК – техникалық қызмет көрсету
АЖ – ағымдық жөндеу
ТД – теледабыл
ТБ – телебасқару
ПҚБ – пойыз қозғалысын басқару
ҚӨҚ – қорғаулы өшіру құрылғысы
ТКБҚ – туннель кіре берістерін бақылау құрылғысы
ТЖҚ – туннельдік желдету қондырғысы
ТЖ – төтенше жағдай
ЭО – электрлі орталықтандыру

4 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

4.1 Метрополитен жолаушыларды қауіпсіз тасымалдаумен және қызмет көрсету қызметкерлерімен қауіпсіз еңбек жағдайымен қамтамасыз етуі және қоршаған ортаны қорғау талаптарына, санитарлық-гигиеналық және өрт қауіпсіздігі талаптарына сай болуы тиіс.

4.2 Метрополитен жолдарын:

- қаланың жоспарлы құрылымының, сондай-ақ қаланың қазіргі және болжамды инженерлік-көліктік инфрақұрылымының қиылысында әзірленген;
- жолдың бағытын, ұзындығын және жобалау кезектілігін қарастыратын;
- станциялардың, электродеполардың, әкімшілік ғимараттар мен кәсіпорындардың, метрополитен жолдары арасында, сондай-ақ метрополитен жолдары мен теміржол тоқтау пунктерінің арасында ауыстырып отырғызу ғимаратының саны және орналасу орындары көрсетілген метрополитенді дамытудың бекітілген сызбасына сәйкес жобалау керек.

Метрополитен құрылысын жоспарлау кезінде ҚР ҚН 1.02-03 талаптарын басшылыққа алу керек.

4.3 Метрополитен станцияларын оларға ыңғайлы кіреберіс жол мен жақындауды

қамтамасыз ете отырып, жолаушылар санын қалыптастыратын тұрғын үй, қоғамдық және өндірістік аймақтардың орталықтарында, үлкен көпфункционалдық кешендердің және жалпы қалалық орталық жүйе объектілерінің қасында, метрополитен жолдарының қиылыстарында, теміржол және автобус вокзалдарының және басқа да көпшілік жүретін объектілер маңында салу керек.

4.4 Станция осьтерінің арақашықтығы ереже бойынша 1000 м кем және 2000 м көп болмауы тиіс. Станциялар арасының қашықтығы 3000 м және одан көп болған жағдайда, өткелдің орта бөлігінде жолаушыларды туннельден немесе ұжымдық қорғау аймағына жоғары шығару үшін қосымша шығатын жол қарастыру керек.

4.5 Метрополитен жолдарының тасымалдау және өткізгіштік қабілетін қамтамасыз ететін құрылыстар мен құрылғылардың негізгі көрсеткіштерін жолдарды пайдаланудың төмендегі кезеңдерінде жолаушылар ағымының ең жоғарғы есебі бойынша бекіту керек:

- бірінші кезең – бірінші жылдан оныншы жылға дейінгі аралық;
- екінші кезең – он бірінші жылдан жиырмамыншы жылға дейінгі аралық;
- үшінші кезең – болашақта (жиырма жылдан астам).

Станцияларды, туннельдерді және туннель алдындағы ғимараттарды, тұйықтар, желдеткіш және сорғы құрылғылары жайларын, қосалқы станциялар жайын, қосалқы станциялардың электр желілерінің қуат көздерін, күш желілерін, поезд қозғалысына арналған автоматика және телемеханика құрылғыларын (ПҚАТ), сондай-ақ электродепо аумағының көлемін үшінші кезеңге арналған жолдың тасымалдау және өткізгіштік қабілеті үшін жоспарлау керек (болашақта).

Желдеткіш жабдықтары мен құрылғыларын, қосалқы станция жабдықтарын және кернеуі 220 және 380 В болатын реттеуші электр желілерін, тұрақ-жөндеу ғимараты мен электродепонның тұрақ жолдарын жолды пайдаланудың бірінші кезеңіне жоспарлау керек.

4.6 Метрополитен жолдарын жоспарлау кезінде, оларды жеке бөліктермен пайдалануға беру мүмкіндігін қарастыру керек.

4.7 Жобада қабылданатын негізгі техникалық шешімдерді бәсекелі нұсқалардың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін салыстыру арқылы негіздеу керек.

4.8 Метрополитен жолдарын ереже бойынша таяз немесе терең орналасқан жер астында жоспарлау керек.

4.9 Метрополитен жолдарының салу тереңдігін және орналасу жерін жоспарда:

- станциялардың орналасу;
- инженерлікологиялық, зілзалалық, геоморфологиялық және гидрогеологиялық жағдайларын;
- жер асты суларының өзгерістерін, ортаның тотығу белсенділігін және басқа да жергілікті жағдайларды;
- құрылыс жұмыстарының өндірістік тәсілдерін;
- тарихи және сәулеттік ескерткіштер мен қолданыстағы құрылыс ғимараттарының сақталуын қамтамасыз ету;
- пойыз қозғалысы кезінде, эскалатор және басқа да метрополитен құрылғыларынан болатын шу мен дірілдеуден ғимараттарды қорғау есебі бойынша таңдап алу керек.

4.10 Зілзалалық аудандарда, басқа да ұқсас жағдайларда метрополитен жолдарын жоспарлау кезінде туннельдерді неғұрлым көп тереңдікте салатын нұсқаларға

артықшылық берген жөн.

Ел қоныстанбаған жерлерде су бөгеттерін кесіп өткенде, темір жолдардың бойында, инженерлікологиялық және/немесе зілзалалық жағынан қолайсыз учаскелерде жабық түрдегі галереяларда жер үсті және жер беті учаскелерін, сондай-ақ ашық жер үсті және жер беті учаскелерін қарастыруға рұқсат етіледі.

4.11 Метрополитен жолдарын салуды және пайдалануға беруді қамтамасыз ету үшін метрополитеннің барлық құрылыстарының сыртқы контурының (сыртқы контурдың кескіндерінің) екі жағынан да ені 40 м кем емес техникалық аймақ қарастыру керек.

Метрополитен құрылысы аяқталғанға дейін техникалық аймақта ғимараттар салуға, инженерлік коммуникациялар орнатуға, ағаштар мен бұталар отырғызуға, гүлзарлар орналастыруға рұқсат етілмейді.

4.12 Техникалық зоналардың шекараларын жүргіншілер қозғалысы үшін дұрыс жағдай жасау және қала территориясына жақын учаскелердегі нақты жағдайларды ескере отырып, жөндеу-профилактикалық жұмыстарын жүргізуді қамтамасыз ету мақсатында орнату қажет.

4.13 Техникалық аймақ шекарасынан екі жағынан 30 м ендік аймақта және техникалық аймақтың өзінде жер асты коммуникацияларын орнату, аймақта құрылыс салу, ағаштар мен бұталар отырғызу, гүлзарлар орналастыру:

- метрополитен объектілерін салу кезінде метрополитенді жоспарлайтын ұйымдардың;
- метрополитен объектілерін пайдалануға бергеннен кейін метрополитенді пайдаланатын ұйымның келісімі бойынша жүргізілуі тиіс.

4.14 Күзет аймақтарын мыналарға орналастыру керек:

- олардың қалану тереңдігіне қарамастан жерасты станцияларына және көше астындағы жүріп өту жолына;
- желдеткіш және демонтажды шахталардың діңгегіне, су бұрғыш және канализация құрылғыларының құдықтарына және скважиналардың сағаларына;
- метрополитен құрылысына су өткізгіш, жылу беретін және шоғырсымды кірістердің жанасқан жерлеріне;

Күзет зоналарының шекараларын қалақұрылысы және көліктік жағдайларды ескере отырып анықтау керек.

4.15 Метрополитен желісінің әрқайсысында, пойыздарды дербес жүргізетін, бірнеше жолы болуы керек.

Күрделі көлік тораптарында, жолдар арасында, пойыздардың маршруттық қозғалысын біріктіру мен ұйымдастыруды, қарастыруға рұқсат беріледі.

4.16 Метрополитен жолын, пойыздардың оң жақтық қозғалысын ескере отырып, екі жолды етіп жоспарлау керек.

4.17 Әр жолдың өзіне берілген нөмірі болуы тиіс, бұл бір станция көлемінде қайталанбауы тиіс.

Ғимараттар мен имараттарды белгілеуді, келесі қағидаттарды негізге ала отырып, электродеподан бастау керек:

- басты жолдар – оң жақ тақ (бірінші), сол жақ жұп (екінші);
- жылжымалы құрамның айналымы үшін станциялық жолдар – оң жақ тақ (үшінші), сол жақ жұп (төртінші);

- вестибюльдер – бергі жағы тақ (бірінші), арғы жағы жұп (екінші);
- пикетаж – бірінші жол (оң жақ) бойынша дұрыс бағытта қозғалыс кезінде ұлғаю жағына.

4.18 Метрополитен жолдарының өзара, сондай-ақ басқа да көлік құралдары түрлерінің жолдарымен қиылысуын әртүрлі деңгейде қарау керек.

Қиылысу орындарында жолдарды бір жолды дәнекер тармақтарымен, ал электрдеполары бар жолдарды екі жолды дәнекер тармақтармен қосу қажет.

4.19 Әрбір жолда негізгі электродепо, тұйықтар мен жылжымалы құрамды техникалық қамтамасыз ету пунктерін, ал жолдың ұзындығы 20 км көп және сағатына 40 жұп поезд өткізгіштік қабілетін талап ететін жолда қосымша электродепо қарастыру керек.

Екінші жолды пайдаланудың бірінші кезеңінде бір типтік жылжымалы құрамы бар екі жол үшін бір электродепону пайдалануға рұқсат беріледі.

4.20 Жерасты құрылыстарына апаратын жолдардың конструкциялары 300 жылда 1 рет судың ең жоғары деңгейде арту ықтималдылығында су басу және су тасқыны болған жағдайда, олардың ішіне су кіру мүмкіндігін болдырмауы тиіс.

4.21 Метрополитеннің бірінші жолында ереже бойынша негізгі электродепону темір жолдармен қосатын жалғау жолдары болуы керек. Жалғау санын бір жалғау желісінің әрбір 50 км-не деген есеппен қабылдау керек.

4.22 Станциялардың вестибюльдеріне, туннель желдеткішінің ауа жинау дүңгіршектеріне және туннель порталдарына кіре беріс жиектерін, сондай-ақ жергілікті желдеткіштің ауа жинау (ауа шығару) торларының төменгі жиектерін сулардың ең жоғарғы деңгейі 300 жылда 1 рет көтерілу ықтималдығы бойынша су тасқындарының (топан судың) ең жоғарғы деңгейінен 1 м жоғары орналастыру керек. Техникалық-экономикалық негіздеме негізінде аталған құрылыстарда кіреберіс жиектерін көтерудің орнына ғимаратқа су тасқынының кіруіне қарсы арнайы қорғағыш құрылғыларды (қақпалар және т.б.) қарастыруға рұқсат беріледі.

4.23 Жолдары қиылысатын метрополитен станциялары арасында, сондай-ақ метрополитен және темір жол тоқтау пункті арасындағы станцияларда жолаушыларды өткізуге арналған ауыстырып отырғызу ғимараттарын жолаушылардың ауысып отыру үшін аз уақыт жұмсауын қамтамасыз ету есебі бойынша жоспарлау керек. Ұзындығы 100 м және одан жоғары өткелдер үшін жолаушылар конвейерін қарастыру мақсатты болып табылады.

4.24 Жолдың әрбір ақырғы станциясының артында поездардың айналымы және тұрағы үшін тұйық қарастыру қажет. Тұйық ұзындығын болашақта белгіленетін ұзындықта екі құрамның тұрақта тұра алу мүмкіндігін есепке ала отырып қабылдау керек.

4.25 Құрамдардың түнгі тұрағын электродепода, жолдың соңғы және аралық станцияларындағы тұйықтарда қарастыру керек. Жылжымалы құрам тұрағының сызбасы жолдарды жоспарлау кезінде әзірленуі және метрополитенді пайдаланатын ұйыммен келісілуі тиіс.

4.26 Тұйықтардың бірінде ұзындығы 20 км дейін болатын жолдың бірінші іске қосу учаскесінде өндірістік және тұрмыстық жайлары бар жылжымалы құрамды техникалық тексеру пунктін орналастыру керек. Ұзындығы 20 км астам жолда жылжымалы құрамды техникалық қарау пункттерін станция артында қарастыру керек, бұл ақырғы станция ретінде бес жылдан астам уақыт пайдаланылады. Егер станция маңында электродепо

салынып жатқан жағдайда, жылжымалы құрамды техникалық тексеру тұйықтағы емес, электродепода қарастырылғаны дұрыс.

4.27 Жолда әрбір 5-8 км сайын құрамдардың айналымы немесе уақытша тұрағы үшін тұйық және жолды жеке-жеке учаскелермен пайдалануға беру мүмкіндігін қарастыру керек.

4.28 Метрополитеннің бірінші жолын жоспарлау кезінде технологиялық жабдықтарды (эскалаторларды, трансформаторларды, электр қозғалтқыштарын, сорғыштарды және басқаларды) жөндеу үшін біріктірілген шеберхана жобаларын әзірлеу керек.

4.29 Болашақта вагондарды күрделі жөндеу, оларға қосалқы бөлшектерді дайындау және қала метрополитенінің барлық желілеріне арналған үлкен агрегаттарды жөндеу өндірісін жылжымалы құрамды жөндеу зауытында қарастыру керек. Зауыт құрамына технологиялық жабдықтарды жөндеуге арналған біріктірілген шеберханалар кіру қажет.

4.30 Метрополитен жолдарында метрополитенді азаматтық қорғаныс құрылысы ретінде қолдануға мүмкіндік беретін қосымша ғимараттар мен құрылғылар қарастырыла алады.

Аталған ғимараттар мен құрылғылар жобасын әзірледі, АҚ және ТЖ мен ҚР ҚНЖЕ 2.04-09 режимінде тұрғындарды уақытша қорғау үшін «Метрополитеннің қосымша құрылғылары мен ғимараттары» бөлімін әзірлеуге арналған АТШ (арнайы техникалық шарттар) талаптарын есепке ала отырып жүзеге асыру керек.

4.31 Метрополитен жолдарында поездар қозғалысын автоматты басқаруды, эскалаторлар мен басқа да өндірістік жабдықты жолдардың диспетчерлік пункттерінде және станциялар (орталықтандыру пункттері) бойынша кезекшілер және эскалаторлар бойынша кезекшілер жайларында қашықтан басқаруды, сондай-ақ бірыңғай автоматтандырылған жол ақысын төлеу және станцияда жолаушыларды өткізуді бақылау жүйесін құру қажет. Станцияларда станция жұмысын телебақылаумен бақылау жүйесін (СЖТБЖ) орнату керек.

4.32 Метрополитеннің барлық жолдарында поездар қозғалысын және негізгі қондырғылар мен құрылғылардың жұмысын, жобалауға берілген тапсырмаға сәйкес арнайы талаптар бойынша құрылғылармен жабдықталған диспетчерлік басқаруды Метрополитеннің инженерлік ғимаратының Басқару орталығында қарастыру керек.

Инженерлік ғимаратты, онда метрополитен қызметі және басқару аппараттарын орналастыруды есепке ала отырып, метрополитеннің бірінші жолы құрылысымен бір мезгілде салуды қарастырып жоспарлау керек.

4.33 Метрополитен салуда сауда аймақтарын, павильондар және басқа да жолаушыларға жолшылай қызмет көрсету объектілерін бекет вестебюлінің кассалық залы деңгейінен төмен орналастыруға болмайды. Аталған объектілер жолаушылардың өту және оларға қызмет көрсету аймағын шектемеулері және метрополитенге қызмет көрсетудің технологиясына кері әсерін тигізбеуі керек.

4.34 Станцияның қасында және/немесе станцияның жер астындағы вестюбильдеріне жалғасқан көше асты жаяу жүргінші өткелдерінің ішінде қоғамдық әжетханалар қарастырылуы керек, олардың көлемдік жоспарының шешімдерін, оның ішінде сыйымдылығы мен тамбур сандарын жеке тапсырма негізінде белгілеу керек.

4.35 Метрополитенді жобалау, салу және қайта салу кезінде мыналар ескерілу керек:

- ғимаратты апатсыз салу және пайдалану үдерісін қамтамасыз ететін техникалық және технологиялық шешімдер;

- қолданыстағы стандарттар мен нормативтік құжаттарға сәйкес келетін материалдар, қондырғылар мен бұйымдарды қолдану;

- сәйкестік сертификаты және техникалық сертификаты бар шетелдік нормалар мен стандарттар бойынша дайындалған материалдар, қондырғылар мен бұйымдарды қолдану;

- құрылыс өндірісін кешенді механикаландыру және автоматтандырудың заманауи құрал-жабдықтары негізінде құрылысты индустрияландыру, сондай-ақ типтік құрылыстарды, жабдықтар мен аппараттар жүйесін қолдану;

- поездардың өрт қауіпсіздігі мен қозғалыс қауіпсіздігін, сондай-ақ жолаушылардың поезда, эскалаторларда, лифттерде, станция тұғырнамалары мен туннельдерде болған кездегі қауіпсіздігін қамтамасыз ететін техникалық құрал-жабдықтар, көлемді-жоспарлау шешімдері мен пайдалану шарттары;

- санитарлық-гигиеналық норма талаптарының, құрылыс және пайлану үдерісінде жұмысшылар мен қызметкерлердің еңбегін қорғау ережелерінің орындалуын қамтамасыз ететін техникалық шешімдер;

- пайдалану үдерістерін барынша механикаландыру және автоматтандыру, жолаушылар үшін қолайлы жағдайлар жасау, қызметкерлердің еңбек өнімділігін арттыру, эргономика және техникалық эстетика принциптерін сақтау;

- ҚР ҚН 3.06-01 және ҚР ЕЖ 3.06-101 сәйкес халықтың іс-қимылы шектеулі тобы үшін ғимарат пен құрылысқа қол жетімділігін қамтамасыз ететін техникалық шешімдер;

- трасса жолының бойында және салынып жатқан ғимараттар мен құрылыстарды поездар қозғалысы, эскалаторлар мен метрополитеннің басқа да қондырғыларының жұмыс істеп тұрған кезінде шығатын шулар мен дірілдеуден қорғау шаралары;

- қоршаған ортаны, тарихи және мәдени ескерткіштерді қорғау іс-шаралары;

Сауда аймақтарын, павильондарды, дүңгіршектерді және басқа да жолаушыларға жолай қызмет көрсететін объектілерді станцияға кіре беріс жолы болып табылатын жер асты (көше астындағы) өткелдерде орналастыруға рұқсат етіледі. Аталған объектілер өту және жолаушыларға қызмет көрсетуаймағын шектемеуі, сондай-ақ касса залдарының жұмыс технологиясын бұзбауы тиіс.

4.36 Метрополитен ғимараттарындағы сигналдық түстер, қауіпсіздік таңбалары мен белгілері, егер баскасы осы нормада айтылмаған болса, «Өндірістік объектілердегі сигналдық түстерге, қауіпсіздік таңбалары мен белгілеріне қойылатын талаптар» техникалық регламентіне сәйкес келуі тиіс.

Станция маңында және/немесе станцияның жер асты вестибюльдеріне жалғасып жатқан көше астындағы жүргіншілер өткелі ішінде қоғамдық әжетханалар қарастырылуы керек, олардың көлемдіжоспарлау шешімдері, оның ішінде сыйымдылығы мен тамбурлар саны арнайы тапсырма негізінде анықталуы тиіс.

4.37 Зілзалалық аудандарда жаңа жолдарды салуды, қолданыстағы жолдарды, метрополитеннің жеке ғимараттары мен құрылыстарын қайта салу және кеңейтуді жоспарлау құжаттамасында:

- құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық және зілзалалық жағдайлары туралы мәліметтер;

- зілзалалық әсерлерді есепке ала отырып, негізгі және ерекше үйлесімдіктегі күштерге арналған құрылыс конструкциясының есептері;

- технологиялық және электротехникалық жабдықтардың, автоматтандыру және байланыс құралдарының зілзалалық беріктігінің есептері және/немесе тәжірибелік негіздемесі;

- зілзалаға қарсы алдын алу және қорғау шараларын әзірлеу мен негіздеу.

5 ИНЖЕНЕРЛІК ІЗДЕНИСТЕР

5.1 Жалпы нұсқаулар

5.1.1 Метрополитен құрылысын жоспарлауға және салуға арналған инженерлік ізденістерді метрополитен құрылысының техникалық-экономикалық негіздемесін, жобасын және жұмыс құжаттамасын әзірлеу үшін жүргізу керек. Метрополитен құрылысының ерекшелігі олардың жұмыс өндірісінің әдістерін және жинақтарын, қалып тереңдігін, трассаны таңдауға едәуір әсер ететін ерекшелігі бар қоршаған топырақ алабымен өзара қарым-қатынасы болып табылады.

5.1.2 Инженерлік ізденістер құрамына инженерлік-геологиялық, зілзалалық, инженерлік-геодезиялық, инженерлік-экологиялық ізденістер және қажет болған жағдайда археологиялық ізденістер кіруі тиіс.

5.1.3 Инженерлік ізденістер нәтижелері қоршаған ортада қауіпті үдерістер болдырмайтын құрылыс жұмыстарын орындаудың тиімді тәсілдерін анықтауға негіз болып табылады.

5.1.4 Метрополитен құрылысын жоспарлау және салу үшін инженерлік ізденістер көлемді және ҚР ҚНЖЕ 1.02-18 және ВҚН 190 талаптарына сәйкес орындалуы керек.

5.1.5 Ізденіс әдістері, құрамы және көлемі ізденістер бағдарламасымен бекітілуі тиіс. Ізденістер бағдарламасын әзірлеу кезінде жобаланып отырған құрылыстың ерекшеліктерін, жобалық-іздеу жұмыстарының кезеңдерін, құрылыс жағдайларының зерделенгендік және қиындық деңгейін, сондай-ақ инженерлік-геологиялық және зілзалалық жағдайлардың қиындығын ескеру керек.

5.1.6 Инженерлік-геологиялық ізденістер түрлі жұмыстар кешенінен тұрады, олар рет-ретімен бірнеше кезеңде орындалады:

- құрылыс алаңының топографиялық, геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларын сипаттайтын мұрағаттық мәліметтер негізінде аймаққа алдын ала барлау жасау;

- метрополитен құрылысы орналасқан жерді инженерлік-геологиялық суретке түсіру, бұған топырақ көлемінің бедерін және геологиялық құрылысын, топырақ жасы мен жіктеу белгілерін, жер асты сулары мен газдар режимдерін зерттеу кіреді.

Бұл ретте жер үстінен суретке түсіру әдістері сияқты аэрофото түсіру де пайдаланылады, кейіннен суреттердің инженерлік-геологиялық шифры шығарылып оқылады. Ерекше үлкен көлік туннельдері үшін әртүрлі физикалық-геологиялық үдерістер мен құбылыстардың пайда болуын түсіретін, жер қыртысының күйреу аймақтарын анықтауға мүмкіндік беретін космостық түсірілім қолданылады.

5.1.7 Сурет материалдары бойынша инженерлік-геологиялық карта жасалынады, оны метрополитен туннелі трассасының нұсқаларын жоспарлауда пайдаланады.

5.1.8 Зілзалалық зерттеулер орындау кезінде құрылыс ауданының зілзалалығын,

зілзалалығы бойынша топырақ деңгейін, құрылыс алаңының зілзалалығын, зілзалалық қатынаста қолайсыз болып саналатын тектоникалық және басқа да факторлардың бар болуын немесе жоқтығын анықтау керек.

5.1.9 Құрылыс ауданының зілзалалығын елдімекен пунктері және ҚР ҚНЖЕ 2.03-30-да келтірілген Қазақстан Республикасы аумағын жалпы зілзалалық аудандарға бөлу картасы бойынша қабылдау керек.

5.1.10 Зілзалалық қасиеті бойынша топырақ деңгейін:

- туннель өтетін жердің зілзалалық қасиетіне байланысты туннельдер үшін;
- басқа құрылыстар үшін (жер үсті ғимараттары, көпірлер, көше асты өткелдері және т.с.с) ҚР ҚНЖЕ 2.03-30 ережелеріне сәйкес анықтау керек.

5.1.11 Геодезиялық-маркшейдерлік жұмыстар метрополитен ғимаратын іздеу, жоспарлау және салу сатысында жүргізіледі. Олар жер бетінде геодезиялық жұмыстардан, жер асты қазба жұмыстарын бағдарлаудан және жер асты (маркшейдерлік) жұмыстарынан тұрады.

5.1.12 Жер бетіндегі геодезиялық жұмыстар аймақты топографиялық суретке түсіруден басталады, бұл жер үсті инженерлік геодезия әдістері сияқты аэрофототопографиялық әдіспен де жүргізіледі. Жер асты геодезиялық жұмыстарының мәні туннельде жоспарлы геодезиялық негіз жасауда жатыр, оның болуы туннель өсін шығаруға, жүргізіліп жатқан қазба жұмыстарының нақты пішінін қамтамасыз етуге, қаптау жұмысының жоспарлы жағдайын белгілеуге, трасса бойында тақта жүргізуге мүмкіндік береді.

5.1.13 Инженерлік-экологиялық ізденістер мен зерттеулер, осылардың негізінде табиғат қорғау шараларын құрастыратын метрополитен құрылысы және пайдалану салдарынан болған қоршаған ортаның қазіргі жағдайы мен өзгеруін болжамдауды бағалау үшін жүргізіледі. Ізденістер құрамына экологиялық ақпараттарды жинау және өңдеу, елді мекенді аудандарға бөлу, барлау жұмыстары, атмосфера ауасының, топырақ ортасының, жоғарғы және жер асты суларының, радиациялық жағдайының, зиян физикалық-химиялық әсерлердің табиғи және зертханалық геоэкологиялық зерттеулері кіреді.

5.1.14 Инженерлік-экологиялық ізденістер мәліметтерінің сараптамалары негізінде қоршаған ортаны бүлдіруді барынша азайту бойынша, ал қажет болған жағдайда метрополитен құрылысын салу және пайдалану барысында жергілікті экологиялық мониторингті ұйымдастыру бойынша ұсыныстар әзірленеді.

5.1.15 Метрополитен құрылысы және пайдалану кезінде топырақ көлемінің жағдайы құрылыс конструкциясының геологиялық ортамен бірге болжамды өзара әрекеті шамасында зерттелуі тиіс.

Топырақ көлемінің тереңдігін зерттеу:

- қарапайым құрылыс аудандарында туннель науасының орналасу тереңдігінен 10 м кем емес биіктікте болуы тиіс;
- зілзалалық құрылыс аудандарында туннель науасының орналасу тереңдігінен 10 м кем емес биіктікте және топырақ бетінен 30 м кем болмауы тиіс.

5.2 Инженерлік-геологиялық ізденістер

5.2.1 Инженерлік-геологиялық жұмыстар жобаны және жұмыс құжаттамасын әзірлеу кезеңінде жүргізіледі.

5.2.2 Жобаны әзірлеу кезеңінде ізденістер ізденістерді қоршаған ортаға барынша аз әсер ететін құрылысты жүзеге асыруға мүмкіндік беретін трасса төсеу мен құрылыс түрлерін және жұмыс әдістерінің қолайлы нұсқаларын таңдау үшін, сондай-ақ аралық туннельдер, станциялар мен жер үсті ғимараттарын жоспарлау үшін жеткілікті инженерлік-геологиялық материалдарды алуды қамтамасыз ететін көлемде жүргізу керек.

5.2.3 Жұмыс құжаттамасын әзірлеу кезеңінде ізденістерді арнайы технологиялық жұмыстар қолданылатын учаскелерде инженерлік-геологиялық жағдайлары мен инженерлік-геологиялық жағдайды анықтау, сондай-ақ гидрогеологиялық мониторингті дайындау мақсатында жүргізген жөн.

5.2.4 Ізденістер құрамына келесі жұмыстар кіруі тиіс:

- мұрағаттық және инженерлік-геологиялық материалдарды жинау, жинақтау және сараптау;

- жол трассасы бойындағы елді мекенді аудандарға бөлу;
- метрологиялық қамтамасыз ету;
- барлау жұмыстарын өткізу;
- дала топырағын зерттеу;
- геофизикалық зерттеулер;
- топырақ құрамын, су асты суларының химиялық құрамын зертханалық зерттеу;
- ізденіс нәтижелерін жүйелі өңдеу және есеп дайындау.

Күрделі инженерлік-геологиялық жағдайларда қажетінше ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу ұсынылады.

5.2.5 Ізденістер мен зерттеулер жүргізу нәтижелерінде:

- геологиялық құрылысын (генезис, стратиграфиялық тиістілігі, орын, іріктемелі эрозия пішіні, жыныстардың құрамы мен жағдайы), геоморфологиялық, тектоникалық және тектоникалық емес жағдайларын;

- гидрогеологиялық жағдайларын;
- геологиялық үдерістер мен құбылыстарды;
- жыныстардың қатпарлы және жарылып бұзылуын, жарылуын;
- микроизлалалық аудандарға бөлуді;
- геокриологиялық жағдайларын;
- топырақтың физикалық-механикалық қасиетін;
- жер асты суларының және топырақтың агрессиялығын белгілеу және бағалау қажет.

5.2.6 Ізденістер жүргізу кезінде мыналарды анықтауға ерекше мән беру керек:

- көлемде босаған аймақтарды (созылғыш саз қабаттарын және суға қаныққан құмды-сазды қабаттарды, ерекше топырақтарды, қатты зақымданған жартас топырақтарын);

- жоғары іріктемелі қасиеті бартопырақ құрамын және жоғары гидростатикалық қысымы бар аймақтарды;

- құрылыс конструкциясы материалдарына жоғары дәрежелі агрессивті әсер ететін топырақтар мен жер асты суларын;

- адамдар денсаулығына зиянды әсерін тигізетін (газдылық, радиоактивті, зиянды заттарды сіңірген топырақ) және жарылу қаупі бар орталарды.

5.2.7 Құрылыс үшін қолайсыз аймақтарды анықтау кезінде олардың таралу аймағын, даму қарқынын, құрылыс және ғимарат жұмысының жағдайларына әсер ету деңгейін белгілеу керек.

5.2.8 RQD әдісі (ұзындығы 10 см және одан жоғары болатын бұзылмаған керн кесектері сомасының зерттелетін ұңғыма аралығы ұзындығына қатынасы) бойынша жартас топырақтарының бұзылу дәрежесінің көрсеткішін 1-кесте бойынша қабылдау ұсынылады.

1-кесте – RQD әдісі бойынша жартас топырақтарының бұзылу дәрежесінің көрсеткіші

RQD көлемі	Топырақ жағдайы
90-100	Бұзылған
45-90	Болмашы бұзылған
50-75	Аз бұзылған
25-50	Қатты бұзылған
0-25	Өте қатты бұзылған

5.2.9 Метро салуда инженерлік-геологиялық ізденістері түрлі әдістермен жүзеге асырылады. Негізгі ізденістер әдісі барлама бұрғылау болып табылады. Қажетті барлама бұрғылау орындауға мүмкіндік бермейтін қала салу жағдайында басқа әдістермен (геофизикалық, барлау ұңғымаларын ұңғылау, осы ұңғымаларды бұрғылау) алмастыру керек. Тікелей инженерлік-геологиялық жағдайын білу үшін туннель трассасы бойымен ұңғымаларды, шахта оқпандарын, туннель пилотын барлап ұңғылау қолданылады. Барлама бұрғылау толық көлемді және қосымша қазбаларды ұңғылау қандай да бір себептермен (қабаттар үлкен тереңдікте, тығыс құрылыс, жер асты коммуникацияларының тығыз желісі) мүмкін болмаса немесе экономикалық мақсатқа сәйкес болмаса барлама бұрғылауды геофизикалық әдіспен бірге қолданады.

5.2.10 Геофизикалық зерттеулерді жүргізу міндетті болып табылады. Геофизикалық зерттеулер түрін таңдауды қойылған тапсырмаларға, қала құрылысының тығыздығына, сондай-ақ көлік қозғалысынан туындайтын кедергілердің (шу, дірілдеу) бар болуына және деңгейіне, электр қондырғылардың әсеріне сәйкес белгілеу керек.

5.2.11 Гидрогеологиялық ізденістер салынып жатқан құрылысқа судың келуін, болашақ депрессионды шұңқырлардың өлшемдерін, құрылыс жұмыстарын орындау әдістерін, топырақ суларының бағыты мен қозғалыс жылдамдығын, қаптау үшін гидростатикалық қысымды, температураны, жер асты суларының химиялық құрамы мен құрылыс конструкциясы материалдарына агрессивті әсерін анықтау үшін алғашқы мәліметтерді алуды қамтамасыз етеді. Осы мақсатпен суды тәжірибелік тартып шығару, айдау және толтыру, сондай-ақ геофизикалық тәжірибелі зерттеулер жүргізіледі.

Құрылыс конструкциясына гидростатикалық қысымды бағалау жер асты сулары режимінің ұзақ мерзімді болжамы негізінде белгіленуі керек.

5.2.12 Құрылыстың геологиялық ортамен өзара қатынасу аймағында құмды-сазды топырақтың құрамын анықтау қажет болған жағдайда дала топырағының құрамын

(статикалық және динамикалық байқап көру, прессиометрикалық және штамптық сынақтар), сонымен қатар қалған деформациялық модулін анықтау үшін, қисық күш түсіру арқылы зерттеу жүргізіледі.

5.2.13 Сәулеттік ескерткіштерге жататын станцияларды қайта салуды жоспарлаумен байланысты инженерлік-геологиялық ізденістер жүргізу кезінде станцияны пайдалану мерзімі ішінде геологиялық ортаның өзгерістерін және қала ортасының экологиялық жағдайын анықтау керек.

5.3 Инженерлік-геодезиялық ізденістер

5.3.1 Инженерлік-геодезиялық ізденістер елді мекен жағдайы, рельефі (оның ішінде су ағысының, су қоймасының түбі және акваторилер), бар ғимараттар мен құрылыстар (жер үсті, жер асты) және жоспарланған трасса жолы бойынша табиғи және техногенді жағдайларды кешенді бағалау үшін қажетті басқа да элементтер туралы топографиялық геодезиялық материалдар мен мәліметтер, жоспарлау, метрополитенді салу және пайдалану негіздемесін алуды қамтамасыз етуі тиіс.

5.3.2 Жұмыс өндірісі, ізденістер тапсырмасы, дәлдік талаптары, топографиялық геодезиялық материалдардың растығы мен толықтығы үшін негізгі алғашқы мәліметтер техникалық тапсырмада көрсетілуі қажет.

5.3.3 Ізденістерге арналған геодезиялық аспаптар мемлекеттік стандарттар талаптарына сәйкес аттестациялануы және тексерілуі тиіс.

5.3.4 Жобалық құжаттамаларды әзірлеу кезеңінде ізденістерді жоспарланған трассалардың барлық нұсқалары бойынша жүргізу керек. Жұмыс құрамына мыналар кіруі тиіс:

- 1:500-1:2000 масштабта топографиялық (инженерлік-топографиялық) карталар мен жоспарларды, фото жоспарларды (аэро- және космофото жоспарларды), жерге орналастыру және орманға орналастыру жоспарларын, геодезиялық желілердің тірегін дамыту бойынша өткен жылғы ізденіс материалдарын, жер, қала құрылысы және басқа да кадастрларды жинау және сараптау;

- мемлекеттік геодезиялық тірек желілері пунктерін тексеру және қажет болған жағдайда, оның қалыңдатуын немесе дамуын орындау;

- топографиялық карталар мен жоспарларды қазіргі жағдайға, елді мекен рельефіне және жер асты коммуникацияларының орналасуына сәйкес келмесе жаңарту;

- қажетті топографиялық материалдар болмаған жағдайда, сурет негіздемесін жасау және топографиялық суретке түсіруді орындау;

- өзендер мен су қоймаларының тереңдігін өлшеу, су ағыстарының түбін тегістеу және зерттеліп жатқан өзен учаскесінде ұзыннан сұлба және өлшенген қақпаларға көлденең сұлба құру;

- қауіпті табиғи және технотабиғи үдерістерді (карст, беткейлік үдерістер, өзен, теңіз, көл және су қоймаларының жағалауларын өңдеу, сондай-ақ аймақты қосымша үлкейту және су алған жағдайда) зерттеу кезіндегі геодезиялық жұмыстар;

- құрылыс басталудан бұрын болған жер бетіндегі ғимарат пен құрылыс негізіндегі бұзылулар бойынша материалдарды оқу;

- қолдағы материалдардың растығын қосымша тексеру мақсатында көзбен шолып қарау қажет болған жағдайда трасса нұсқаларын және құрылыс орналасқан жерді алдын ала тексеріп зерттеу.

Жобаны әзірлеу кезеңінде ізденістер төмендегілердің жасалуын қамтамасыз етуі тиіс:

- бұрыннан бар және жоспарланған сыртқы коммуникациялар, инженерлік желілер көрсетілген 1:2000-1:500 масштабтағы анықталған жағдайлық жоспарды;

- бұрыннан бар және бұзу жоспарланған ғимараттар мен құрылыстар көрсетілген құрылыс алаңдарын инженерлік дайындау жоспарын;

- жол жоспарының сызбасын және аумақтың тіктік жоспарын;

- табиғатты қорғау іс-шараларын;

- құрылысты геодезиялық қамтамасыз ету материалдарын.

5.3.5 Техникалық есепті келесі құрамда жасау керек:

- жұмыс ауданының физикалық-географиялық және геологиялық ерекшеліктері, ізденістер жүргізу ауданының топографиялық геодезиялық зерделенгендігі туралы жалпы мәліметтер;

- жасалған геодезиялық жоспарлы зәулім негіздің сызбасы, құрылыс трассасы бойының зерделенген топографиялық геодезиялық картограммасы, геодезиялық жоспарлы зәулім негіздің бекітілген пунктерінің нобайлары, сондай-ақ олардың координаттары мен биіктік тізімдемесі;

- жер асты құрылыстарының жоспарлары;

- трасса нұсқалары бойынша жоспарлар мен бойлық сұлбалар (тапсырыс берушінің келісімі бойынша соңғылары жасалмауы мүмкін);

- құрылыстың, жер бетінің төмен түсуін және бұзылуын бақылау кестесі;

- атқарылған жұмыстар әдісі мен технологиясы туралы, техникалық бақылау және жұмысты қабылдау туралы мәліметтер;

- жұмыс нәтижелерінің қорытындысы;

- геологиялық қазбалардың орналасу немесе картадан алыну сызбасы, координаттары мен биіктік тізімдемесі.

5.3.6 Жұмыс құжаттамасын әзірлеу кезеңіндегі ізденістер трассаның бас жоспарын түзеу, жобалық шешімдерді нақтылау және талдау үшін қосымша топографиялық геодезиялық материалдар алуды қамтамасыз етуі тиіс. Олардың құрамына мыналар кіреді:

- жоспарлаудың алдыңғы кезеңдерінде орындалған материалдарды сараптау және түзету;

- трасса учаскелерін және жоспарланған жол трассасы бойындағы құрылыстарды алдын ала барлап тексеру;

- трассаның сызбасын жер бетіне келтіру (трассаның сызбасын жер бетіне шығару);

- жоспарлы зәулім трассалардың мемлекеттік (тірек) геодезиялық желілер пунктеріне байланысуы;

- 1:1000-1:500 масштабта трасса бойындағы елді мекен белдігін топографиялық суретке түсіру, қиын учаскелерде 1:200 масштабта өткелдерді, қиылыстарды және жаңадан пайда болған (жобаны әзірлеу үшін анықталғаннан кейін) инженерлік коммуникацияларды толық суретке түсіру;

- геологиялық барлау ұңғымаларының, қазбалардың, геофизикалық және басқа да инженерлік ізденістердің байланысуы;
- құрылыс басталғанға дейін ғимараттардың, құрылыстар мен жер бетінің төменге түсуін және бұзылуын аспаптық бақылау;
- инженерлік-топографиялық жоспарды жасау және көбейту;
- ізденістердің басқа да түрлерін геодезиялық қамтамасыз ету;
- техникалық есеп дайындау.

5.3.7 Құрылыс-құрастыру жұмыстарын қамтамасыз ету үшін ізденістер құрамына мыналар кіреді:

- елді мекенде және жер асты таулы жасанды қуыстарында құрылыс объектісінің жобалық жағдайын анықтау;
- жер бетінде және жер асты таулы жасанды қуыстарында құрылыс салу үшін бөлінбелі геодезиялық жоспарлы зәулім тірек желілерін жасау;
- трасса бойында топтасқан жоспарлы зәулім желілерін және кіріс желілерін жасау;
- жобалық құжаттамаға сәйкес құрылысты геодезиялық-маркшейдерлік қамтамасыз ету;
- жер бетіндегі ғимараттар мен құрылыстардың және жер асты құрылыстардың төменге түсуін және бұзылуын бақылау, оның ішінде қауіпті табиғи және технотабиғи үдерістерге жергілікті мониторинг орындау кезінде;
- салу, жөндеу және басқа да жұмыстар кезінде жасырын жер асты құрылыстарын сыртта анықтау бойынша геодезиялық-маркшейдерлік жұмыстар;
- жер асты және жер үсті құрылыстарының орындалатын сызбасын және басқа да техникалық құжаттамаларды құрау.

5.4 Инженерлік-экологиялық ізденістер

5.4.1 Инженерлік-экологиялық ізденістер (ИЭІ) метрополитен объектілерін салу (қайта салу) жобалық құжаттамаларын дайындау үшін орындалады. ИЭІ орындалмай жобалық құжаттамаларды дайындауға және іске асыруға рұқсат етілмейді.

5.4.2 ИЭІ шеңберіндегі жұмыстарға өзін өзі басқару ұйымы берген осындай жұмыстарға рұқсаты туралы куәлігі бар ұйымдар мен жеке кәсіпкерлер тартылады.

5.4.3 Құрылыс салудың (қайта салудың) жобалық құжаттамасын дайындауға арналған ИЭІ қоршаған ортаның қазіргі жағдайын бағалау және жобаланып жатқан объектіге әсерін тигізетін оның мүмкін өзгерістерін болжау үшін орындалады.

5.4.4 Инженерлік-экологиялық ізденістер мына мақсатта орындалады:

- метрополитен объектілері салынатын (қайта салынатын) аймақтың табиғи жағдайлары және қоршаған ортаға техногендік факторлардың әсері туралы материалдар алу;
- жағымсыз экологиялық салдардың алдын алуға, барынша азайтуға және жоюға бағытталған қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шараларды әзірлеуге қажетті материалдар алу.

5.4.5 Инженерлік-экологиялық ізденістер тапсырыс беруші мен орындаушы арасындағы келісім шарт негізінде жүргізіледі, оған техникалық тапсырма және инженерлік-экологиялық ізденістерді орындау бағдарламасы тіркеледі.

5.4.6 Тапсырыс беруші мен орындаушы ИЭІ барысында орындалатын жұмыстардың құрамын, олардың көлемі мен тиісті аймақтың ерекшеліктері мен онда орналасқан жер учаскелерінің орналасуын есепке ала отырып, орындау әдісін белгілейді.

5.4.7 ИЭІ бағдарламасын және техникалық тапсырмасын дайындау кезінде аймақтың табиғи және техногенді ерекшеліктері сияқты жоспарланған метроплитен объектісінің ерекшелігі де есепке алынуы тиіс.

5.4.8 Құрылыс салу кезінде инженерлік-экологиялық ізденістер үш кезеңде орындалуы тиіс: дайындық, далалықтарды зерттеу, материалдарды жүйелеп өңдеу.

Дайындық кезеңінде табиғи ортаның жағдайы туралы қордағы және жарияланған материалдар мен мәліметтерді жинау және сараптау, далалық жұмыстар алдындағы шифрды шығарып оқу, ұқсас табиғи жағдайларда жұмыс жасап тұрған ұқсас объектілерді іздеу жүзеге асырылады.

Техникалық тапсырма негізінде далалықтарды зерттеу құрамына мыналар кіре алады:

- табиғи ортаны және ландшафттарды тұтастай, жер үсті және сулардың экожүйесінің жағдайын, ластану көздері мен белгілерін жеке компоненттерімен сипатталатын маршруттық бақылау;
- эколого-гидрогеологиялық зерттеулер;
- жер қыртысын зерттеу;
- атмосфералық ауаның ластануын, жер қыртысын, топырақтарды, жер үсті және жер асты суларын геоэкологиялық байқап көру және бағалау;
- радиациялық жағдайды зерттеу және бағалау;
- газогеохимиялық зерттеулер;
- физикалық әсерлерді зерттеу және бағалау;
- өсімдік және жануарлар әлемін зерттеу;
- әлеуметтік-экономикалық зерттеулер;
- санитарлық-эпидемиологиялық және медициналық-биологиялық зерттеулер;
- тұрақты бақылаулар (экологиялық мониторинг).

Жер қыртысын, топырақтар мен жер асты суларын геоэкологиялық байқап көруді инженерлік-геологиялық ізденістермен қатар жүргізу мақсатты болып саналады. Инженерлік-экологиялық ізденістермен кешенді жүргізілетін барлау жұмыстарының құрамында ұңғымаларды, шахта оқпандарын ұңғылау, сондай-ақ геофизикалық зерттеулер кіреді.

Материалдарды жүйелеп өңдеу кезеңінде химиялық талдау және басқа да зертханалық зерттеулер, алынған мәліметтерді сараптау, болжамдар мен ұсыныстарды әзірлеу жүргізіледі, техникалық есеп жасалады.

5.4.9 Атмосфералық ауаны жүйелеп байқауды туннельдің барлық трассасы бойынша, сондай-ақ порталдар орналасқан жерлерде және туннельден ауаны шығаратын жоспарланған пунктерде жүзеге асыру керек. Топырақтың химиялық ластану деңгейін әрбір ластанған компоненттің шоғырлануына, сондай-ақ химиялық ластанудың сомалық көрсеткішіне сүйене отырып анықтау керек.

5.4.10 Радиациялық жағдайды құрылыс аумағында гаммафонның өзгеруінен, туннельдің толық бір тереңдікте орналасу топырағының радиоактивтік деңгейінен, сумен

бұзылу горизонттарының радиоакциялық сипаттамасынан тұратын радиациялық-экологиялық зерттеулер мәліметтеріне сүйене отырып бағалау қажет.

5.4.11 Атмосфераның тозаңдануын, туннель салушы машиналар мен механизмдердің жұмысы кезіндегі шу және дірілдеуді болжауды зиянды физикалық-механикалық әсерлерді бағалау негізінде жүргізу керек.

5.4.12 Инженерлік ізденістердің есептік құжаттамасы (техникалық есеп) мәтіндік және графикалық бөлімнен, сондай-ақ қосымшалардан (мәтіндік, графикалық және цифрлық түрлерде) тұруы тиіс.

5.4.13 Ізденістер нәтижелері туралы техникалық есепті мынадай көлемде жасау керек:

- кіріспе;
- қоршаған орта жағдайының зерделенгендігі;
- тарихи-табиғи мұралар объектілерінің қысқаша сипаттамасы;
- алынып жатқан топырақ пен құрылыс қалдықтарының сипаттамасы, оларды

тасымалдау және қаттап тастау.

5.4.14 Қоршаған орта жағдайын үйреніп білуді:

- қоршаған ортаны қорғау саласында бақылау жүргізетін және экологиялық зерттеулер жүргізетін мемлекеттік органдарының;
- өткен жылдардағы инженерлік-экологиялық ізденістер;
- ұқсас инженерлік-геологиялық және ландшафтты-климаттық жағдайлардағы ұқсас объектілердің материалдары бойынша орындау керек.

5.4.15 Табиғи және техногенді жағдайлар сипаттамасы мыналардан тұруы тиіс:

- климаттық және ландшафттық жағдайлар;
- қорғалатын аумақтың бар болуы (ахуалы, құндылығы, мақсаты, орналасуы);
- геоморфологиялық, гидрологиялық, геологиялық, гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жағдайлар.

5.4.16 Инвестицияларды дәлелдеу кезеңінде ізденістер нәтижесі туралы техникалық есепке келесі мәліметтерді де қосу ұсынылады:

- аумақтың қазіргі экологиялық ахуалы, оның ішінде су ағысы, санитарлық қорғалатын аймақтар, жасыл желекті отырғызу, радиациялық жағдайы, атмосфералық ауаның ластану деңгейі, зиянды заттарды тастау және жер бетіндегі ластанушы элементтердің шоғырлануы, топырақтағы химиялық және басқа да қоспалар, жануарлар әлемінің жағдайы, ерекше қорғалатын аумақтар туралы мәліметтер;
- метрополитен салу және пайдалану кезінде ортаның мүмкін зиянды өзгерістерін алдын ала болжау;
- жағымсыз әсерлерді алдын алу және төмендету, табиғи ортаны қайта қалпына келтіру және сауықтыру бойынша ұсыныстар.

5.4.17 Құрылыс жобасын әзірлеу кезеңіндегі ізденіс нәтижелері туралы техникалық есепке келесі мәліметтерді де қосу ұсынылады:

- ортаның физикалық, химиялық, биологиялық және басқа да факторларының анықталған сипаттамасы;
- ортаның мүмкін бұзылуының түзетілген жеке көрсеткіштері, әсер ету аймағының анықталған шекаралары, өлшемдері мен сырт пішіні.

5.4.18 Техникалық есептің графикалық бөліміне жобалау кезеңіне сәйкес нақты материалдар, қоршаған ортаның қазіргі және болжамды жағдайының картасын қосу қажет.

Қоршаған ортаның қазіргі жағдайының картасында (сызбасында) ландшафт түрлерін, қауіпті қоспалардың көздерін, олардың сипаттамасы, ауысу жолдары мен шоғырлану учаскелерін, ерекше қорғалатын аумақтарды, тарихи-табиғи мұралар объектілерін, геохимиялық, радиациялық және басқа да зерттеулер қорытындыларын қарастыру керек.

Қоршаған ортаның болжамды жағдайының картасында (сызбасында) орта компоненттерінің күтілетін өзгерістерін, түрлі қауіпті қоспалардың мүмкін таралау қарқынын бейнелеу қажет.

5.4.19 Техникалық есепті рәсімдеу кезінде ҚР ҚНЖЕ 1.02-18 ережелерін басшылыққа алу керек.

6 ӨТКІЗГІШТІК ЖӘНЕ ТАСЫМАЛДАУ ҚАБІЛЕТІ

6.1 Жолдың өткізгіштік қабілетін сағатына 40 жұп пойыздан аспайтын қабылдау керек. Электр жабдық қондырғылары мен пойыз қозғалысын басқаруды есептеу үшін қозғалыстың болашақтағы қарқындылығына сүйене отырып, жолдың өткізгіштік қабілетін 20 % жоғарылату керек.

6.2 Метрополитен жолының өткізгіштік және тасымалдау қабілетін болашақта және пайдаланудың бірінші мерзімінде ең көп тасымалданатын сағаттарда (қарбалас сәтте) ең көп жүктелген аралықта пойыздағы жолаушылардың есептік санына қарай анықтау қажет.

Қарбалас сәттерде жолдардағы қозғалыс өлшемдерін (1 сағаттағы поездар жұбының саны және поезданың вагондар саны) анықтау кезінде барлық отыруға арналған орындарда жолаушылар отыр және жолаушылар салоны еденінің 1 м² бос алаңында 3,5 тұрып тұрған жолаушы орналаса алады деген есеппен анықтау керек. Пойыздардағы вагондардың ең көп санын әр пайдалау мерзімі үшін анықтау қажет.

6.3 Станцияларда және вестюбильдерде жолаушылар қозғалысы учаскелеріндегі өткелдер өлшемдерін, сондай-ақ кіре берістердің, эскалаторлардың, жолаушылар конвейерінің, бақылау-өткізу пунктері мен касса орындарының санын 2-кестеде келтірілген қолғалыс жолдары учаскелерімен қондырғылардың өткізгіштік және тасымалдау қабілеті, сондай-ақ 8.6 және 8.10 тармақтарында айтылған талаптарды есепке ала отырып, қарбалас сәттердегі 15-минуттық жолаушылар ағынының ең көп көлемі есебімен анықтау керек.

6.4 15-минуттық жолаушылар ағынының ең көп көлемін, 1 сағат ішінде жолаушылар ағынын таратудың біркелкі еместік коэффициенттерін есепке ала отырып, 4.5 тармағына сәйкес болашақта қарбалас сәттерде күтілетін ең көп жолаушылар ағыны бойынша есептеу керек:

- теміржол және автобус вокзалдары маңында орналасқан станциялар, стадиондар, орын ауыстыру және уақытша ақырғы станциялар үшін, бірқатар қалалық көлік жолдарының қиылысу және кәсіпорындар мен мекемелердің шоғырлану орындарында -1,4;

ҚР ЕЖ 3.03-117-2013*

басқа станциялар үшін -1,2

Метрополитен жолының есептік өткізгіштік қабілеті мына формула бойынша анықталады:

$$P_p = N\Omega n / k_B k_r \quad (1)$$

мұнда Ω - вагон сыйымдылығы, адам; n -пойыз құрамындағы вагондар саны;

N -пойыз қозғалысының қарқындылығы (жолдың өткізгіштік қабілеті), пойыздар жұбы/сағ;

k_B - біркелкі еместік коэффициенті;

k_r - Пойыздар қозғалысы кестесіндегі әркелкілік коэффициенті ($k_r=1,1$).

2-кесте – Жол учаскелерінің өткізгіштік және тасымалдау қабілеті

Жолаушылар қозғалысы жолдарының және станциялар мен вестюбильдердегі қондырғылар мен учаскелер	Жолдың ені, м	Өткізгіштік, тасымалдау қабілеті, сағ./адам, кеп емес	
		қалыпты	пайдалану мерзімі
		пайдалану кезінде	кезінде
Көлденең жол:			
бір жақты қозғалыс	1,0	4000	
екі жақты қозғалыс	1,0	3400	
Тесік орны	0,8	3200	4000
Баспалдақ:			
бір жақты қозғалыс жоғарыға	1,0	3000	
бір жақты қозғалыс төменге	1,0	3500	
екі жақты қозғалыс жоғарыға және төменге	1,0	3200	
Эскалатор	1,0	8200	Шығуға ауысқан кезде
Жолаушылар конвейері	1,0	11 000	
Бақылау-өткізу пункті:			
кіре берісте қолмен	0,8	2300	4000
кіре берісте автоматты	0,6	1200	2500
шыға берісте автоматты	0,6	2500	2500
Жол билеттерін қолдан сату кассасы	-	800	
Жол билеттері мен карточкаларын беру автоматы	-	400	

6.5 Станцияларда және станциялар арасындағы өткелдерде жолаушылар ағыны қозғалысы жолдарының жақын учаскелерінің өткізгіштік қабілеті бірдей болуы керек.

6.6. Сыртқа шығару жолдары болып табылатын учаске жолдарында немесе жақын станцияларда өткелдердің көлденең өлшемдерін тарылтуға рұқсат етілмейді.

6.7 Өткізгіштік қабілеті әртүрлі жолаушылар ағыны қозғалысының жол учаскелері болған жағдайда көрсеткіштері ең аз учаске анықтаушы болып табылады.

6.8 Станцияның әр вестюбилінің өткізгіштік қабілетінің көлемін болашақта 4.5 тармағына сәйкес оған берілген жолаушылар ағынына байланысты анықтау керек.

7 ЖОСПАР ЖӘНЕ БОЙЛЫҚ СҰЛБА

7.1 Зілзалалық аудандарда салынып жатқан метрополитен трассасы жолдарын таңдау кезінде зілзалалық қаттылығы жағынан біртекті топырақтан туннельдердің өтуін қарастыратын нұсқаларға артықшылық беру керек, жарылуы жоғары, топографиясы туннель үстінде қатты өзгертін аудандардан, тектоникалық опырылған аймақтардан, сондай-ақ әлсіз және цементті емес топырақтардан тұратын бөктерден аулақ болу керек.

Туннель қиып өтетін қазіргі тектоникалық жер қыртысы ауысуларын тиісті нұсқаулық шешімдерді қолдана отырып, олардың перпендикуляр жайылуының алдын алу керек.

7.2 Құрамдардың айналуы үшін станция жолдарының белдігі бойынша, тапсырыс берушінің келісімімен, жылжымалы құрамға техникалық қарау жүргізіліп жатқан жерлерде байқау арықтарын, ал жолдардың арасында қажет болғанда қызметтік платформа орналастыру керек. Уақытша соңғы станцияда бір ғана айналма жолы болған жағдайда қызметтік платформаны станциядан пойыз қозғалысының бағыты бойынша жолдың оң жағынан орналастыру керек.

Байқау арықтарының өлшемдері: ені – 1,2 м; ұзындығы (түсетін жердің төменгі сатыларының арасында) – болашақта пойыздың есептік ұзындығынан 2 м үлкен; жобада түсетін жердің ұзындығы – 1,5 м; рельстердің бастарынан бастап арықтардың тереңдігі: айналмалы пішіндегі туннельдер үшін - 1,2 м және тікбұрышты пішіндегі туннельдер үшін 1,4 м болу керек.

Қызметтік платформаның ұзындығы байқау арығының ұзындығынан кем болуы және болашақта пойыздың есептік ұзындығынан 11 м-ге асуы тиіс. Рамалық рельс жапсарынан бастап платформаға дейінгі арақашықтық 10,5 м болуы керек. Қызметтік платформаның ені 1100 мм, ал биіктігі рельс бастарының деңгейінен 1200 мм болуы керек.

Қызметтік платформаның аяғында немесе оның қасында әжетхана мен қоқыс жинағыш орналастыру керек.

7.3 Жер бетінен бастап метрополитеннің жер асты құрылысы конструкциясының төбесіне дейінгі аралықты:

- жер асты станциясының тұғырнамалық бөлігінің, жер асты вестюбильдері мен көше астындағы өткелдердің үстінде – жол қабатының және ғимаратты қатып қалудан қорғауды қамтамасыз ететін жылуоқшаулау қабатының сомалық қалыңдығынан кем болмайды;

- магистраль көшелерінің және жалпы қалалық маңызды жолдардың қиылысқан жерлеріндегі өткел туннельдерінің үстінде – 3 метрден кем емес;

- қалған жерлерде – туннельдерді қатып қалудан қорғау және олардың үстінде жол қабатын салу мүмкіндігі бар шарттарда қабылдауға рұқсат етіледі.

7.4 Тура жолды учаскелерді өзара айналмалы және ауыспалы қисық ұштастыру керек. Тура жолды учаскелерді ұштастыру кезінде айналмалы қисық радиусы жоспарда:

- негізгі және станциялық жолдарда – 600 м;

ҚР ЕЖ 3.03-117-2013*

- жалғаушы жолдарда – 150 м;
- парк жолдарында – 75 м кем болмауы тиіс.

Күрделі инженерлік-геологиялық және сейсмологиялық шарттарда салынып жатқан метрополитен жолдары үшін техникалық-экономикалық негіздемесі бар болған кезде қисық радиустардың аз мәндерін қабылдауға рұқсат етіледі, бірақ:

- негізгі және станциялық жолдарда - 300 м;
- жалғаушы жолдарда - 100 м;
- парк жолдарында - 60 м кем емес.

7.5 Жоспарда радиусы 2000 м және одан аз болатын негізгі тура және қисық жолды учаскелерін, сондай-ақ әртүрлі радиустегі құрамдас айналмалы қисық учаскелерді өтпелі қисықтар арқылы ұштастыру керек, олардың ең аз ұзындығын 3 Кесте бойынша қабылдау қажет.

7.6 Станциялық және парк жолдардан, станциялық тұғырнамалар мен басқа қисық жолды учаскелерде, ашық арықтардың, нұсқарлы ауысулар мен құламалар маңындағы жолдардан басқа қисық жолды учаскелерде сыртқы рельсті ішкі рельстен жоғары жатқызу қажет. Сыртқы рельсті жоғару жатқызу өлшемдерін 3-кесте бойынша қабылдау керек.

**3-кесте – Ауыспалы қисықтардың ең аз ұзындықтары
және сыртқы рельсті биіктету**

Басты жолдар						Қосқыш жолдар				
Қисық радиусы, м	Сыртқы рельстің биіктетілуі, мм	Ауыспалы қисықтың ұзындығы, м	Поездардың қозғалыс жылдамдығы, км/с, өшірілмеген жылдамдықты арттыруда, м/с ²			Қисық радиусы, м	Сыртқы рельстің көтерілуі, мм	Ауыспалы қисықтың ұзындығы, м	Поездардың қозғалыс жылдамдығы, км/с, өшірілмеген жылдамдықты арттыруда, м/с ²	
			-0,4	0	+0,4				0	+0,7
3000	-	-	-	-	125	600	-	0 - 60	-	75
2000	10	20 - 30	-	40	110	500	-	0 - 60	-	65
1500	20	20 - 40	-	50	100	400	-	0 - 60	-	60
1200	40	20 - 50	-	60	100	350	-	0 - 60	-	55
1000	60	30 - 70	-	70	100	300	-	0 - 60	-	50
800	80	40 - 80	30	70	95	250	-	0 - 60	-	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
<p>Ескертпе</p> <p>1 Сыртқы рельстің басты жолдардағы биіктетілуі бекет платформасының шекарасынан тыс қаралады.</p> <p>2 Ауыспалы қисықтар радиоидаальді спиральдар бойынша бөлінеді.</p> <p>3 Басты жолдарда мүмкіндік болса ауыспалы қисықтардың үлкен мәндерін қабылдау керек.</p>										

7.7 Туннельдерде сыртқы рельсті ішкі рельстен жоғарылатуды сыртқы рельсті қажетті жоғарылату көлемінің жартысына көтеру және сол көлемде ішкі рельсті түсіру

есебінен, ал жер бетіндегі учаскелерде – сыртқы рельсті қажетті жоғарылатудың толық көлеміне көтеру есебінен қарастыру керек. Қисықтың туннельде жартылай және жер бетіндегі учаскеде жартылай орналасуы кезінде сыртқы рельсті ішкі рельстен жоғарылатуды туннельдерде орналасқан қисықтар сияқты орналастыру керек.

Сыртқы рельсті бұруды ауыспалы қисық бойымен, ал ол болмаған жағдайда – айналмалы қисық және айналмалы қисыққа ұштасатын тура учаске бойымен қарастыру керек.

Сыртқы рельсті бұру бағыты екі тізбеке де 2 % аспайтын, қиын жағдайларда 3 % еңіске бағыт рұқсат етіледі.

7.8 Негізгі жолдардағы құрамдас айналмалы қисықтарды ауыспалы қисықтарсыз ұштастыруға рұқсат етіледі, егер қисықтың айрмашылығы:

$$\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \leq \frac{1}{1500}, \quad (2)$$

R_1 және R_2 - бірінші және екінші қисықтар радиусы.

Жалғаушы жолдарда тура және қисық учаскелерді, сондай-ақ айналмалы қисықтарды ауыспалы қисықтарсыз ұштастыруға рұқсат етіледі.

Ауыспалы қисықтар болмаған кезде айналмалы қисықтың, ауыспалы қисықтардың аяқтарының арасындағы айналмалы қисықтың, сондай-ақ сыртқы рельсі үнемі жоғары көлемде болатын дөңгелек қисық учаскенің ұзындығы 15 м аз болмауы тиіс.

7.9 Ауыспалы қисықтардың бастапқы нүктелері арасындағы тура ендіріменің ұзындығын, ал олар болмаған жағдайда бір дөңгелек қисықтың аяғы мен басқа дөңгелек қисықтың басы арасында:

- негізгі жолдарда – 20 м;
- жалғаушы жолдарда – 15м;
- парк жолдарында – 3 м кем болмайтындай етіп қабылдау керек.

Негізгі жолдарда қиын жағдайларда тура ендіріменің ұзындығын 15 м кем болмайтындай етіп қабылдауға рұқсат етіледі.

7.10 Құрылыстың жақындау, жабдықтардың және жылжымалы құрамның габариттері, сондай-ақ тура және қисық учаскелерде аралас жолдар белдіктері арасындағы қашықтықты 23961 МЕМСТ бойынша қабылдау керек.

7.11 Нұсқарлы ауысуларды 5 % аспайтындыда жолдың тура учаскелерінде орналастыру керек, қиын жағдайларда 10 % дейінгілди рұқсат етіледі.

Жоспарда дөңгелек қисықтардың бастапқы нүктелерінен, сондай-ақ сұлбада тік қисықтардан бастап нұсқарлы ауысу орталығына дейінгі аралық 20 м кем болмауы тиіс. Нұсқарлы ауысу орталығынан бастап станция тұғырнамасына дейінгі аралық 25 м кем болмауы тиіс. Бағыттық ауысымдар мен тоғыспалы съездер аралық құрылымдардың біріккен жерінде орналаспауы керек.

7.12 Негізгі жолдардағы және тұйықтардағы, сондай-ақ теміржол жолдарымен байланыстыратын электрдепоның парк жолдарында нұсқарлы ауысулардың 1/9, ал қалған жолдарда – 1/5 крестовина маркасы болуы тиіс.

7.13 Станциялар мен өткелдердің, жолдың жабық жер үсті учаскелерінің, сондай-ақ метрополитеннің рельстік жолдарының бойлық ылдиы 3 % кем болмауы тиіс.

Негізделген жағдайларда жеке учаскелерді көлденең алаңда орналастыруға рұқсат етіледі. Бұл ретте су бұрғыш науа түбінің бойлық ылдиы 2 % кем болмауы тиіс.

Жол учаскелерінің және жер асты, сондай-ақ жер үсті учаскелеріндегі рельстік жолдардың бойлық ылдиы 40 % көп болмауы тиіс, ал ашық жер үсті учаскелерінде –35 % –ден көп болмауы тиіс.

Қиын жағдайларда станциялармен немесе ұзындығы 500 м дейін болатын өткелдермен бөлінуі мүмкін жалпы ұзындығы 1500 м аспайтын жер асты және жабық жер үсті учаскелерінде осы учаскелерде сыртқы рельсі жоғарылатуды бұру болмаған жағдайда 45 % аспайтын және болған жағдайда –43 % аспайтын бойлық ылдиы қабылдауға рұқсат етіледі. Қажет болған кезде осы учаскелерде ПҚАТ қондырғыларын қолдана отырып, поезд қозғалысы жылдамдығы шектеледі.

Жалпы ұзындығы 45 % ылдида болатын 1500 м тең учаскенің, оның ұштарына жақын учаскелер 20 % аспайтын ылдида және әрқайсысының қашықтығы 1500 м кем емес етіп орналастырылсын.

7.14 Түрлі бағыттарға бағытталған, 5 % жоғары ылдиы бар, бойлық сұлбаның екі элементінің ұштасуын 5 % аспайтын ылдиы бар сұлба элементтерімен орындау керек.

7.15 2 % тең немесе асатын алгебриялық ылди мәні әртүрлі, бойлық сұлбаның шектес тік сызықты элементтерін радиусы станцияның негізгі жолдарында - 3000 м, аралықтардың негізгі жолдарында - 5000 м, жалғаушы тармақтар мен тұйықтарда, парк жолдарында -1500 м болатын дөңгелек қисықтармен тіктік жазықтықты ұштастыру керек. Қиын жағдайлар үшін негізгі жолдарда тіктік қисықтардың радиусын станцияда - 2000 м дейін, аралықтарда - 3000 дейін қысқартуға рұқсат етіледі.

7.16 Бойлық сұлбаның ұзындығын болашақта пойыздың есептік ұзындығынан кем болмайтындай етіп қабылдау керек. Тіктік қисықтардың шектес аяқтары арасындағы бойлық сұлба элементіндегі тура ендіріменің ұзындығы ереже бойынша 50 м кем болмауы тиіс.

7.17 Жылжымалы құрамның тұрағы үшін жолды дамыту станцияларында бір немесе екі станциялық жол, ал айналым үшін – екі жол қарастыру керек. Уақытша ақырғы станцияларда айналым үшін бір жол қарастыруға рұқсат етіледі.

Құрамның тұрағы және айналымына арналған жолдарды станцияға көтерілетіндей етіп 3 %-да орналастыру керек.

7.18 Бірнеше құрамның түнгі уақыттағы тұрағына арналған станциялық жолдың ұзындығын болашақтағы құрам ұзындығы мен қашықтығы сомасы сияқты анықтау қажет:

- құрамдар арасында – 5 м;
- құрамнан бастап тұйықтық тіреуіштегі бөліп тұратын торапқа дейін – 7 м;
- нұсқарлы ауысу орталығынан түнгі тұрақтағы бірінші құрамға дейін – 35 м.

7.19 Жылжымалы құрамның айналымы үшін станциялық жолдардың пайдалы ұзындығы рамалы рельстің торабынан бастап тұйықтық тіреуіштегі бөліп тұратын торапқа дейін санағанда пойыздың болашақтағы есептік ұзындығынан 40 м ұзын болуы тиіс.

7.20 Сақтандырушы станциялық жолдың ұзындығы 135 м кем болмауы тиіс.

7.21 Бір жолды туннельдер арасында 19.2.20 тармағына сәйкес орындалатын қызмет көрсететін қызметкерлерге және жолаушыларды сыртқа шығаруға арналған өткелдер үшін

жалғаулар қарастыру керек.

7.22 Ішкі диаметрі 5,1 және 5,2 м болатын өткізу туннельдерінде түйісу рельстеріне қарама-қарсы жағынан рельс бастарының деңгейінен 0,2 м биіктікте жаяу жүргіншілер жолын (банкетка) орналастыру керек. Рельстердің километрлік қоры мен туннельдік құрылысты бекіту үшін жаяу жүргіншілер жолын әр 300-350 м сайын 30 м дейін үзуге болады.

8 СТАНЦИЯЛАР, ВЕСТИБЮЛЬДЕР

8.1 Жобада станцияларды жолдың тура учаскелерінде, ал сұлбада ереже бойынша жоғарыда орналастыру керек. Қиын жағдайларда жобада жер үсті станцияларын және тереңде орналасқан станцияларды радиусы 800 м кем емес жолдың қисық учаскелерінде орналастыруға рұқсат етіледі.

8.2 Станцияларды бірбеткейлі 3% тең бойлық ылдида орналастыру керек; қиын жағдайлар үшін 5 % дейінгі ылдида немесе станцияның суды шығаруды қамтамасыз ете алу шартында көлденең орналасуына рұқсат етіледі.

Бұл ретте су бұрғыш астаулар табанының бойлық еңісі 2 % кем болмауы тиіс.

8.3 Станциялардың жолаушылар платформасы аралдық, бүйірлік немесе аралдық және бүйірлік болуы мүмкін.

Платформаның отырғызу бөлігінің ұзындығын пойыздың болашақтағы тең есептік ұзындығы ретінде: 8 м кем емес ұзындыққа ұзару мүмкіндігін ескеріп қабылдау керек. Жер үстіндегі станциялардың платформаларын бүкіл ұзындығы бойынша атмосфералық жауын-шашындардан сақтау қажет.

8.4 Тереңде орналасқан станциялардың тұғырнамалық учаскелерінің тесіксіз бөліктерінің ұзындығын болашақта жолаушылар ағынының ең көп көлеміне байланысты есеппен анықтау керек, бірақ тұғырнаманың отырғызу бөлігінің 1/3 ұзындығынан аспайтындай етіп қабылдау керек. Бұл ретте тұғырнаманың тесіксіз бөліктерін жолаушылар пойыздары арасындағы ең төменгі аралыққа сәйкес келетін уақыт ішінде босатуды жүзеге асыру тиіс екенін ескеру керек.

8.5 Көлемді жоспарлы шешімдерді дайындау кезінде жайларды топтармен блок түрінде: кассалық, қызметтік, тұрмыстық және өндірістік жайлар етіп орналастыруды қарастыру керек. Блоктарды бір бірінен және өртке қарсы бөгеттері бар жолаушыларға арналған жайлардан бөлу керек.

Қызметкерлер тұрақты жүретін жайларда және поезд қозғалысын басқару және байланыс жайларында транзиттік технологиялық коммуникация (ауа жолдары, құбырлар, электр шоғырсымдарын) жүргізуге рұқсат етілмейді.

Станциялық құрылыстардың өлшемдері 4-кестеде көрсетілгендерден кем болмауы тиіс.

8.6 Жолаушылар қозғалысы учаскелеріндегі дәліздер мен баспалдақтар енін 6.3 тармағында айтылған талаптарға сәйкес, бірақ 2,5 м кем емес етіп белгілеу керек.

Аз тереңдікте орналасқан станцияларда аралдар пішінді тұғырнама вестибюльмен тек қана баспалдақ арқылы жалғасқан жағдайларда баспалдақ ені 6,5 м кем болмауы тиіс.

8.7 Жолаушылар қозғалысына арналған баспалдақтар 1:3 ылдиден, жеке

жағдайларда ылдиды көбейтіп, бірақ 1:2,6 аспайтындай етіп қабылдау керек.

Станцияның орта залындағы жолдар үстіндегі орын ауыстыру дәліздеріне апаратын өткелдердегі баспалдақтарда және басқа да негізделген жағдайларда 1:2 ылдифа рұқсат етіледі.

8.8 Станциялардың жер асты вестибюльдеріне, станция ішіне және вестибюльдерге жалғасқан көше асты жүргіншілер өткелдеріне, сондай-ақ станциялар арасындағы өткелдерге төмен түсуде (жоғары көтерілуде) жолаушылар қозғалысына арналған баспалдақтар сатыларының өлшемдері 36 см × 12 см болуы тиіс. 34 см × 13 см және 32 см × 14 см өлшемді баспалдақтар қолдануға рұқсат етіледі.

4-кесте – Станциялық құрылыстардың параметрлері

Көрсеткіштер атауы	өлшем, кем емес, м
Аз тереңдікте және жер үстінде орналасқан станциялардың, сондай-ақ көп тереңдікте орналасқан бір құрамды станциялардың аралдар пішінді тұғырнамасының ені	10
Көп тереңдікте орналасқан бағаналық станцияның аралдар пішінді тұғырнамасының ені	12
Қапталдық тұғырнаманың ені	4
Көп тереңдікте орналасқан пилонды станцияның тесіксіз бөлігіндегі тұғырлама ені және тұғырлама шетінен пилонға дейінгі аралық: темір бетонмен қапталғанда шойынмен қапталғанда	2,9* 3,2*
Тұғырлама шетінен бағана жазықтығына дейінгі аралық	1,6
Станцияның орта және қапталдық залдары арасындағы өткелдер ені	2,5
Ең төменгі биіктігі 2 м болатын тұғырнаманың баспалдақ маршының астындағы өткел ені	2
Аралдар тұғырнамасы мен вестибюль немесе аралық зал арасындағы баспалдақ ені	6,5
Есік тесігіндегі өткел ені	0,8
Қабаттар мен қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлар арасындағы қоршаулары бар ашық баспалдақтар ені	0,8
Дәліздер ені	1,2
Жолаушылар қозғалысы белдеуі бойынша өткелдер биіктігі	2,5**
Қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлардың биіктігі	2,5**
Қызметтік және өндірістік жайлардың биіктігі: жер үсті вестибюліндегі жер асты вестибюліндегі жабдықтарды орналастыруға арналған станция тұғырнамасы астында поезд қозғалысын басқару және байланыс	2,5** 2,5** 2,75** 2,35**
Дәліздер биіктігі	2,5**
Күмбездің аркалық бейнесінде өткел биіктігі	1,8
Ескертпе - Өлшемдер ғимаратты қаптағанға дейін көрсетілген; * - көрсетілген өлшемді 25 м дейінгі учаскеде 0,2 м дейін азайтуға болады; ** - негіздеме болған жағдайда көрсетілген өлшемді азайтуға болады, бірақ 0,4 м аспайтындай болуы тиіс	

8.9 Бір баспалдақтық марштағы немесе деңгейлердің ауысқан жеріндегі басқыштардың санын 3 кем емес және 16 көп емес етіп қабылдау керек. Бір марштық баспалдақтарда, сонымен қатар екі және үш марштық баспалдақтардың бір маршында бірінші деңгейдің шегіндегі биіктетулер 18 аспауы тиіс.

Баспалдақ марштарын қоршау үшін екі қабатты шарбақ немесе биіктігі 0,7 және 0,9 м болатын қоршау, қабырғаларында қос тұтқа қарастыру керек.

8.10 Станциялардағы және орын ауыстыру ғимараттарындағы көтеру биіктігі 5м жоғары болатын эскалаторлар қарастыру керек.

Эскалаторлар санын 6.3 тармағындағы талаптарға сәйкес, 4.5 тармағына сәйкес пайдалану мерзімінде қарбалас сәттерде күтілетін барынша көп жолаушылар ағынын өткізе алу шартына сүйене отырып және станцияның вестибюль ментұғырнама арасындағы ылдида немесе орын ауыстыру ғимаратындағы бір эскалатор жөндеуде болады деген есеппен анықтау керек.

Бұл ретте көтергіш биіктігі 10 м дейін аз тереңдікте орналасқан станцияларда, оларды баспалдақ жанына орналастыра келе, әр вестибюльде екі эскалатордан қарастыруға рұқсат етіледі. Бұл ретте станцияда бір вестибюльде төрт эскалатордан кем болмайтындай, басқасында – есеп бойынша, бірақ үшеуден кем болмайтындай етіп қарастыру керек.

Бағыттар бойынша жолаушылар ағынын бөле алмайтынорын ауыстыру ғимаратында эскалаторлар санын есеп бойынша,бірақ төртеуден кем болмайтындай етіп, ағындарды бөлу кезінде – есеп бойынша, әр бағытта екеуден кем болмайтындайетіп қабылдау керек.

8.11 Станцияларда халықтың жүру қабілеті төмен тобы үшін лифттер, көтерілетін тұғырнамалар немесе пандустар қарастырылу керек.

8.12 Халықтың жүру қабілеті төментобының жүріс жолында кедергісіз өту және арбалардың өту мүмкіндігін, шарбақтар, ені 0,9 м кем емес есіктер, сондай-ақ алып жүрушіні шақыру мүмкіндігін қарастыру қажет.

8.13 Станциялар арасындағы дәліздерде және ұзындығы 100 м және одан жоғары болатын жер асты өткелдерінде жолаушылар конвейерін қарастыру керек.

8.14 Техникалық мүмкіндік болса станция тұғырнамасына апаратын лифтті халықтың жүру қабілеті төмен тобына барынша қол жетімді жерде тікелей жер үстінен қарастыру керек. Мұндай мүмкіндік болмаған жағдайда аз тереңдікте орналасқан станция тұғырнамасына апаратын лифтті вестибюльдегі касса залы деңгейінен, ал лифті бар вестибюльге жақын баспалдақтарда жүргіншілер өткелдерінің әр жағынан қарастыру керек, халықтың жүру қабілеті төмен тобы үшін көтеру тұғырнамаларын немесе жер үстінен вестибюль деңгейінде лифт қарастырылу керек.

Лифтке кіре берісте павильон орналастыру керек немесе оны басқа ғимаратта және құрылыста қондыру керек.

8.15 Лифттерді сыртқа шығару жолдарын жоспарлау кезінде есептемеу керек. Станцияларда жоспарланған жолаушылар үшін лифттерді көп қабатты әйнекпен және басқа да отқа беріктігі өлшенбейтін жанбайтын материалдардан тұратын қалқанлармен қоршауға рұқсат етіледі.

8.16 Станция вестибюльдерін ереже бойынша жер асты етіп жоспарлау керек. Ғимаратта салынған немесе жеке тұрған жер үсті вестибюльдерін қарастыруға рұқсат

етіледі. Жер асты вестибюльдерінен шыға берісті (кіре берісті) көше астындағы жүргіншілер өткелдерінде немесе ғимаратта қарастыру керек.

Жолдар арасындағы орын ауыстыру торабындағы әр станцияның жеке вестибюлі болуы тиіс. Өрт кезінде орын ауыстыру торабы станцияның тәуелсіз жеке жұмысын қамтамасыз ету кезінде екі станция үшін ортақ вестибюль қарастырыла алады.

8.17 Станцияларды ереже бойынша тұғырнаманың түрлі аяқтарында орналасқан екі вестибюлі бар етіп жоспарлау керек. Техникалық-экономикалық негіздемесі бар кезде қосымша апаттық шыға берісті қарастыра отырып, бір вестибюлі бар станциялар жоспарлауға рұқст етіледі.

8.18 Жер асты өткелдеріне түсетін баспалдақтар үстінде алмалы-салмалы есіктері бар павильондар немесе шатыр орналастыру керек.

Вестибюльдерге кіре берісте екі қатарлы есігі бар тамбурлар, павильонға кіре берісте бір қатарлы есігі бар тамбурлар қарастыру керек.

Вестибюльге апаратын жер асты дәлізі көше астындағы жүргіншілер өткелі болып табылған жағдайда түсетін баспалдақтардың біреуінде көшенің әр жағынан арбалар мен арбашықтардың түсуі мен көтерілуі үшін ені 1,2 м болатын түсетін орын (пандус) жасау қажет.

Пандусты баспалдақ маршынан 0,7 және 0,9 м биіктікте орналасқан екі тұтқалы қорғау қоршауларымен бөлу керек. Баспалдақ құламасын пандуста 0,36 м кем болмайтындай етіп қабылдау қажет.

Жер асты жүргіншілер өткелдеріне кіру қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында, баспалдақ құламаларын ені 3 м-лік учаскелермен бөлетін кедергілер қарастыру керек.

8.19 Жер үсті вестибюліне кіру (шығу) немесе жер асты вестибюліне түсу алдында жаяужолдың тік жоспарының ең жоғарғы белгісінен биіктігі 10 см-ден 15 см-ге дейін болатын жылыту алаңы болуы тиіс. Жаңбыр немесе су құбырларының апаты кезінде суға толу қаупі бар жерлерде алаң биіктігін есеппенанықтау керек. Алаң мен жаяужол өткел арасында арбалар мен арбашаларға арналған пандус қарастырылу керек.

8.20 Станцияның касса залында мыналарды орналастыру керек:

- кіретін және шығатын жерлерде автоматтық бақылау орындарын;
- кіре берісте автоматты бақылау пункттері және қолдан бақылау пункттері және шыға берісте-автоматты бақылау пункттері;
- метрополитен жолының маршруттық сызбасы, метрополитенді пайдалану ережелері, станция бойынша (орталықтандыру бекеті) кезекшімен байланыс телефон аппараты;
- автоматты өткізу пунктерінің жұмысын бақылау қондырғысымен, хабарландыруларды қатты айтатын байланыс құралдарымен және электр жылуымен, жабдықталған контроллер кабинасы;
- минуттық уақыт есептейтін электр сағаттары;
- жолаушылар бағыты үшін эскалаторлар мен баспалдақтарда кедергілер;
- жүргіншілер көретін хабарландыру элементтері;
- дауыс зорайтқыштар, телекамералар;
- өрт және су құю шүмектері бар шкафтар;
- ауа көрсеткіштерін бақылаудың телеметрикалық жүйе жабдығы бар шкафтар.

8.21 Станцияның тұғырнама деңгейінде мыналарды орналастыру керек:

- теле камералар, дауыс зорайтқыштар, оперативті және туннельмен байланыс телефон аппараттары;

- жедел байланыс қондырғылары; артқы көрініс айналары;
- басқару кабинасында пойыз соңын көру мониторы;
- әр жолда және тұғырнама соңында ұқсас қондырғылар;
- жарылудан қорғалған камералар;
- жолаушылардың демалуына арналған орындықтар;
- жолаушыларды визуалды ақпараттандыру элементтері;
- өрт және су құю шүмектері бар шкафтар;
- тұғырнама алдында, аралық туннельдерге кіре беріс есіктерінің немесе қызметтік жайларды бөлетін кедергілер.

8.22 Тұғырнамада орналастырылған демалуға арналған орындықтар жолаушылар қозғалысына кедергі жасамауы тиіс. Көп тереңдіктегі станцияларда орындықтарды ереже бойынша тұғырнаманың тесіксіз бөліктеріне орналастыру керек. Бір күмбезді станцияларда орындықтарды 25-30 м кейін тұғырнама белдеуі бойымен орналастыруға және оларды жолаушыларды визуалды хабарландыру элементтеріне және дауыс зорайтқышпен хабарландыратын дыбыс колонкаларына арналған конструкциялармен бірге орналастыру ұсынылады.

8.23 Станция платформасының қапталдарындағы қызметтік көпіршелердің өту ені еденнен 1,5 метрде, 0,75 м кем емес болуы тиіс және бүкіл ұзындығы бойынша биіктігі 1,1 м кем емес қоршауы болуы керек.

Көпіршеге есік ашуды станция тұғырнамасы жағынан қарастыру керек. Көпіршеден немесе станция тұғырнамасынан туннельге түсу үшін биіктігі 1,0м болатын қоршауы бар жанбайтын материалдардан жасалған баспалдақ қарастыру керек.

Көпіршеге немесетұғырнамаға кіре берістегі баспалдақ маршы енін 0,7 м кем болмайтын, ылдильғы – 1,1аспайтын, шыға берістің ені – 25 см кем болмайтын, саты биіктігі – 22 см аспайтын етіп қабылдау керек.

8.24 Еден жуғыш машиналарды, көтеру жабдықтарын, сақтауға және қуаттандыруға арналған жерлер, касса залдары және тұғырнамалар деңгейіндегі сатылар мен мінбелер жолаушыларға арналған жайлардан тыс жерлерде қарастырылу керек.

8.25 Эскалаторлардың ірі көлемді құрылғыларын жөндеу үшін жөндеу ұйымының техникалық тапсырмасына сәйкес келетін жөндеу тесігін қарастыру қажет.

Майда құрылғыларды көтеру (түсіру) үшін эскалаторлардың машиналық орнының үстіндегі жабындысында өлшемі 1,5 м × 2,0 м болатын люк қарастыру керек.

8.26 Эскалаторлық туннельдің төменгі бөлігінде және эскалатор конструкциялары арасындағы бір өткелде пневматикалық құралды жалғау үшін келте құбырлары мен қысылған ауаны жинау үшін вентилі бар, әр 25 м сайын көлбеу орналасқан және эскалатордың машина жайында бір келте құбыры мен вентилі бар диаметрі 50 мм болатын болат құбыр қоюға рұқсат етіледі. Құбыр оған жылжымалы компрессор жалғау үшін жер бетіне шығарылуы тиіс.

8.27 Станция интерьерінің жобалық шешімдері белгілі тақырыпқа сәйкес келуі тиіс. Әрбір станция басқаларынан түстерде және бағаналар, пилон пішінді қаптауыш заттар, төбе (күмбез) түрінде әртүрлі өңдеу жасау және жарықтандыру жүйесі есебінен жеке

сәулеттік келбетімен ерекшеленуі тиіс.

8.28 Жолаушыларға арналған жайды өңдеу үшін шу және дірілдеуді төмендетуді, сондай-ақ 19-бөлімде айтылған талаптарды сақталуын қамтамасыз ететін тиімді, ұзақ мерзімді, пайдалану жағдайларында оңай тазаланатын материалдарды пайдалану керек.

8.29 Станция ғимараттары ылғалды топырақтарда орналасқан жағдайда декоративті қаптауды салмақ түсетін құрылыс конструкцияларындағы еңісте жасау керек.

Көп тереңдікте орналасқан станцияның жолаушыларға арналған жайларында және қызмет көрсету қызметкерлері үнемі келетін жайларда қажет болған жағдайда су қайтаратын зонттар қарастыру керек.

Аз және көп тереңдікте орналасқан станциялардың электр жабдықтарын, поезд қозғалысын басқару және байланыс аппаратураларын орналастыруға арналған жайларда олардың орналасуына қарайосы жайлар үстінде субұратын зонттар немесе металокшаулар қарастыру қажет.

Зонттар пененісте жасалған декоративті қаптауы бар қабырғалар мен конструкциялар арасындағы кеңістік салдарынан суды тартуды ортақ су тарту жүйесінде орналастыруды қарастыру керек.

Зонттарда қаптау және зонт арасындағы кеңістікте табиғи желдетуді қамтамасыз етуге арналған тесік қарастыру қажет.

8.30 Қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайларды өңдеуді олардың түстермен безендіру бойынша техникалық эстетика және гигиена талаптарын есепке ала отырып, сондай-ақ 19-бөлімде айтылған талаптарды сақтай отырып белгілеу керек.

8.23 8.31 Станция жайларының – станция және орталықтандыру бекеті бойынша кезекшінің, медициналық пункттің, машинистер ауысымы пунктін, касса блогының - төбелерін және қабырғаларын өңдеу үшін 19-бөлімде айтылған талаптарды есепке ала отырып, дыбыс жұтатын материалдар қолдану керек. Аталған жайлардағы дыбыс қысымының деңгейі МЕМСТ 12.1.003 бекітілген деңгейлерінен аспауы тиіс.

8.32 Станциялар мен вестибюльдерде, жолаушыларға арналған жайларда, алаңдар мен баспалдақ сатыларының, жер асты жүргіншілер өткелдеріндегі еденді қаптауды тау жыныстарынан немесе жасанды материалдардан өңделген тақталардан қарастыру керек.

Алаңдар мен баспалдақ сатыларының үсті сырғанауды болдырмау үшін бұдырлы болуы тиіс.

Едендер механикалық тазарту кезінде оңай тазалану керек және су жинайтын науаға қарай ылди болу керек.

8.33 Жолаушыларға арналған жайлар еденін қаптауға қолданылатын материалдар МЕМСТ 9479 және МЕМСТ 9480 талаптарына сәйкес болуы тиіс, 60 МПа кем емес қысымда мықты және үйкелуі жағынан – $0,5 \text{ г/см}^2$ аспайтын болу керек.

8.34 Ені шетінен 60 см болатын тұғырнама учаскесін ұсақ бұчарда сияқты тапталған гранитпен қаптауды қарастыру керек. Тұғырнама шетінен 60 см аралықта ені 10 см болатын сары немесе ақ түсті болатын контрасты материалдан жасалған жолақ, 120 см аралықта – тұғырнамада нашар көретін және соқыр жолаушылардың бейімделуін қамтамасыз етуге арналған еден бетінен 5 мм шығып тұратын, алынбалы жүздері бар бұдырлы бетті гранит жолақ төсеу керек.

8.35 Станцияның қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлары мен дәліздерінде

едендер үйкелуге жоғары деңгейде төзімді және суды аз сіңіретін (мысалы, керамикалық, құйма және басқа даматериалдар) жанбайтын материалдардан қарастырылуы қажет.

8.36 Поездар қозғалысын басқару және байланыс аппаратурасы бар жайлардағы еден деңгейін дәліз (өткел) едені деңгейінен 5-10 мм биік етіп қабылдау қажет.

8.37 Барлық өндірістік жайлардағы едендер ол жерде орналастырылған жабдықтардан түскен күшті есепке ала отырып, түсетін күштерге төтеп беруі тиіс.

8.38 Барлық жайларда (душ пен санузелден басқа) бір типті (ереже бойынша) минималды ені жарықта 0,8 м және биіктігі жарықта 1,95 м болатын есіктер пайдалану керек. Өндірістік жайларда есіктердің өлшемдерін оларда орналасатын жабдықтарды тасымалдау шартына сүйене отырып белгілеу керек. Жайлардың есіктері құлыптармен жабдықталуы тиіс және 19.2.18 талаптарына сәйкес ашылуы керек.

Жолаушыларды сыртқа шығару жолындағы жайлардың есіктері эвакуациялық ағын қозғалысына кедергі келтірмеуі тиіс. Қызметтік, өндірістік және тұрмыстық блоктардан қызметкерлерді сыртқа шығару жолындағы есіктер эвакуациялық ағын қозғалысының жүрісі бойынша ашылуы тиіс.

Жолаушылар қозғалысы жолдарындағы есіктер бір танапты, екі жаққа ашылатын, мөлдір, мықты материалдан, биіктігі 2,2 м кем емес және ені 0,8 м кем бомауы тиіс. Есіктердің төменгі бөлігін ені 0,3 м болатын соққыға қарсы жолақпен қорғау керек. Мөлдір есіктердің үстіне контрасты маркировка жағылу керек, оның астын еден деңгейінен 1,5 м деңгейде орналастыру керек. Осындай есіктердің өздігінен жабылуына арналған қондырғылар есік төсемінің теңселеуін тиімді басуы тиіс.

Сыртқа апаратын вестибюльдер есіктерінің оларды ашық ауада бекітуге арналған құралдары болуы тиіс. Тамбур орналастыру қажет болған жағдайда, есіктер қатарының арасы 2,5 м кем болмауы тиіс.

8.39 Бекеттер мен оған жақын жерлерді көрсеткіштер мен символдардан, сонымен бірге ақпараттары ауыспалы таблолардан тұратын жолаушыларды визуалды ақпараттандыру жүйесімен жабдықтау қажет. Электрондық көрсеткіш тақталарды басқарудың техникалық құралдары станция және орталықтандыру бекеттір бойынша кезекшілер жайларында орналастыру керек.

Станцияның жер асты вестибюліне жалғасқан көше астындағы жүргіншілер өткелдеріндегі кіреберіс баспалдақтарында, төменге түсетін баспалдақтар үстіндегі павильондарда және жер үсті вестибюльдерде метрополитеннің жанып тұратын белгісін («М» әрпін), ал жүргіншілер өткелдеріне қарай төменге түсетін баспалдақтар үстіндегі порталдарда – станция атауы жазылған мәтін қондыру қажет.

Жарықты сілтемелер мына жерлерде де: жүргіншілер өткелінен (станция тұғырнамасынан) жер асты вестибюліне кіреберісте (шығаберісте), вестибюльде – баспалдақтың, эскалатор алдындағы аймақтардың басында және соңында; станция тұғырнамасында – орта залда және станциялар арасындағы өткелдерде орналастырылуы керек.

Станцияның тұғырнамалық бөлігінің жол жақ қабырғасында басқа жолдардың станцияларында орын ауыстыру көрсетілген екі маршруттық жол сызбасын орналастыру қажет.

Көзбен шолып ақпараттандыру элементтерінің өлшемдері мен пішіндері жазулардың жолаушыларға көрнек, қонымды және оқылымды болуын қамтамасыз етуі тиіс.

8.40 Көп тереңдікте орналасқан станцияларда, мүмкіндігінше аз тереңдікте орналасқан станцияларда негізгі шоғырсымдар ағынын төсеуге арналған айналмалы шоғырсымды туннельдер қарастыру керек. Осы туннельдерді туннель алдындағы құрылыстар және аралық туннельдермен қосу керек.

8.41 Шоғырсымды және желдеткіш туннельдердің ұңғыларында 3 м аспайтын ұңғыма биіктігінде орналасқан алаңдары бар металл баспалдақ орналастыру керек.

8.42 Жүргіншілер өткелдерінің құрамында жеке тапсырма бойынша жоспарлауға 6.3, 14 және 19-бөлімдердің талаптарын сақтау шартында сауда аймақтарын, павильондар, дүңгіршектер және жолаушыларға жолай қызмет көрсететін басқа да ұқсас объектілер қарастыруға рұқсат етіледі.

8.43 Станцияларда, қайта отырғызу ғимараттарында, жаяу жүргіншілер жолдарында және баспалдақ үстіндегі павильондарда жарнаманы орналастыруға арналған орын қарастыру керек, ол 19-бөлімнің талаптарына сәйкес болуы тиіс және ақпараттық визуалды жүйесінің элементтері мен жолаушылардың бағдарына кедергі жасамауы керек.

8.44 Метрополитен станцияларында шоғырсымдардың негізгі легін орнатуға арналған шоғырсымдық айналма туннельдер қарастыру қажет. Бұл туннельдерді бекет жанындағы құрылымдармен және аралық туннельдермен байланыстыру керек.

8.45 Шоғырсымдық айналма туннельдердің станция жанындағы құрылымдармен және аралық туннельдермен байланысқан жерлерінде өртке қарсы қоршаулары мен 19-бөлімге сәйкес өртке тұрақтылық шегі бар есіктері болуы керек. Шоғырсымдық айналма туннельдерде қоршаумен бөлінген секция ұзындығы 150 м кем емес қабылданатындай өртке қарсы қоршаулар орнату керек.

9 АРАЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАЛҒАУШЫ ТУННЕЛЬДЕР, ТУННЕЛЬ АЛДЫНДАҒЫ ҚҰРЫЛЫСТАР

9.1 Аралық және жалғаушы туннельдердің МЕМСТ 23961 талаптарына сәйкес келетін пойыздардың өтуін, сондай-ақ онда жол қондырғыларын, қызметтік көпіршелерді, жабдықтар, шамдалдар, шоғырсымды коммуникациялар және тағы басқа ғимараттармен құрылыстарды орналастыруды қамтамасыз ететін ішкі өлшемдері болуы керек.

9.2 Туннельдерді орналасу тереңдігіне, инженерлік-геологиялық жағдайларына, қабылданған өңдеу конструкцияларының түріне және құрылыс әдістеріне байланысты бір жолды немесе екі жолды, айналмалы, таға пішінді немесе тікбұрышты кескінде қабылдау мүмкін.

9.3 Тікбұрышты кескінді бір жолды немесе екі жолды туннельдерді ашық жұмыс әдісі кезінде қолдануға, бір жолды айналмалы кескінді туннельдерді жабық жұмыс әдісі кезінде қолдану ұсынылады. Мықты топырақтарда таға пішінді туннельдерді қолдану мүмкін.

Екі жолды туннельдердің жолдар арасында бөліп тұратын оқшаулары болуы тиіс.

9.4 Станция тұғырнамасынан және қызметтік көпіршелерден төмен түсетін баспалдақтардың алдында аралық туннельдерге өтетін жерлерде, желдеткіш және жалғаулық шынжырлар, туннель алдындағы құрылыстарға кіреберісте, сондай-ақ қызмет көрсету қызметкерлерінің маршрут қозғалысы түйіскен рельспен қиылысатын болған жағдайларда, ол арқылы 19.2.21 сәйкес арнайы жабдықталған өткелдер орналастыру керек.

9.5 Қатып қалу тереңдігінен жоғары орналасқан туннельдер жабуларын орналастыру кезінде қысқы мерзімде ол үшін ылғалдану мен механикалық факторлардан қорғайтын жылуды оқшаулауды қарастыру керек. Портал алдындағы учаскелерде, бұл жерлерде жылдың ең салқын айларында ішкі ауа температурасы 0 °С-н төмен болады, жылуды оқшаулауды қарастырмауға рұқсат етілген. Оқшаулау материалын және оның қалыңдығын есеп бойынша қабылдау керек. Жер бетіне шығатын туннель порталдарын 14.1.11 сәйкес ауа немесе ауа-жылыту перделерімен жабдықтау керек.

9.6 Туннель алдындағы құрылыстар қаптамаларының және тубингілік шойын қаптамалы туннельдердің түйіндесу торабын ереже бойынша қалыңдығы 10 мм кем келмейтін металл гидрооқшаулықты қолданумен қарастыру қажет.

9.7 Туннель алдындағы құрылыс есіктерінің, оларды жабатын және бекітуші қондырғылардың конструкциясы оларға ұзақ айнымалы желдердің күштері әсер еткенде орнықты болуы тиіс; бұл есіктердің жабылатын жерлерінде тығыздауышы болуы тиіс.

Есіктердің мүмкіндігінше жайдың ішіне қарай ашылуын қарастыру қажет.

9.8 Туннельдерде сигналды белгілер орналастырылуы тиіс.

9.9 Жолдың жер үсті учаскелерінде жарықтандыруды және биіктігі 2,5 м кем емес тұтас қоршау қарастыру керек.

9.10 Қалалық инфрақұрылым объектілерінің және оған жанасқан метрополитен құрылыстарының қоршау конструкцияларын бір уақытта, ішкі конструкциялар мен инженерлік жабдықтарды – оларды пайдалануға беру уақытының бекітілген мерзіміне сәйкес жоспарлау және тұрғызу ұсынылады.

10 МЕТРОПОЛИТЕННІҢ МҮГЕДЕКТЕР МЕН ХАЛЫҚТЫҢ ІС-ӘРЕКЕТІ ШЕКТЕУЛІ ТОБЫ ҮШІН ҚОЛЖЕТІМДІГІ

10.1 Жалпы ережелер

10.1.1 Метрополитен объектілерін жаңадан жоспарлау және қайта салу кезінде мүгедектер мен халықтың іс-әрекеті шектеулі тобының (ХІШТ) басқа азаматтары үшін ҚР ҚН 3.06-01 және ҚР ЕЖ 3.06.02 талаптарына сәйкес жолаушылар аймағында кедергісіз қозғалып тұруына техникалық жағдайлар қарастырылуы тиіс.

10.1.2 Ақпараттық қамтамасыз ету құралдары жүйесі барлық пайдалану уақытында ХІШТ үшін қолжетімді барлық қозғалыс жолдарын қамтамасыз етуі тиіс. Жолаушыларды визуалды ақпараттандыру жүйесінде көрсеткіштер мен символдар, сонымен бірге ақпараты ауысып тұратын электронды таблолар қарастыру керек.

10.1.3 Станцияларда мүгедектерді жоғарыдан жолаушылар тұғырнамасына жеткізу үшін техникалық қондырғылар (аз тереңдіктегі станцияларда лифттер, өздігінен қозғалатын тұғырнамалар, пандустар және т.б.) қарастыру керек.

10.2 Кіреберіс пен қозғалыс жолдары

10.2.1 Әр станцияда немесе жолаушыларға арналған метрополитеннің басқа да объектісінде ХІШТ үшін ыңғайланған, жер бетінен және ХІШТ-на қолжетімді осы

ҚР ЕЖ 3.03-117-2013*

станциямен немесе басқа да жолаушылар объектісімен жалғасқан әр жер асты немесе жер үстіндегі өткелдерден аз дегенде бір кіреберіс болуы тиіс.

10.2.2 Мүгедектер жүрісі жолында мүгедектер арбасының кедергісіз өтуімен жүруін, шарбақтарды, арнайы турникеттерді, қажетті ендіктегі өздігінен ашылатын есіктер қарастыру қажет.

10.2.3 Метрополитен объектісімен жанасатын учаскедегі жүргіншілер жолдарын жүріп өтуде ескерту қызметін атқаратын тактильді құралдарды қауіпті учаске, қозғалыс бағытының өзгеруі, кіріс және т.с.с басталғанға дейін 0,8 м кем емес аралықта орналастыру керек. Тактильді құралдарды қолдану, мақсаты, орналастыру орны ҚР ҚН 3.06-01 және ҚР ЕЖ 3.06-101 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

10.2.4 Мүгедектер орындығы-арбасы жүруі мүмкін қозғалыс жолының бойлық ылдиы ереже бойынша 5% аспауы тиіс. Ерекше жағдайларда бойлық ылдиды 10 м ұзындықта 8% дейін үлкейтуге рұқсат етіледі. Қозғалыс жолының көлденең ылдиын 1-2% шамаларында қабылдау керек.

10.2.5 Метрополитеннің кіреберісіндегі және шыға берісіндегі турникеттердің әр қатарында орындық-арбалардың өтуіне мүмкіндік беретін кемінде бір кеңейтілген өткел қарастырылуы керек.

10.2.6 Мөлдір есіктер мен қоршауларды соққыға төзімді материалдан жасау керек. Есіктердің мөлдір қабатында ашық контрасты сары түсті биіктігі 0,1 м және ені 0,2 м кем келмейтін немесе диаметрі 0,15 м болатын тіктөртбұрыш түріндегі маркировка қарастыру керек, ол жүргіншілер өткелі қабатынан 1,2 м төмен келмейтін және 1,5 м биіктіктен аспайтын деңгейде орналасады.

10.2.7 Есіктер мен қабырғалардағы ашық тесіктердің ені 0,9 м кем болмауы тиіс. Есік тесіктерінің ереже бойынша табалдырығы және еден биіктігінің ауытқуы болмауы тиіс. Табалдырықтар орналастыру қажет болған жағдайда олардың биіктігі немесе ауытқуы 0,025 м аспауы тиіс.

10.2.8 «Өзінен» ашу кезінде есік алдында орындық-арбаларлардың маневр жасауы үшін кеңістіктің тереңдігі 1,2 м кем болмауы, ал «өзіне» ашу кезінде –1,5 м кем болмауы керек, ені 1,5 м кем болмауы керек.

10.2.9 0,6 м қашықтықтағы есік тесіктерінің және баспалдақтар мен пандустарға кіре беріс алдындағы, сондай-ақ коммуникациялық жолдар айналымының алдыңғы қозғалыс жолындағы еден учаскелерінің беті ескертпелі кедір-бұдырлы және/немесе контрасты ашық болуы тиіс. Еден қабатының тактильді беті оларды тез айырып тануды, сондай-ақ жинауды (тазалауды) қамтамасыз етуі тиіс. Олар өз бетінше қозғалмауы, аяқпен немесе оналту құралдарына ілінбеуі және қайырылмауы тиіс. Тактильді құралдарды қолдану, мақсаты, орналасу орны ҚР ҚН 3.06-01 және ҚР ЕЖ 3.06-101 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

10.3 Баспалдақтар мен пандустар

10.3.1 Метрополитеннің жер асты өткелдерін ереже бойынша мүгедектер мен басқа ХІШТ арналған пандустармен және көтеру қондырғыларымен жабдықтау керек. Бір олды пандустың ені 1,3 м кем болмайтындай, екі жолды пандустың – 1,8 м кем болмайтындай болуы тиіс. Ерекше жағдайларда болттық пандус қарастыруға рұқсат етіледі.

10.3.2 Пандусты беті бұдырлы текстурадан жасаған жөн. Пандустың екі жағынан тұтқалар мен қоршаулар қарастыру керек. Пандус тұтқаларын ереже бойынша 0,7 және 0,9 м биіктікте, қабырғадан 40 мм қашықта, дөңгелек немесе тіктөртбұрышты бедерлі, қолмен ұстауға ыңғайлы етіп орналастыру керек.

10.3.3 Мүгедектердің және басқа да ХІШТ-ң жүру жолдарындағы баспалдақтар екі жағынан да тұтқалармен жабдықталуы тиіс. Пандус тұтқаларын ереже бойынша 0,7 және 0,9 м биіктікте, қабырғадан 40 мм қашықта, дөңгелек немесе тіктөртбұрышты бедерлі, қолмен ұстауға ыңғайлы етіп орналастыру керек.

Тұтқалар баспалдақтың немесе пандустың барлық бойында үздіксіз болуы тиіс. Тұтқалардың ұштары жарақат алуды бодырмайтын, дөңгеленген және жұмсақ болуы тиіс.

Пандустар мен баспалдақтардың тұтқалары ҚР ҚН 3.06-01 және ҚР ЕЖ 3.06-101 бойынша стационарлы тірек құрылғыларына техникалық талаптарға сәйкес келуі тиіс.

10.3.4 Баспалдақтар пандустармен ғана емес басқа да көтеру құралдарымен (мүгедектерге арналған көтерілетін тұғырнамалармен, лифттермен және т.с.с) қайталана алады.

10.3.5 Мүгедектердің және басқа да ХІШТ-ң жүру жолдарындағы баспалдақтарының сатылары тегіс, шығыңқысыз, сырғанамайтын бұдырлы текстуралы болуы тиіс. Түсу және көтерілу кезіндегі баспалдақтың бірінші сатыларының шетін, оның ішінде баспалдақ маршындағы алаңдар арасындағы шеткі сатыларды ашық контрасты сары түсті бояумен бөлу қажет.

10.4 Лифттер мен көтергіштер

10.4.1 Станция тұғырнамасындағы лифтті техникалық мүмкіндігі болған жағдайда мүгедектерге неғұрлым ыңғайлы тікелей жер бетінен қарастыру керек. Лифтке кіре берісте павильон орналастыру керек немесе оны басқа ғимаратта және құрылыста қондыру керек.

Жер бетінен тұғырнамаға лифтті қарастыру мүмкіндігі болмаған жағдайда аз тереңдікте орналасқан станция тұғырнамасына апаратын лифтті вестибюльдегі касса залы деңгейінен, ал литфі бар вестибюльге жақын баспалдақтарда жүргіншілер өткелдерінің әр жағынан қарастыру керек, мүгедектеге арналған көтеру тұғырнамаларын немесе баспалдақ қасында лифт қарастыру керек.

10.4.2 Көп тереңдікте орналасқан станцияларда техникалық мүмкіндік болған жағдайда лифтті жер бетінен тұғырнама деңгейінде немесе аралық деңгейде орналасқан дәлізде және мүгедектерге арналған дәлізден тұғырнамаға апаратын көтерілетін тұғырнама қарастыру қажет.

10.4.3 Лифттер мен мүгедектерге арналған көтерілетін пандустарды таңдауды және қондыруды ҚР ҚН 3.06-01 және ҚР ЕЖ 3.06-101 талаптарына сәйкес қарастыру керек.

10.4.4 Осы бөлімнің мүгедектердің және халықтың жүру қабілеті төмен басқа топтарының қолжетімділігін қамтамасыз ету бойынша техникалық талаптарында қарастырылмаған барлық қалған жағдайларда қоданыстағы заңнаманы және нормативтік құжаттарда басшылыққа алу керек.

10.5 Сыртқа шығару жолдары

10.5.1 Ғимарат пен құрылыстың жобалық шешімдері әртүрлі санаттағы мүгедектердің жүру қабілетін, ғимараттағы немесе құрылыстағы олардың саны мен орналасу орындарын (жұмыстар, қызмет көрсету, демалу) есепке ала отырып, ҚР ҚНЖЕ 2.02-05 ҚР ЕЖ 3.02-136 19.2 тарауының талаптарына сәйкес ХІШТ қауіпсіздігін қамтамасыз етуі тиіс.

10.5.2 ХІШТ үшін қолданылатын пайдалану жолдары телімдерінің ені (жарық кезіндегі) кемі м түрінде қабылданады:

- үй-жайдан шығатын есіктердің, олардағы адамдар саны 15 кісіден аспайтын есеппен 0,9;

- қалған жағдайлардағы ойықтар мен есіктер; үй-жай ішіндегі өтетін жолдар 1,2;

- көшіру үшін пайдаланылатын дәліздер, пандустар 1,8.

10.5.3 Эвакуациялық жолдардың конструкциясы К0 (өртқауіпсіз) классты болуы керек, олардың өртке тұрақтылығы мен жасалу материалдары және еден жабындысының бөлшектері ҚР ҚНЖЕ 2.02-05 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

11 ҚҰРЫЛЫС КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ

11.1 Жалпы нұсқаулар

11.1.1 Жер асты құрылыстарының конструкциясын көлемді жоспарлау шешімдерге, орналасу тереңдігіне, инженерлік-геологиялық және зілзалалық шаттарға, климаттық жағдайларды есепке ала отырып, конструкцияға қоршаған ортаға тигізетін агрессивті әсеріне, сондай-ақ жұмыс өндірісі әдісіне сүйене отырып жоспарлануы керек.

11.1.2 Зілзалалық аудандарда метрополитен жоспарлау кезінде ҚР ҚНЖЕ 2.03-30, ҚНЖЕ II-7 және ҚР ЕЖ 2.03-107 айтылған зілзалалық беріктігін қамтамасыз ететін жалпы принциптерге сәйкес келетін зілзалаға қарсы іс-шаралар қарастырылуы керек.

11.1.3 Жер асты құрылысының қоршау және ішкі күш түсетін конструкциялары, сондай-ақ құрылыстың сәулеттік өңдеу материалдары төзімділік және ұзақ мерзімділік, өрт қауіпсіздігі, зілзалалық және қоршаған ортаның өзге де әсерлеріне бекемділік талаптарына жауап беруі тиіс.

Қолданылатын құрылыс материалдар мен конструкциялар, сондай-ақ жұмыс өндірісінің әдісі жер асты құрылысының берілген өңдеу мерзімін қамтамасыз етуі тиіс.

Қаптау түрін, қолданылатын тауда қазба жүргізгіш жабдығын есепке ала отырып, олардың түрлі нұсқаларын салыстыру негізінде қабылдау керек. Бұл ретте қаптаулардың айналадағы топырақпен бірге жасалатынын есепке алу керек және ғимараттарға, коммуникация мен қала инфрақұрылымының басқа да құрылыстарына және қондырғыларына метрополитен құрылысының теріс әсерін болдырмайтын шараларды қарастыру керек.

11.1.4 Бетонды және темірбетонды салмақ түсетін конструкцияларды қолдануға рұқсат етілген салмағы ауыр бетондардан құрастыру қажет. Тиісті негіздемесі алынған жағдайда тығыздығы 1600 кг/м^3 кем емес табиғи және жасанды борпақ толтырғыштарын

қолдануға рұқсат етіледі.

11.1.5 Температурасы жиі ауысатын кеңістіктердегі қаптама бетонының және ішкі конструкциялардың аяздарға төзімділігінің жобалық маркасын қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес қабылдау керек.

Температуралары жиі ауыспайтын аймақта бетонның аяздарға төзімділігі бойынша жобалау маркасы F100 төмен болмауы тиіс.

11.1.6 Шойын тубингтермен қаптауды жабық әдіспен көтерілетін құрылыстарды жоспарлау кезінде ереже бойынша келесі жағдайларда қарастыру керек:

- тасты емес суланған жерлерде (қатты берік сазды жерден басқа), сондай-ақ сазы аз жерлерде;

- туннельде құбылмалы температура болған кезде суланған жерлерде.

Шойын тубингтермен қаптауды қарастыруға сондай-ақ:

- құрылысқа гидростатикалық қысымы 100 кПа және жоғары болған кезде тасты және қатты берік сазды суланған жерлерде;

- басқа қаптауды қолдану оның зақымдануына қауіп төндіретін, сондай-ақ метрополитен туннелін қаптауының су өтпеушілігінің тұрақтылығын жоғалтуға немесе бұзылуына әкелуі мүмкін кезде, құрылыстарға және жер асты коммуникацияларына тікелей жақында жерде;

- суланған жерлердегі станциялар мен станция алдындағы құрылыстарға;

- тесік ұзындығы бойынша және оның әр жағынан 2 метрден болатын темір бетон жинағымен қапталған туннельдің тесік учаскелерін салу кезінде;

- науадан төмен немесе күмбезден жоғары, жарылудан немесе қаптауға су асты суларының келуінен және конструкцияға гидростатикалық қысым жасаудан қорғайтын су ұстағыш жерлердің қорғаныш қабатының қалыңдығы бойынша жеткілікті құрылыс конструкциясы болмаған кезде;

- туннель учаскелерін басу әдісімен салу кезінде рұқсат етіледі.

11.1.7 Станцияның және басқа да жер асты құрылыстарының ішкі көтергіш конструкцияларын, әдетте, жинақталған темірбетонды элементтерден немесе біртұтас темірбетоннан жасау керек.

11.1.8 Болат конструкцияларды жабық әдіспен көтерілген төмендегі құрылыс элементтерінде қолдануға рұқсат етіледі:

- бағаналар, белағаштар, керу бөлшектері, кергіштер және оларды жалғау элементтері;

- конструкцияның гидроокшаулауға неғұрлым жауапты тораптары;

- әр түрлі диаметрлі туннельдер қаптамаларының жинағын ұштастыру;

- қиын инженерлік-геологиялық жағдайларда қайта салынып жатқан құрылыстардың жеке элементтері.

Қорғалмаған болат күш түсетін конструкцияларды пайдалану кезінде олардың отқа қарсы беріктік шегін көтеру керек.

11.1.9 Жабық әдіспен салынған туннельдердің жинақталған және біртұтас қаптауларын олардың топырақпен бірге жасалатынын ескере отырып жоспарлау керек. Жинақталған қаптауларды қолдану кезінде қаптау артындағы бос жерлерді толтыруды немесе құрастырылатын қаптау элементтерін топыраққа күшпен қысуды қарастыру қажет.

Станциялық және басқа да тассыз жерлердегі жақын орналасқан туннельдердің, сондай-ақ жайылып жатқан су тартқыш құмды жерлерден (жер суларының деңгейі қаптаулардан төмен кезде) немесе аз сазды жерлерден 1 м кем емес қашықтықта орналасқан жалғыз туннельдердің жинақталған темір бетон қаптаулардың радиалды байланысқан жерлерде созылған байланыстары болуы тиіс.

11.1.10 Метрополитеннің, жер асты құрылыстары, оларға жоғарыдан, топырақтан және басқа да жерасты суларды келтірмеу үшін, қаптауды, су өткізбейтін материалдардан жасау және сыртқы немесе ішкі гидрооқшаулау қондырғыларын қолдану, қаптаудың сырт жағына арнайы ерітінділерді сықау және жинақталған қаптау элементтері арасындағы байланысқан жерлерді, бүлінген тігістерді, сондай-ақ ерітіндіні сықауға арналған тесіктерді және болтпен байланысқан жерлердегі тесіктерді жабу, жолдарымен және басқа сулардан қорғанатын шаралармен қорғанылуы тиіс.

Жұмыс өндірісінің жабық әдісі учаскесінде қаптау мен жер арасындағы саңылауларды бірінші, бақылаулық жолмен ерітіндімен толтыруы тиіс, ал қажетті жағдайларда – тығыз сықау жасау керек.

11.1.11 Жабық немесе ашық әдіспен салынған жер асты құрылыстарының темір бетон немесе бетон конструкцияларын жоғарғы жабу үстінен құю қалыңдығы 1 м көп болғанда ҚР ҚНЖЕ 5.03-34, ҚНЖЕ 2.03.01 тарауының талаптарына сәйкес, [1] ал құю қалыңдығы 1 м және одан төмен болғанда – ҚР ЕЖ 3.03-12 және ҚР ЕЖ 3.03-112 тарауының талаптарына сәйкес жоспарлану ұсынылады.

Шойын тубингтер мен болат конструкцияларды ҚР ҚНЖЕ 5.04-23 бөліміндегі талаптармен сәйкестікте жобалау қажет.

Аталған конструкцияларды жоспарлау кезінде сонымен қатар осы тарау талаптарын есепке алу керек.

11.1.12 Көпірлердің күрделі типін қарастыру керек және ҚР ҚН 3.03-12, ҚР ЕЖ 3.03-112 талаптарына сәйкес жоспарлау керек.

Құрылыс конструкцияларын және ғимараттар мен басқа жер үсті құрылыстардың негізін ғимараттар мен құрылыстарды, сондай-ақ олардың негізін қолданыстағы нормативтік құжаттар талаптарына сәйкес жоспарлау керек..

11.1.13 Бетон және темір бетон қаптауларды ауыр бетондардан жоспарлау керек. Кеуекті жасанды және табиғи толтырғышпен жасалған бетондарды техникалық-экономикалық негіздемесі болғанда тапсырыс берушімен келісе отырып және тығыздығы 1600 кг/м^3 - төмен емес жағдайда қолдануға рұқсат етіледі.

Бетонның класы мен маркасын қысымға, аязға беріктігі және су өткізбеуі бойынша конструкция түріне, олардың мақсатына, климаттық жағдайларына, конструкцияны салу және пайдалану жағдайларына байланысты олардың үнемділігін, беріктігін және ұзақ мерзімдігін ескере отырып белгілеу керек.

11.1.14 Жер асты конструкциялары бетонының қысымға беріктігі бойынша класын 5-кестеде көрсетілгендерден төмен қабылдамау керек.

5-кесте – Жер асты конструкциялары бетонының қысымға беріктігі бойынша кластары

Конструкция түрі	Бетонының қысымға беріктігі бойынша класы
Жоғары дәлдік темір бетон қаптау блоктары (тұтас немесе қабырғалы) жұмыстың жабық әдісіне арналған су өткізбейтін бетоннан жасалған, алдын ала қысылған темір бетон конструкциялары	B40
Жұмыстың жабық әдісіне арналған қарапайым темір бетон қаптау блоктары	B30
«қабырғалар жерде» салмақ түсетін конструкциялар мен ішкі конструкцияларға, жұмыстың ашық әдісіне арналған темір бетон қаптау элементтері	B25
Темірбетон және біртұтас бетон салмақ түсетін қаптаулар, бетон біртұтас престелген қаптаулар	B20
Ішкі біртұтас темір бетон конструкциялар, «қабырғалар жерде» шұңқырларды бекіту үшін	
Жолдың жоғарғы құрылысының жол бетон қабаты, гидрооқшаулау үшін бетонды дайындау, бетонды негіздер	B15
Жолдың қатты негізі	B15
Еден астындағы бетонды негіз, су ағызатын және шоғырсымдық арықтарға арналған бетон, негізгі конструкцияларды коррозиядан қорғайтын бетон	B7,5

11.1.15 Барлық контуры бойынша гидрооқшаулауы бар туннель қаптаулары конструкцияларына арналған бетонның МЕМСТ 12730.5 бойынша анықталатын W6 төмен емес су өткізбеуі бойынша жобалық маркасы болуы тиіс.

Гидрооқшауы жоқ суланған жерлерде салынатын конструкциялар үшін бетонның су өткізбеулігі бойынша маркасын құрылыс ауданындағы гидрогеологиялық жағдайларға байланысты жобамен, бірақ W8 төмен емес бекіту керек.

11.1.16 Қаптау бетонының аязға беріктігі бойынша жобалық маркасын олардың жұмысына және климаттық жағдайына байланысты, бірақ 6-кестеде көрсетілгендерден белгіленуі төмен болмауы керек.

6-кесте - Қаптау бетонының аязға беріктігі бойынша жобалық маркалары

Конструкция жұмыстарының жағдайлары	Бетонының аязға беріктігі бойынша жобалық маркалары
Суды сіңірген жағдайында кезекпен қатыру және еріту	F200
Ауа-ылғалды жағдайында кезекпен қатыру және еріту	F150
Туннельде құбылмалы температура болмаған кезде	F100

11.1.17 Зілзалалық аудандарда салынатын метрополитен құрылыстарында салмақ түсетін конструкцияларда арматуралаусыз бетон қолдануға рұқсат етілмейді.

11.1.18 Кез келген ортада салынатын туннель қаптауларында жұмыс арматурасына арналған бетонның сыртқы қорғау қалыңдығы қолданыстағы норма талаптарына сәйкес болуы, бірақ 20 мм-дн кем болмауы тиіс.

11.1.19 Әлсіз топырақ негізінде туннельдерді қаптауды (шаң және майда құмдар, жұмсақсазды топырақ және т.с.с.),егер конструкцияның төмендеуін болдырмайтын арнайы жұмыстарды жүргізу талап етілмесе, қалыңдығы 30 см орналастырушы темір бетон тақтаны алдын ала қондырып қарастыру керек.

Зілзалалық аудандарда орындалатын қаптаудың әлсіз (оның ішінде шөгу қасиеті бар және сиреуге ыңғайлы) топырақ негіздері ауыстырылуы немесе тиісті түрде бекітілуі тиіс.

11.1.20 Станциялардың негізгі конструкцияларында және туннельдердің қаптамасында деформациялық тігістерді қарастыру керек.

Туннель жанындағы құрылымдардың туннельдерге жалғасқан жерлерінде, қаптамаға түсетін жүктеменің күрт өзгертін, конструкция типінің немесе топырақ түрінің өзгертін жерлерінде қосымша деформациялық тігістерді қарастыру қажет.

Деформациялық тігістер арасындағы қашықтық 60 м аспайтындай болуы тиіс.

Біртұтас бетоннан жасалған аралық туннельдердің қаптауларындағы деформациялық тігістер арасындағы қашықтық 30 м, біртұтас темір бетоннан – 40 м, монолиттендірілген түйісулері бар құрама элементтерден – 60 м аспауы тиіс.

11.1.21 Зілзалалық аудандарда салынатын жер асты конструкцияларда туннель бойы бойынша қаптаудың бойлық деформациясының орнын басуға арналаған зілзалаға қарсы тігістерді қарастыру керек.

11.1.22 Антисейсмикалық жанасуларды мүмкіндігінше деформациялық жанасулармен үйлестіру қажет.

11.1.23 Деформациялық антисейсмикалық түйісулердің арасындағы қашықтықты және олардың енін есеппен анықтау керек.

11.1.24 Антисейсмикалық деформациялық түйісудің конструкциясықаптау элементтерінің бір біріне қатты күштер әсерінсіз деформация кезінде аралас қаптау учаскелерінің екі жақты бойлай жылжуына жол беруі тиіс. Қажет болған жағдайда туннель қаптауларын гидрооқшаулау немесе кептіру бойынша іс-шаралар қарастыру керек.

11.1.25 Пайдалану шарттары бойынша зілзалалық әсерлер кезінде қиылысатын туннельдердің екі жақты жылжуына жол берілмеген жағдайларда зілзалаға қарсы

конструкциялардың мүшеленген жерлерінен бастап антисейсмикалық деформациялық түйісулерін бөлшектеу орындарынан алып, оларды бөлшектеуді өте қатты орындау керек.

11.1.26 Станцияларда деформациялық және зілзалаға қарсы тігістер бар жерлерде архитектуралық өңдеу элементтері тігіс жазықтары бойынша кесілуі тиіс.

11.1.27 Жер асты құрылыстарының жабулары үстіндегі топырақты қатып қалу тереңдігінен төмен төсеу кезінде жылуоқшаулау материалын ылғалданудан және механикалық зақымдардан сақтай отырып, құрылыстың жылуоқшаулауын қарастыру керек.

Жылдың ең салқын айларында ішкі ауа температурасы 0 °С төмен болатын туннельдің портал алды учаскелері үшін жылуоқшаулауды қарастырмауға болады.

11.1.28 Аралық туннель қаптауларының ішкі бетін ашық тон суға төзімді құрамдармен қаптау керек.

11.1.29 Желдеткіш оқпандардағы, желдеткіш туннельдердегі және туннельдің желдеткіш жабдығы бар жайлардағы еденді тегістеуші тұтастырғы, бетон немесе темір бетон тақтайшалар орнатылатын біртұтас бетоннан қарастыру керек.

11.2 Гидрооқшаулық және тоттанудан қорғау

11.2.1 Гидрооқшаулық орнату қажеттігі және әртүрлі қаптамалар үшін олардың түрлері құрылыстың инженерлік-геологиялық жағдайларымен, гидростатикалық қысым көлемімен, сыртқы ортаның агрессивті әсерінің бар болуымен, қаптау түрімен, қабылданған құрылыс жұмыстарын жүргізу технологиясы кезінде бетонның су өтпеушілігін қамтамасыз ету мүмкіндіктерімен, басқа да өндірістік жағдайлармен белгіленеді.

11.2.2 Жер асты құрылыстардың құрылыс конструкцияларын сырты ортаның агрессивті әсерлерінен қорғауды құрылыстың инженерлік-технологиялық жағдайларына, гидрооқшау түріне, конструкция элементтерінің қалыңдығын, сондай-ақ климаттық және пайдалану жағдайларын есепке ала отырып, қолданылатын материалдардың тығыздығы мен тотығуға қарсы төзімділігіне байланысты ҚР ЕЖ 2.01-101 тарауының талаптарына сәйкес қарастыру керек.

11.2.3 Ашық әдіспен салынған жер асты құрылыстарының қаптаулары үшін сыртқы гидрооқшауды ВҚН 104 сәйкес қарастыру керек. Сыртқы гидрооқшау барлық контур бойынша тұтас болуы тиіс.

Жинақталған қаптау элементтерінің үстіне алдын ала қойылған гидрооқшауды қолдану кезінде жеке элементтердің гидрооқшауын қосудың және оның зақымданудан қорғаудың сенімді тәсілдерін қарастыру керек.

11.2.4 Сыртқы және ішкі желімденетін және балқытылатын гидрооқшаулауды 7 Кестеде, сондай-ақ МЕМСТ 30547-де келтірілген гидрооқшаулау қабатының тұтастығы мен суөткізбеушілік талаптарын қанағаттандыратын көп қатпарлы орама биологиялық төзімді битум-полимерлік немесе полимерлік материалдардан (жоғары және төмен қысымды поливинилхлорид, полиэтилен негізіндегі) қарастыру керек.

Сыртқы және ішкі желімденетін және балқытылатын гидрооқшаулау механикалық зақымдардан қорғалуы тиіс. Деформациялық жапсарлар орналасқан жерде желімделетін

гидроокшаулаудың ажырауын болдырмау үшін, суланған топырақта қаптаманың су өткізбеушілігіне қосымша кепілдік ретінде өтемдеуіштерді – гидробуаттарды немесе басқа да гидроокшаулайтын құрылғалырды қарастыру ұсынылады.

7-кесте - Гидроокшау қабатқа арналған жабық болу және су өткізбеу талаптары

Көрсеткіш атауы	Материалдарға арналған көрсеткіштер	
	битум-полимер (полимер негізді)	полимер (негізсіз)
Шартты төзімділік, МПа, кем емес	нормаланбайды	10,0
Созылу кезіндегі ажырау күші, Н, кем емес	600	нормаланбайды
24 сағат бойы суды сіңіру, % массасы, аспайды	1,0	1,0
Гидростатикалық қысым кезіндегі су өткізбеушілік, МПа, кем емес	0,2	0,3
Сынғыштық температурасы, °С, жоғары емес	–25	–50
Дөңгеленген радиусты діңгектегі иілгіштігі (10,0±0,2) мм, температурада, °С, жоғары емес	–15	–40
2 сағат бойы жылу ұстау, °С, төмен емес	85	85
Ажырау кезіндегі қатысты ұзарту, %, кем емес	30	200
Бетонға адгезия, МПа, кем емес	0,5	—
Химиялық тұрақтығы (шартты төзімділігінің және қатысты ұзарудың немесе тұздардың, қышқылдардың, сілтілердің, бензиннің, минералды майлардың және т.б. әсерінен ажырау күшінің төмендеуі.), %, жоғары емес	10	10
Ескертпе - Химиялық төзімділік көрсеткіші агрессивті орта әсерінен зақымданған туннель конструкцияларының гидроокшауы үшін берілді.		

11.2.5 Науа бөлігінде гидроокшауды қалыңдығы 12 см кем емес цемент-күм ерітіндісімен тұтастырылған бетон дайындық үстіне қою керек.

11.2.6 Гидроокшау қалқандау әдісімен салынған туннельдердің жинақталған темір бетон және болат қаптауларда аралық туннельдердің және туннель алдындағы құрылыстардың жинақталған темір бетон және болат қаптаулары элементтерінің арасындағы байланысқан жерлердегі болт тесіктерінің (болат қаптауда), берік нығыздаушылар орналастыру немесе бедер салу жолымен болған тесіктердің жабылуына қамтамасыз етуі тиіс.

11.2.7 Станцияның, біріктірілген күштерді төмендету және төмендеткіш қосалқы станциялардың, эскалаторлық туннельдердің, сондай-ақ желдеткіш оқпандар мен аралық туннельдердің болат қаптаулар элементтерінің арасындағы байланысқан жерлердегі құбылмалы температура немесе бір жыл ішінде мүмкін болатын қаптаулар бетінің ішкі температурасының 25 °С дейін және одан жоғары ең жоғарғы температура жағдайларында тесіктерді қорғасын сымдарды қағумен немесе қорғасын жіппен жабу

керек, одан кейін тесіктердің қалған бөліктерін алюминді ерігіш негізінде бос емес құрамдармен толтыру керек.

11.2.8. Гидрооқшаулаусыз құрама темірбетон қаптаманың элементтері арасындағы жапсарларды зілзалалық аудандарда құрылыс жүргізу кезінде жоғары деформациялық қасиеттері бар құрамдармен нығыздау керек.

11.2.9 Жермен байланысатын болат конструкциялардың сыртқы беттерін тоттанудан қорғау үшін жер жағынан қалыңдығы 50 мм кем емес бетон қабатымен немесе цемент-құм ерітіндісімен жабу керек. Егер бетон мен ерітіндінің қорғау қабаты конструкцияны тоттанудан қорғай алмаса оны тоттануға қарсы құрамдармен немесе басқа да тиімді қорғау материалдарымен қаптау керек.

Станциялар мен станция алдындағы құрылыстардың бетонмен қапталмаған, ал агрессивті ауа әсерінде, сондай-ақ аралық туннельдерініңшойын тубингтері мен болат конструкцияларының ішкі бетін қиын жанатын тоттануға қарсы құрамдармен қаптау керек.

11.2.10 Топырақ суы құрылысқа ақпайтын жағдайлардан басқа, жабық тәсілде салынатын станциялар мен эскалаторлық туннельдер, сондай-ақ су кіруіне рұқсат етілмейтін бекеттер мен жабдығы бар камералар субұратын зонттарға ие болуы тиіс.

11.2.11 Гидрооқшаудың қорғау жабынынкелесі мақсатта қарастыру керек:

- құрылыстың науа бөлігінде цемент-құм ерітіндісінен немесе қалыңдығы 5 см кем емес ұсақ түйіршекті бетоннан;

- топырақты 0,6 м жоғары қалыңдық жабуларда цемент-құм ерітіндісінен немесе қалыңдығы 5 см кем емес ұсақ түйіршекті бетоннан, 100 мм ×100 мм торлары бар диаметрі 5 мм кем емес өзекшелерден жасалған тормен арматуралау керек;

- топырақты 0,6 м жоғары қалыңдық жабуларда 100 мм ×100 мм торлары бар диаметрі 5 мм кем емес өзекшелерден жасалған екі тормен арматураланған В25 класынан қалыңдығы 10 см кем емес ұсақ түйіршекті бетоннан;

Құрылыстың қабырғасындағы гидрооқшауларды арматураланған бетон тақталармен (бетон класы В15), торға бетон шашумен, полимерлі мембраналармен немесе басқа да тиімді және тұрақты материалдармен қорғау керек.

11.2.12 Суланған жерлерде салмақ салатын конструкциялар ретінде қолданылатын «қабырғалар жерде» гидрооқшаулауды қалыңдығы 10 мм кем емес металл табалармен жүзеге асыруға рұқсат етіледі.

11.2.13 Қажет болған жағдайда қаптаудың ішкі жағындағы гидрооқшауды күтілетін гидростатикалық қысымға есептелген темір бетон «көйлекпен» қорғау керек. Бұл ретте ішкі темір бетон конструкциясының гидрооқшаулауға тығыз жабысуын қамтамасыз ету керек.

11.2.14 НАТМ технологиясы бойынша туннельдерді жабық әдіспен салу кезінде тұтас гидрооқшаулауды туннельдің уақытша сыртқы бетон шашылған және темір бетон салмақ түсетін конструкциясы арасында орналастыру керек.

11.2.15 Шоғырсым кронштейдерінің, құбырлардың, жерге тұйықтау магистралдарының және т.с.с. темір бетон қаптауларға бекітілуіне арналған металл бөлшектер арматурамен байланыспау керек.

11.2.16 Темірбетон және болат конструкциялар жылжымалы тоқтан болатын

тоттанудан қорғалуы тиіс.

12 КҮШТЕР МЕН ӘСЕРЛЕР

12.1 Метрополитен құрылысының есептеулерін мүмкін қолайсыз күштердің тіркесуін және жалпы алғанда құрылыс немесе пайдалану кезінде бір уақытта әрекет етуі мүмкін жеке элементтер мен құрылысқа тигізетін әсерлерін есепке ала отырып, ақырғы жағдайлар бойынша жасау керек.

12.2 Метрополитеннің жер асты құрылысына күштер мен әсерлердің әсер ету ұзақтығы бойынша тұрақты және уақытша (ұзақ, қысқа және ерекше) деп бөлу керек.

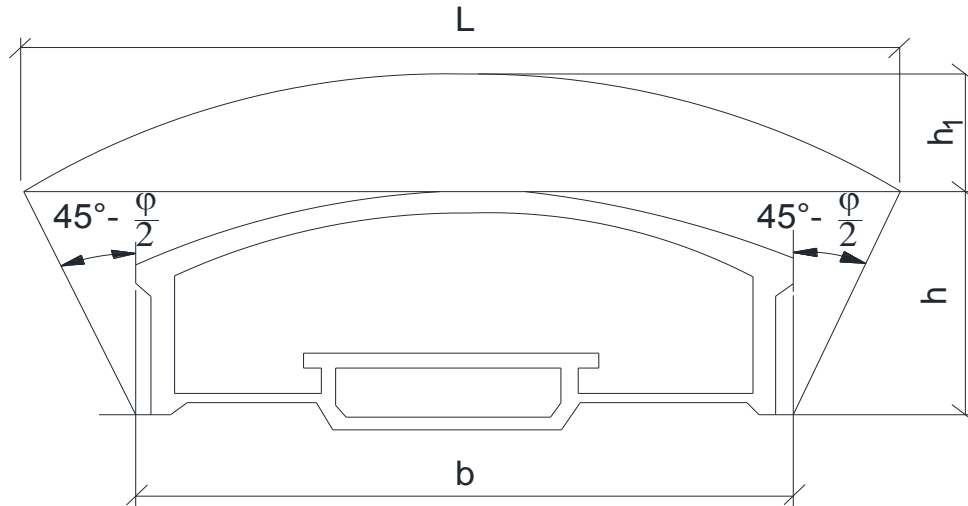
12.1 Тұрақты күштер мен әсерлер

12.1.1 Метрополитеннің жер асты құрылыстарына әсер ететін тұрақты күштерге: үйілген топырақтың тік және көлденең қысымы, тау қысымы, гидростатикалық қысым, ғимарат пен басқа да жер асты құрылыстарының салмағы, конструкцияның өз салмағы, конструкцияның алдын алудағы қысымның әсері, қаптаулардың сығылуынан қорғайтын күштер және қалқан көтергіштер жатады.

12.1.2 Жұмыс өндірісінің ашық әдісі кезінде үйілген топырақ салмағынан болатын, жұмыс өндірісінің жабық әдісі кезіндегі топырақ қысымынан болатын немесе бүкіл құрылыс бойы немесе құрылыстың немесе қазбаның барлық биіктігі шегінде әсер ететін басқа да тұрақты күштерден болатын тік және көлденең күштерді туннель қаптауларын есептеу кезінде тегіс таратылған ретінде қабылдауға рұқсат етіледі.

12.1.3 Ашық әдіспен салынған объектілер үшін үйілген топырақ салмағынан болатын нормативтік күш көлемін осы объект астында салыну қарастырылған жер асты ғимараттары мен құрылыстардың салмағын есепке ала отырып, құрылыс үстіндегі оның барлық қалыңдығының қысымына сәйкес немесе топырақ құламасының призмасы шегінде қабылдау керек.

12.1.4 Жабық әдіспен салынған туннельдердің қаптауларына әсер ететін нормативтік тіктік және көлденең күштерді топырақта өзін өзі көтеретін жинақтардың пайда болу мүмкіндігін есепке ала отырып, инженерлікологиялық ізденіс нәтижелері бойынша анықтау керек (1-сурет).



1-сурет – Құлама жинағының биіктігін есептеуге арналған сызба

12.1.5 Қаптауларға тау қысымынан түсетін күштердің мәндерін және оларға сәйкес тұрақтылық коэффициенттерін инженерлік-геологиялық ізденістер және тәжірибелі ізденіс нәтижелері, сондай-ақ құрылыс тәжірибесі мен ұқсас инженерлік-геологиялық жағдайларда өлшеулер жолымен алынған күштер туралы жиналған тәжірибелі мәліметтер негізінде анықтау керек.

12.1.6 Суланбаған жерлер үшін жинақталған жағдайларда қаптаудың жоғарғы нүктесі үстіндегі құлама жинағының биіктігін h_1 (1-сурет):

$$h_1 = \frac{L}{2f}, \quad (3)$$

формуласы бойынша анықтау керек.

Бұл жердегі L -құлама жинағының барлық биіктігі, ол

$$L = b + 2h \operatorname{tg}\left(45^\circ - \varphi/2\right), \quad (4)$$

формуласымен анықталады.

f – геологиялық ізденістер - h негізінде қабылданған тұрақтылық коэффициенті және осы коэффициентті 8-кесте бойынша қабылдауға рұқсат етіледі;

b – барлық қазба көлемі, м.

h – қазба биіктігі, м

45 м тереңдікте сазды жерлерде салынатын туннельдерге арналған қаптаулардың жоғарғы нүктесінің үстіндегі құлама жинағының биіктігін $h_1 K = H/45$ коэффициентімен қабылдау керек, бұл жердегі H -жер бетінен туннель қаптауының түбіне дейінгі туннельдің орналасу тереңдігі, м.

Сазды жерлерде туннельдерді салу кезінде, олардың төзімділігі жер астынан келетін жер асты суларының әсерінен азаяды, құлама жинағының биіктігін h_1 30-30% шамасында көбейту керек.

Ескертпе - Үштік станциялар үшін барлық қазба көлеміне b станциялық қазбалардың сомалық ені қабылданады.

8-кесте - Топырақ төзімділігінің коэффициенті

Қазба қималар мен жабындыларындағы топырақ түрі	Коэффициент f
Қатты литифтелінген саздар (қатпарлы, агриль тектес, мергель және т.б.)	1,0
Жоғары тасты көмірлі немесе протеройзойлы түрлерінің қайта тығыздалған саздың қатты консистенциясы	0,9
Құмайт топырақты-құмды толтырғышы бар, ірі майдаланған топырақ, саз бен балшықтың қатты консистенциясы	0,8
Болмашы тығыз құмдар немесе құмайт топырақты-балшық топырақ	0,7
Саз бен балшықтың жартылай қатты консистенциясы	0,6

12.1.7 Жартас топырақтары үшін жинақталған жағдайларда қаптаудың жоғарғы нүктесі үстіндегі құлама жинағының биіктігін h_1 :

- тік және көлденең қысым көрсететін жартас топырақтары үшін:

$$h_1 = L / 0,2 R \alpha; \quad (5)$$

- тек қана тік қысым көрсететін жартас топырақтары үшін:

$$h_1 = b / 0,2 R \alpha, \quad (6)$$

формулалары бойынша анықтайды.

Бұл жердегі R -«түйіршікте» қысымында топырақ төзімділігінің шегі (үлгіде), МПа; α - «түйіршікте» қысымында топырақ төзімділігінің шегіне және жарықтардың бостығына және жарықтардың қалыңдығына (олардың неғұрлым көп тараған жүйесіндегі жарықтар арасындағы орта қашықтыққа) байланысты 9-кесте бойынша анықталатын кеуектілік деңгейі бойынша көлемсанатына сүйене отырып, 10-кесте бойынша қабылданатын көлемнің кеуектілігін есепке алушы коэффициент және жарықтардың қосымша сипаттамалары ҚН 484 бойынша алынды.

Жартас топырағының көлденең қысымның бар болуын ұқсас құрылыстардағы тәжірибе бойынша белгілейді. Ұқсастары болмаған жағдайда қаптау есептеулерін екі нұсқада: көлденең қысым болғанда және болмағанда орындау керек.

12.1.8 12.1.7 тармағындағы формула бойынша алынған жартас топырағының жинақталған құламаларының биіктігін келесі факторларды есепке алатын коэффициенттерді көбейту арқылы түзетуге болады:

- жарықтар борпылдақ немесе қазбалы саз тектес материалдармен толтырылған жағдайларда қазбаға судың келуі, -1,2;
- туннельдің 45° кем емес белдеу бұрышының астында барынша көп тараған жарықтардың орналасуы, - 1,1;
- бұрғылау-жару жұмыстарын қолданбай қазбаларды ұңғылау -0,8.

9-кесте - Жартас топырақ көлемінің жарылу коэффициенті

Жарылу деңгейі бойынша жартасты топырақ көлемінің санаты	«түйіршікте» қысымында топырақ төзімділігінің шегіндегі α коэффициенті, МПа				
	10	20	40	80	160
I –жарылмаған	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0
II –аз жарылған	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8
III –орташа жарылған	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5
IV- қатты жарылған	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
V –қатты үгілген(бөлшектелетін жартас)	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1

10-кесте - Сызаттылық дәрежесі бойынша топырақ санаттары

Сызатты бостық, %	Сызаттылықтың қалыңдығы бойынша топырақ санаттары, м			
	Өте сирек (1,0 аса)	сирек (1,0-0,3)	қалың (0,3-0,1)	өте қалың (0,1 кем)
Шағын - 0,3-кем	I	II	III	IV
Орташа - 0,3-1,0	II	III	IV	V
Үлкен - 1,0-3,0	III	IV	V	V
Өте үлкен - 3,0 аса	IV	V	V	V
<p>Ескертпе</p> <p>1 Сызатты бостықты анықтаған кезде, борпылдақ және саз тәрізді материалдармен бекітілген сызаттар ескерілмейді.</p> <p>2 Көлемдердің блоктарға айқын бөлінген және сызаттылық дәрежесі бойынша үлкен және өте үлкен болған жағдайларында, оны сызат қалыңдығына қарамай V санатқа жатқызамыз.</p> <p>3 Жартасты топырақтардың қарқынды қатпарлану нәтижесінде, олардың тұтастығының толық бұзылуы күтілетін жағдайда, оны V санатқа жатқызамыз.</p> <p>4 Беткейлік сырғу болған жағдайда, топырақты кеуектілік санаты бойынша бір сатыға көтеру қажет.</p> <p>5 Ішінара қатты (кристалл) материалмен бекітілген сызаттарда, сызаттылық дәрежесі бойынша топырақ санатын бір сатыға төмендету, ал толық бекітілген жағдайда, I санатқа жатқызу керек.</p>				

12.1.9 Біртекті топырақтарда жабық тәсілде салынатын, сыртқы диаметрі 5,5 м-лік құрама қаптамадан тұратын дара туннельдер үшін тау қысымының тік жүктемесі мен жүктеме бойынша қауіпсіздік коэффициенттерін 11 және 12 Кестелер бойынша, сондай-ақ 12.1.10 және 12.1.11 тармақшаларға сәйкес, ал көлденең жүктемелерді 12.1.12.

тармақшаларына сәйкес қабылдау керек.

Басқа өлшемдегі, бірақ 9,5 м аспайтын дара туннельдердің қаптамаларына берілетін тау қысымының нормативтік тік жүктемелерін 11 және 12 Кестелерде келтірілген деректер бойынша, жүктеме мәндерін туннель қаптамалары диаметрлерінің арақатынасына мөлшерлес өзгерте отырып қабылдау керек.

11-кесте -Тау қысымынан туннель қаптамаларына түсетін нормативтік тік жүктемелердің мәні

Жасанды қуыс төбелері мен қимасындағы жартастық емес топырақ түрлері	Сыртқы диаметрі 5,5м-лік туннель қаптамаларына тау қысымынан түсетін нормативтік тік жүктеме, кН/м ²	Жүктеме бойынша қауіпсіздік коэффициенті	Топырақ сипаттамалары		
			Тығыздық, т/м ³	Ішкі үйкеліс бұрышы	Басым тіркеме, Мпа
Сазды топырақ					
Жоғары таскөмірлік мергельдік саздар	130	1,5	2,15	25°	0,20
Протерозойлік жоғары таскөмірлік саздар	160	1,5	2,15	23°	0,15
Төмен кембрилік саздар	180	1,5	2,10	21°	0,10
Палеогендік саздар	180	1,5	1,95	19°	0,15
Бұзылған құрылымды палеогендік саздар	240	1,5	1,90	15°	0,07
Орналастырылған кембрилік саздар	260	1,5	2,00	18°	0,06
Юралық саздар	260	1,5	1,75	18°	0,06
Апшерон саздақтары (неоген)	230	1,5	2,05	20°	0,08
Шағыл тас пен ірі құм қосылған құмдақ-саздақ топырақтан	200	1,4	1,90	22°	0,02
14% дейін қиыршық тас, жұмыр тас, қойтастың қоспасы бар мореналық құмдақ	180	1,4	2,20	28°	0,03
Үлкен кесекті топырақ					
30% дейін құмдақ-құм толтырғышы бар қосйтас, жұмыртас катпарлары	170	1,4	2,20	40°	0,01
Құмдар					
Тығыз аз ылғалды құмдар	150	1,3	1,75	32°	0,01
Ескертпе					
1 Туннельдер жерасты суларының жасанды қуысқа құйылатын сазды топыраққа орналасқанда, тау қысымының нормативтік тік жүктемесі мәнін 30 % дейін арттыру керек.					
2 Кестеде келтірілген сипаттамалардан ерекшеленетін топырақтағы туннель учаскелері үшін, нормативтік жүктеме мен жүктеме бойынша қауіпсіздік коэффициенттерінің мәні өткізілген инженерлік ізденіс нәтижелері негізінде нақтылау керек.					

12.1.10 Егер туннель үстіндегі біртекті топырақтың қалыңдығы туннель қаптамасының сыртқы диаметрінен кем болса, ал жоғарыда едәуір әлсіз топырақ орныққан болса, тау қысымының нормативтік тік жүктемесінің мәнін келесі формуламен анықтау қажет.

$$q'' = q_z'' - z \frac{(q_z'' - q_0'')}{d}, \quad (7)$$

мұнда q_z'' - 11 немесе 12-кесте бойынша қабылданатын едәуір әлсіз топыраққа арналған нормативтік тік жүктеме; кН/м²;

z – туннель қаптамасының күмбезінен топырақ туннелін әлсіздеу топырақпен қоршайтын сымға (байланысқа) дейінгі ара қашықтық, м;

q_0'' - 11 немесе 12-кесте бойынша қабылданатын туннельдің үстінде орныққан топыраққа арналған нормативтік тік жүктеме, кН/м²;

d – қаптаманың сыртқы диаметрі, м.

12-кесте - Жүктеме бойынша қауіпсіздік коэффициенттерінің мәні

Қима және жасанды қуыс төбелерінің айырмашылықтарына байланысты жартастытопырақтардың түрлері, олардың жағдайы	Сыртқы диаметрі 5,5 м-лік туннельдер қаптамасына тау қысымынан түсетін нормативтік тік жүктеме, кН/м ²	Жүктеме бойынша қауіпсіздік коэффициенті
Орташа беріктілік (жоғары ылғалдылық жағдайындағы бір өстік сығылудың уақытша кедергісі 25-40 МПа): Төмен кеуектілік Жоғары кеуектілік	30–40 60–70	1,7 1,6
Қима және жасанды қуыс төбелерінің айырмашылықтарына байланысты жартастытопырақтардың түрлері, олардың жағдайы	Сыртқы диаметрі 5,5 м-лік туннельдер қаптамасына тау қысымынан түсетін нормативтік тік жүктеме, кН/м ²	Жүктеме бойынша қауіпсіздік коэффициенті
Орташа және төмен беріктілік (жоғары ылғалдылық жағдайындағы бір өстік сығылудың уақытша кедергісі 8–25 МПа): Әлсіз сызатты Күшті сызатты	40–90 70–120	1,7 1,6
Жартылай жартастық, қатты желденген, ұсақталған немесе жұсақталған	140–200	1,5
<p>Ескертпе</p> <p>1 Бір өстік сығылудың уақытша кедергісіне, желденудің деңгейіне және суда жұмсару коэффициентіне байланысты ерекшеленетін жартастық топырақтардың түрлерін ҚР ҚН 5.01-02, ҚР ЕЖ 5.01-102 талаптарына байланысты анықтау қажет.</p> <p>2 Жартастық топырақтардың сызаттық дәрежелерін 10-кестеге сәйкес анықтау қажет.</p>		

12.1.11 11 немесе 12 кестеден және де 12.1.10 тармағынан анықталған нормативтік тік жүктеменің мәні туннель үстіндегі топырақтың салмақ жүктемесінің мәнінен асқан жағдайда, соңғысын нормативтік жүктеме ретінде алу керек.

12.1.12 Тау қысымынан p^H 12.1.9 және 12.1.10 тармақтарында көрсетілгендей талаптарға сай құрылатын туннель қаптамаларына түсетін нормативтік көлденең жүктеменің мәнін келесі формуламен анықтау қажет.

$$p^H = q^H \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi^H}{2} \right), \quad (8)$$

мұндағы q^H – 12.1.9 және 12.1.10 тармақшаларында көрсетілген талаптарға сай анықталатын тау қысымының нормативтік тік жүктемесі, кН/м²;

φ^H – топырақ зерттеулерінен алынатын топырақтың нормативтік үйкеліс бұрышы туннельдік қаптамалар қималары шеңберінде

Туннель қималарының шеңберінде қазба төбесімен салыстырғанда әлсіздеу топырақтар болған жағдайда q^H және φ^H мәндерін әлсіздеу топырақтарға байланысты қолдану қажет.

Біртұтас нығыздалған бетонды қаптамаға түсетін нормативтік көлденең жүктеменің мәнін құмды топырақ үшін - 0,7 және саз үшін - 0,8 тең деп; ал жартастық топырақтар (тасты жер, тасты топырақ) үшін арнайы зерттеулер нәтижелері негізінде қабылданады.

12.1.13 Инженерлік-геологиялық үрдістер кезінде топырақтық көлемдерде қолайсыз жағдайдың (жыныстардың қазбаларға шығуы, шөгу, топырақтардың сырғымалығы, тектоникалық күштің байқалуы) пайда болу қаупі туындаса немесе жұмыс кезінде қолданылған арнайы әдістердің нәтижесі ретінде топырақтың қасиеттерінің және күйінің ауқымды түрде өзгеруі күтілетін жағдайда, жерасты құрылысын жобалағанда, қаптамаға түсетін жүктемелер көлемін арнайы зерттеулер негізінде анықтау қажет.

12.1.14 Тау қысымынан тасты емес топырақтарда жабық әдіспен құрастырылатын станциялардың қаптамаларына түсетін нормативтік тік жүктемені станция үстіндегі топырақтың қалыңдығына тең етіп алу қажет.

Станцияның үстінде тасты немесе тасты емес топырақтардың қалың қабаты, қатты саз немесе олардың қатпарлары болған жағдайда, тік жүктемені топырақтың жеңілдеті мүмкіндігін ескере отырып, сәйкес шарттарда жасалған тәжірибелік зерттеулердің нәтижесіне сүйеніп анықтау қажет.

Егер аталмыш тәжірибелік зерттеулер жасалмаған болса, тау қысымының нормативтік тік жүктемесінің шамасын және тасты және тасты емес топырақтар үшін шамадан тыс артқан жүктеме коэффициентін ҚР ҚНЖЕ 3.03-07 бөлімінің талаптарына сәйкес анықтау қажет.

Тау қысымынан станциялардың қаптамаларына түсетін нормативтік тік жүктемелердің шамасы ағымдағы тараудың 12.1.12 тармағының талаптарына сай анықталады.

12.1.15 Тау қысымынан қатарлас, жақын орналасқан туннельдерге түсетін жүктеменің шамасын әр қазбаның өлшеміне, олардың арасындағы кентірекке, топырақтардың физика-механикалық қасиеттері мен жұмыс әдістеріне байланысты былайша анықтау керек:

- Әр қазбада дербес қысым пайда болған жағдайда – әр қазба үшін жеке;

- басқа жағдайларда қазба бойлары барлық қазба бойларының шамасы мен кентіректердің еніне тең болған жағдайда.

12.1.16 Айыру туннельдері мен станциялары үшін ашық әдіспен құрылатын топырақтың нормативтік қысымын келесідей анықтау қажет, кН/м²:

- тік – q_r'' құрылыстың төбесінен жер бетінің деңгейіне дейін санағанда, ағымдағы және перспективалық жоспарланған белгілерді ескере отырып, құрылыстопырағының қалыңдығына тең;

- көлденең - p_r'' келесі формула бойынша

$$p_r'' = \rho g H_r \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi''}{2} \right), \quad (9)$$

мұндағы H_r - жоғары орналасқан топырақтың қалың қабатының биіктігі қарастырылып отырған қиманың топырақ қабатының тығыздығына теңестірілген, м;

ρ - зертханалық зерттеулермен анықталатын топырақтың тығыздығы, т/м³;

g – ауырлық күші әсерінен еркін құлаудың үдетілуі, 9,81 м/с²-қа тең.

Ескертпе - Формулада топырақтың көлбеу қысымын анықтайтын физикалық өлшемдер Халықаралық СИ жүйесіне сәйкес берілген.

Ғимараттың немесе басқа да жер үсті құрылыстарының топырақтың қирау призмасы шегінде орналасқан жағдайында, қаптамаға түсетін көлденең жүктеменің ғимараттар мен құрылыстардың массасының есебінен артатынын ескеру қажет.

12.1.17 Қаптамаларды жобалаған кезде гидростатикалық қысымның шамасын құрылыс үрдісі уақытында судың ең төменгі деңгейін ескере отырып анықтау қажет, ал құрылыс аяқталғаннан кейін судың ең жоғарғы деңгейі ескерілуі тиіс.

12.1.18 Тау қысымының нормативтік жүктемесінің шамасы немесе суға молынан қаныққан топырақтарда орналасқан, құрамында еркін (жерасты) суы бар жасанды топырақтың қысымы судың қысымына және топырақтың тұрақты күйіндегі қысымына теңестіріледі.

12.1.19 Әлсіз сазды топырақтарда, суға молынан қаныққан құмды жерлерде, сұйық күйінде қолданысқа берілетін топырақтарда құрастырылатын дөңгелек кескінді қаптамаға түсетін нормативтік тік жүктеменің шамасы топырақтың жоғарыда орналасқан қалың қабатының салмағына теңестіріледі, ал нормативтік көлденең жүктеме нормативтік тік жүктеменің 0,75%-ына теңестіріледі.

12.1.20 Туннельдік құрылыстардың үстінде орналасқан ғимараттар массасының жүктемесін бір қабатқа кем дегенде 12 кН/м² күш деп қабылдау қажет.

12.1.21 Құрылыстың өз салмағы есебнен түсетін нормативтік тік жүктеме құрылыстың жобалық өлшемдеріне және материалдарының салыстырмалы салмағына байланысты анықтау қажет.

12.1.22 Жүктеме бойынша қаптама құрылысы есептерінде кеуектің пайда болу сенімділік коэффициенті 13 Кесте бойынша анықталады.

Құрылыстың беріктілік және тұрақтылық есептерінде тұрақты жүктеме үшін сенімділік коэффициенті 1 теңестірілуі қажет.

Туннельдер астындағы судың көтерілмеуі үшін жасалатын қаптама есептерінде

беріктілік коэффициенті 1,2 аз болмауы керек.

13-кесте - Жүктеме бойынша қауіпсіздік коэффициенттерінің мәні

Жүктемелер	Жүктеме бойынша беріктілік коэффициенті
Тау қысымының тік жүктемесі: 12.1.9 тармағында көрсетілген шарттар үшін барлық жоғары орналасқан топырақтар қалың қабатының салмағының жүктемесі	11-12 Кестелерге сәйкес 1,1 (0,9),
Жұмыс жүргізудің ашық әдісіндегі топырақ қысымының тік жүктемесі	1,2 (0,9)
Жұмыс жүргізудің ашық әдісіндегі тау қысымы немесе топырақ қысымының көлденең жүктемесі	1,2 (0,7)
Гидростатикалық қысым	1,1 (0,9)
Құрылыстың өзіндік салмағы: құрама темірбетонды біртұтас бетон және темірбетонды металл оқшаулаушы, түзулендіруші, өңдеу қабаттары	1,1 (0,9) 1,2 (0,8) 1,05 1,3
Қаптамалар өлшемдерінің алдын-ала қысқартылуынан сақтайтын және қалқанды көтергіш механизмінің қысымының күші	1,3
<p>Ескертпе</p> <p>1 Жақшада көрсетілген жүктеме бойынша сенімділік коэффициентінің мәнін жүктеменің азаюы конструкция жұмысының жағдайын нашарлататын жағдайда қолдану қажет.</p> <p>2 Есептік көлденең қысымның мәнін анықтағанда, көлденең және тік қысымдардың сәйкес сенімділік коэффициенттерін ескеру қажет.</p>	

12.2 Уақытша жүктемелер мен әсерлер

12.2.1 Жерүсті көліктерінен қаптамаларға түсетін нормативтік уақытша тік және көлденең жүктемелер бойынша сенімділік коэффициентін және динамикалық коэффициенттерін ҚР ҚН 3.03.32, ҚР ЕЖ 3.03-112 тарауларына байланысты анықтау керек.

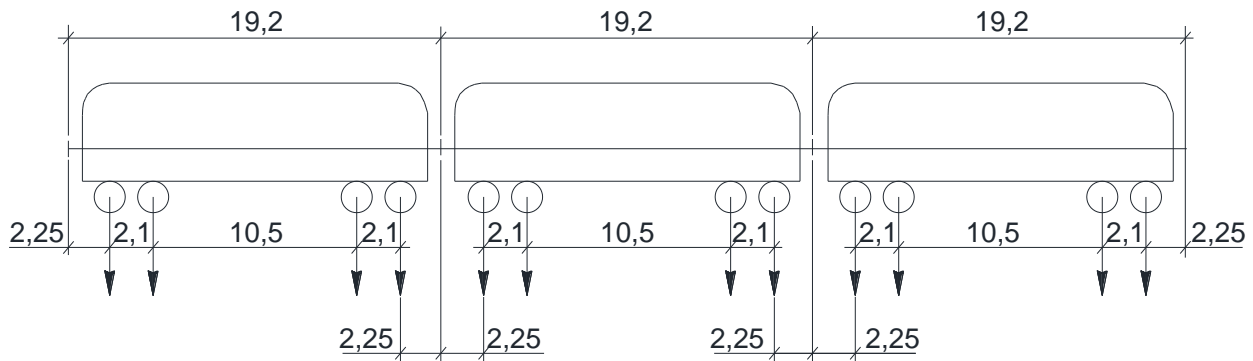
12.2.2 Жолаушылары бар жылжымалы құрамнан жолдың рельсіне түсетін уақытша нормативтік тік жүктеме 2-Суретте келтірілген сызба бойынша әр өс үшін 150 кН-ке тең деп қабылдау қажет (өлшемдер метрмен көрсетілген).

Бос вагондардан жол рельсіне түсетін жүктемені әр өске 75 кН-ке тең деп алу қажет.

Жылжымалы құрамнан түсетін жүктеменің сенімділік коэффициентін 1.3-ке тең деп қабылдау керек. Жылжымалы құрамның жүктемесінің динамикалық коэффициентін ҚР ЕЖ 3.03-112-ке сәйкес қабылдау қажет.

12.2.3 Ортадан серпетін күш пен жылжымалы құрамның соққыларынан түсетін

нормативтік көлденең жүктеменің, және де тежеу мен тарту күшінен түсетін жүктеменің сенімділік коэффициенттері мен динамикалық коэффициенттерін ҚР ЕЖ 3.03-112-ке сәйкес қабылдау қажет



2-сурет – Метрополитеннің жылжымалы құрамынан түсетін уақытша нормативтік тік жүктемесі

12.2.4 Жолаушылардың қозғалысы орын алатын станцияның тұғырнамаларына, баспалдақтарға, эскалатордың машиналық жайларының қалқандарына, кассалық залдары мен басқа да қалқандарға түсетін сенімділік коэффициенті 1,4 нормативтік тең бөлінген жүктемелерді 4 кН/м^2 -қа (400 кгс/м^2) теңестіру қажет.

Тасымалданатын бөлшектердің салмағын ескере отырып, эскалатор бөлшектері тасымалданады деп болжанған станция тұғырнамалары мен қалқандарын беріктікке тексеру қажет.

12.2.5 Құрылыс үрдісінде пайда болатын қаптамаларға түсетін уақытша жүктемелерді жұмыс жүргізудегі қабылданған технологияға, қаптамаға әсер ететін жүргінші, көтергіш-көліктік, құрастыру немесе басқа да жабдықтардың салмағы мен сипатына байланысты анықтау керек.

Қалқанды көтергіш механизмінен қаптамаға түсетін жүктемеге қосылатын шамадан тыс өсу коэффициентін 1,3-ке тең етіп алу қажет.

Туннельдік қаптамадан (айдау аппаратындағы манометр бойынша) тыс айдау кезінде пайда болатын еріткіштің қысымынан түсетін уақытша жүктеменің сенімділік коэффициентін еріткіштің қасиеттеріне, қаптамадан тыс орналасқан топырақтың және қаптаманың түрлеріне байланысты анықтау керек, бірақ 1.3 кем болмауы тиіс.

Құрылыс кезінде пайда болатын басқа жүктемелер үшін жүктемелердің шамадан тыс асу коэффициентін ҚНЖЕ 2.01.07 тарауына байланысты анықтау қажет.

12.2.6 Температурасы құбылмалы аумақтарда топырақтардың аяз әсерінен жыныстардың қазбаға шығуының қаптамаға әсер ететін күштерді жүктеме ретінде туннельдердің ылғалды, ұсак, шанды құмдарда, сазды немесе үлкен қалдықты, құрамындағы аяздық жыныстардың қазба бетіне шығуына байланысты, жыл мезгілінің аяз уақыты кезінде топырақ қабатының қаптамадан тыс жерде 0,5 м тереңдікте қатқан жағдайында саз үлесі ҚР ҚН 5.01-02, ҚР ЕЖ 5.01-102 бойынша $J > 0$ болатын топырақтарда соғылған жағдайда қарастыру қажет.

Туннельдің қолданыстағы уақыты кезінде сазды топырақтардың консистенциясын олардың өзгеру мүмкіндігін ескере отырып анықтау қажет.

12.2.7 Жүктеме бойынша сенімділік коэффициентін аяз әсерінен жыныстардың қазбаға шығуынан түсетін жүктеменің мәнін тау қысымынан түсетін жүктемеге тең етіп 13 кесте бойынша алу қажет.

12.3 Зілзалалық жүктемелер

12.3.1 Метрополитеннің жерасты және жерүсті құрылыстарына әсер ететін зілзалалық жағдайларды құрылыстар зілзалалығы 7 балл немесе одан жоғары аумақтарда қарастыру қажет.

12.3.2 Метрополитеннің жерасты және жерүсті құрылыстарына әсер ететін есептік зілзалалық жүктемелерді олардың ұйымның келісіліп жасалған жауапкершілікті ескере отырып қабылдау қажет.

12.3.3 Метрополитеннің жерүсті құрылыстарына түсетін зілзалалық жүктемелері ҚР ҚНЖЕ 2.03-30 тарауына байланысты анықтау қажет.

12.3.4 Терең төсемді туннельдердің қаптамалары (күмбез жолының қалануы қазбаның үш ең жоғарғы көлденең көлемінен кем болмауы керек) көлемде таралатын бойлық және көлденең зілзалалық толқындарға төтеп беруге дайын. Бойлық (сығылу-жайылу) және көлденең (шөгу) зілзалалық толқындардың шамасы статикалық есептердің көмегімен анықтайды.

Туннельдің осі бойымен бағытталған зілзалалық толқын антизілзалалық жым есебінен ешқандай қауіп тудырмайды.

Жеңіл төсемді немесе ашық әдіспен құрылатын қаптамалар топырақтың массасы және құрылымның өзіндік масса есебінен инерциялық күшке тік және көлденең бағыттарды зілзалалық әсер етеді есебі

12.3.5 Зілзалалық толқындар өлшемдерін алдын-ала өлшеу үшін ҚР ЕЖ 2.03-107 (2,3) сәйкес анықталуы мүмкін. Есептерде қолданылатын зілзалалық толқындардың өлшемдері инженерлікологиялық және зілзалалық зерттеулер жинағының нәтижелеріне сәйкес анықталуы қажет.

12.3.6 Топырақ салмағы мен құрылымның салмағынан түсетін зілзалалық жүктемені зілзалалық әсерлердің тік және көлденең болған жағдайларында ҚР ЕЖ 3.3-27 [2,3] сәйкес анықтау керек.

12.4 Негізгі есептік қалыптасқан жағдайлар

12.4.1 Жерасты құрылымдардың сызбалық есептері құрылыстың жұмыс жағдайларына сай болуы тиіс, сонымен қатар құрылыс элементтерінің өзара және қоршаған топырақпен байланысының ерекшеліктерін ескеруі қажет.

12.4.2 Конструкцияларды жекелеген элементтер немесе тұтас имарат бойынша болуы ықтимал, құрылыс кезінде немесе имаратты пайдалану кезінде бір мезгілде әрекет ете алатын жүктемелер мен әсер етулердің қолайсыз ұштасуларын ескере отырып есептеу керек.

Бұл орайда мыналарды қарастыру қажет:

- тұрақты түсетін жүктемелер мен әсерлер етулерден құралатын негізгі ұштасулар

(топыраққа тік және көлбеу түсетін қысым, гидростатикалық қысым, конструкцияның өз салмағы, туннель астында орналасқан ғимараттар мен имараттардың салмағы, шегендеменің қысуынан және қалқанды домкраттардың қысымынан болатын күш түсулерді сақтайтын конструкциялардың алдын ала кернеуінің әсері), ұзақ мерзімдік жүктемелер мен әсерлерден (негіздің әркелкі деформацияларының әсері, стационарлық құрылғының салмағы және т.б.) және құрылыс жұмыстары кезінде туындайтын қысқа мерзімдік жүктемелерден тұратын (ерітіндінің қаптаманың сыртына тығып жіберуден болған қысым, сығылған ауамен ұңғу кезіндегі артық қысым, құрылғының, материалдардың, көліктің салмағы) немесе имаратты пайдаланылу кезінде туындайтын қысқа мерзімдік жүктемелерден (жер үсті көлігінен, метрополитен пойыздарының жүктемелері);

- Тұрақты, ұзақ, неғұрлым ықтимал қысқа мерзімдік және ерекше жүктемелердің немесе әсер етулердің біреуінен тұратын айрықша ұштасулар.

Қатар түсетін уақытша жүктемелерді ҚНжЕ 2.01.07 тарауына сәйкес ескеру қажет.

12.4.3 Метрополитеннің жерасты құрылымдарының құрылыстарын ҚР ҚНжЕ 5.03-34, ҚР ҚНжЕ 2.03.01, [1], ҚР ҚНжЕ 5.04-23, ҚНжЕ 2.01.07 тарауларын ескере отырып, бірінші және екінші топтардың шекті жағдайларымен есептеу ұсынылады.

12.4.4 Бірінші топтың шекті жағдайларының есептері барлық құрылымдары үшін міндетті, және ол есептеулерді жүктеме бойынша сенімділік пен динамикалық коэффициенттерін, жүктемелердің ұқсастық коэффициенттерін, құрылымның жұмыс жағдайлары коэффициенттерін, материалдардың беріктілік сипаттамаларының есептеулік мәндерін қолдана отырып негізгі және ерекше ұқсастықтар үшін жасау қажет.

Есебі төсемелі сызбамен жүргізілетін, қаптауларында минималды құю жұмыстары жүргізілген үлкен бойлықты қаптамаларды есептегенде, туннельдік қаптамалар төзімділікке тексерілмейді.

12.4.5 Бірінші топтың шекті жағдайлары бойынша жабық әдіспен құрылатын құрылымдардың есебі осы жұмыстардың ерекшеліктерін ескере отырып жасалынады:

- сусыз топырақтарда біртұтас, бетонды және темірбетонды қаптамалар үшін немесе гидролизация болған жағдайда, жоғары кернеулікті қималарда пластикалық топсалардың пайда болу мүмкіндігі ;

- созылмалы байланысы бар шойынды және құрама темірбетонды қаптамалар үшін - түйіспелердегі бастапқы саңылаулардың орналасуы мен шамалары, түйіспелердің иілгіштігі және пластикалық топсалардың пайда болу мүмкіндігі.

Бетонды және темірбетонды қаптамалардың есептеу жұмыстарын жүргізгенде, 0,9 құрылымының жұмыс жағдайларының қосымша коэффициентін ескеру қажет. Аталмыш коэффициент біртұтас қаптамалар үшін есептік сызбаны белгілегенде дәлсіздікті көрсетсе, құрама қаптамалар үшін түйіспелердің өзгерістерін көрсетеді.

12.4.6 Екінші топтың шектік күйлері бойынша қаптаманы есептеуді, жүктемелер бойынша және конструкциялардың жұмыс шарттары бойынша сенімділік коэффициенттерін 1 тең деп қабылдай отырып, жүктемелер мен материалдардың беріктік сипаттамасының нормативтік мәндерінің үйлесімдері негізінде жүргізу керек.

Ашық әдісті қаптамалар есебінде келесідей талаптарды ескеру қажет:

- жабынның темірбетонды элементтері үшін тұрақты және уақытша тік жүктеменің

әсерінен болатын майысуының өлшемі саңылаулар шеңберінде $(1/200)L$ шамасынан, консоль шеңберінде $(1/250)L_k$ шамасынан (мұндағы L – есептік саңылау, L_k – консольдің есептік ұзындығы), аспауы тиіс, өзге кеуектердің ұзақ пайда болуының шекті өлшемінде 0,2 мм дейін;

- жер астындағы құрылыс қабырғаларының темірбетонды элементтері үшін тұрақты және уақытша жүктемелердің әсерінен көлденең иілуі $1/300H$ аспауы керек, рампы қабырғалары үшін – $1/200H$ (бұл жердегі H – қабырғаның есептелген биіктігі), бөлек сызаттардың ұзақ ашылуының шекті көлемі – 0,3 мм дейін болған жағдайда.

Жабық әдіспен салынатын шеңбер сызықты конструкциялар деформациялыққа тексерілмейді.

Сулы топырақтарда жабық әдіспен құрылатын гидрооқшаулығы жоқ туннельдердің құрама қаптамаларындағы темірбетонды элементтері, олардың жұмысының барлық кезеңінде жарықтардың пайда болуына жол бермеу шартымен 13 Кестедегі жүктеме бойынша сенімділік коэффициентін ескере отырып жүктемеге сай келуі қажет (дайындау, тасу, қаттау, құрастыру және пайдалану). Сусыз топырақтарда құрылатын туннельдердің қаптамаларында, сонымен қатар гидрооқшаулығы бар қаптамаларда жарықтардың ұзақ ашық қалуының мәні 0,2 мм аспауы керек.

Ескертпе - Егер қатаңдық жеткілікті болса және оның құрылыстың әдеттегідей қолданылуына мүмкіндік берген жағдайында, екінші топтың шекті жағдайлары бойынша құрылымның есептерін жасамауға болады.

12.4.7 Зілзалалық әсерлерге туннельдік қаптамалардың есебі шекті жағдайдың бірінші тобы арқылы ғана жасалады.

12.4.8 Туннельдік қаптамалардың статикалық есептерін құрылыс материалының желілік жұмысы мен топырақты ескере отырып, құрылыс механикасының математикалық аппаратын және механика теориясын пайдалана отырып шығару керек.

Құрылыс материалының желілік емес жұмысын және туннельді қоршаған топырақты ескере отырып, шекті жағдайға дейін кезекті жүктеу әдісін қолдана отырып есепті шығаруға болады.

Жабық әдіспен құрылатын туннельдік қаптамалардың статикалық есептерін, әлсіз, тұрақсыз топырақтарда (жылжитын, ағымды және иілімді балшықты топырақтарда) құрылатын туннель қаптамаларын қоспағанда, айнала қоршаған топырақ көлемінің тойтарысын ескере отырып жүргізу керек.

12.4.9 Бөлектенген станциялық туннельдердің кезекті түрде соғылу әдісі арқылы жабық әдіспен құрылатын бағаналық станциялардың құрылымдарын кернеулік-өзгерістік жағдайдың түрлі санаттарын және құрылыс үрдісінде оның бөліктерін қарастыратын есептік сызбалар бойынша тексеру қажет.

Болат бағананы жұмыстың жағдайларының коэффициентін 0,8 және станцияның көлденең және бойлық бағыттардағы эксцентриситеттерін ескере отырып жобалау қажет, тірек түйіндерінің құрылымына байланысты қабылданатын эксцентриситеттер:

- топсалы тіреу үшін - 3 см;
- тегіс тіреу үшін - 10 см;
- орталықтандырушы төсеу арқылы тіреу үшін - 5-9 см (төсеулердің өлшемдеріне

байланысты).

Бағаналардың жылжуын және құрылыс барысында бағаналар арасындағы түйіспелердің және тубингтердің, артын тегіс тірегенде, ашық қалуын болдырмайтын шараларды сақтаған жағдайда, көлденен бағыттағы эксцентриситетті 5 см дейін азайтуға рұқсат етіледі.

12.4.10 Топыраққа қысылған құрама қаптаманың есебі, құрастыру және пайдалану барысында пайда болатын жүктемелер негізінде әзірлеу керек:

- Құрастыру кезеңі үшін толық қысуға жұмсалған күш пен осы кезеңде әрекет ететін уақытша жүктемелердің

- Пайдалану кезеңі үшін қысуға жұмсалған күш пен басқа жүктемелердің бірлескен әрекеттердің

12.4.11 Бетон, темірбетон блоктарының және шойын тубингтер түйіспелеріне барынша қолайсыз жағдайда келтірілген байланыстырушы күштердің бөлінуі бойынша беріктігі мен кеуектікке төзімділігін есептеу қажет

$$N = 0,75R_b b h \left(1 - \frac{2e}{h}\right), \quad (10)$$

R_b - Бетонның өстік қысылуға есептелген қарсылық күші, МПа;

b - блоктыңнемесе тубингтің ені, м;

h - элементтің көлденен қимасының биіктігі, м;

e - түйіспеде болуы мүмкін эксцентриситет (деректердің жоқ болған жағдайда $h/30$ тең деп алынады) м.

12.4.12 Құрама қаптаманың қысылып болттармен жиналған элемент қабырғаларының беріктігі мен кеуектікке төзімділігін есептеу қажет. Оларды болттарға шектен тыс күш келтірілген кезде, болт болатының нормативтік қарсылығын 1,25 коэффициентіне көбейтілген негізінде есептеледі

12.4.13 Ашық әдіспен құрастырылған туннельді құрылымдардың, тірек тақтасының бойлығы 6 м ден көп болған жағдайда, статикалық есепті, топырақтың бүйір қысымын қоса, серпінді негізде жатқан құрылымдар жасағандай сияқты есептеу қажет.

Құрылымның тірек тақта бойлығы 6 м дейінгі жағдайда, реактивті жүктеменің біркелкі таралуы тұралы болжам негізінде есептеу жүргізуге рұқсат етіледі.

12.4.14 Қаптамаға сырттан берілетін серпінді қарсылықты ескере отырып, қаптамаға берілетін икемдіі гидроокшаулауды қысатын ішкі темірбетон конструкцияларды толық гидростатикалық қысымға сынау қажет,

12.4.15 Топырақтың физикалық-механикалық сипаттамасы, деформацияның модулі, көлденең деформация коэффициенті, реологиялық параметрлері мен соққы коэффициентін инженерлік-геологиялық ізденістер мен зерттеулер негізінде қабылдау керек. Тәжірибелік деректер болмаған жағдайда, қарсылық коэффициентін 14 Кесте бойынша қабылдауға рұқсат етіледі.

14-кесте -Топырақтың қарсылық коэффициентінің мәні

Жасанды қуыс қимасындағы топырақтар	Қарсылық коэффициенті, Н/см ³ , топыраққа түсетін салыстырмалы қысым, МПа	
	0,4 дейін қосымша санағанда	0,4 жоғары
Орташа беріктікке ие жартасты топырақ (суға қаныққан күйінде бірестік қысуға уақытша қарсылығы 25-40 МПа): әлсіз сызатты күшті сызатты	1000–1500 400–600	1000–1500 400–600
Орташа және аз беріктікке ие жартасты топырақ (суға қаныққан күйінде бірестік қысуға уақытша қарсылығы 8–25 МПа): әлсіз сызатты күшті сызатты	700–1000 200–400	700–1000 200–400
Бұзылмаған қатты саздар	150–250	80–150
Жартылай қатты және қатты бұзылған саз	100–200	50–100
Ірі сынықтар, тығыз құмдар	70–100	50–70

13 ЖОЛ ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС РЕЛЬСИ**13.1 Жол**

13.1.1 Жоспар мен бойлық жол профилінің параметрлері 7 тарау талаптарына сәйкес келуі тиіс.

13.1.2 Метрополитенде жолдың астыңғы құрылысы ретінде мыналарды қарастыруы қажет:

- жер асты және жердегі жабық учаскелерді – 5 Кесте бойынша бетон немесе темірбетоннан дайындалған жазық негіз;

- көпірлер мен эстакадаларда– ҚР ҚН 3.03-12 және ҚР ЕЖ 3.03-112 бойынша;

- жердегі ашық учаскелерде–І санатты темір жолдарға арналған ҚР ҚНЖЕ3.03-01 тарауының ережелеріне сәйкес келетін темірбетон немесе жер төсемінен дайындалған жазық негіз.

Жолдың үстіңгі құрылысы ретінде рельсті, рельстік бекітпелерді, жол айырғышты, айқасталған съездерді, рельстің түбін, шпалдарды, жолдың бетонды немесе балласт қабатын қарастыру керек.

Астыңғы және үстіңгі жол құрылысының жақындау габариттері, жерасты және жабық жердегі учаскелер үшін МЕМСТ 23961 бойынша қабылдау қажет.

13.1.3 Метрополитеннің негізгі және станциялық жол желілерінде жалғағыш

тармақтарды, электродеподағы тармақтарды тиісті техникалық негіздеме бойынша Р50 және Р65 типті рельстерді төсеу керек.

Парк пен депо жолдарында тиісті техникалық негіздеме болған жағдайда, бұрынғы жылдардағы Р50 және Р65 типті рельстерді төсеуге рұқсат етіледі.

13.1.4 Жолдың тік учаскелерінде рельс бүркеншіктерінің ішкі қырларының арасындағы табан ені 1520 мм болуы тиіс. Қисық жол учаскелеріндегі табан енін келесі түрді мм-мен алу керек:

- қисықтар радиусында 1200 м және одан көп.....1520;
- сондай, 600 1199 дейін1524;
- сондай, 400 599 дейін1530;
- сондай, 125399 дейін1535;
- сондай, 100124-ке дейін1540;
- сондай, 99 және одан кем1544.

Жолдың қисық аймақтарындағы темір жолдың енін төмендегідей қабылдау керек:

а) жол арасын 6,5 м кем енді басты жолдардың екі жолдық аймақтарында – жол арасының бөліну осы бойынша қисық радиусынан екі жолға да бірдей;

б) басты жолдардың басқа да аймақтарында, сонымен қатар станциялық және біріктіруші жолдарда – ауыспалы қисық болған жағдайда жолдың бөліну осы бойынша қисық радиусына байланысты әр жол бойынша бөлек және ауыспалы қисық болмаған жағдайда жол осы бойынша радиусқа байланысты.

Түзу және қисық аймақтардағы темір жол енінің нормадан ауытқуы жолдың жоғарғы құрылымының түріне және оны орнатудың технологиясына байланысты болады, ол 2мм аспауы тиіс.

13.1.5 Рельс астындағы негіз ретінде туннельдер мен электрдепо ғимараттарында - ағаш шпалдар немесе темірбетон тіректер; жердегі учаскелер мен электрдепо жолдарының желпуіштерінде – темірбетон немесе ағаш шпалдар; көпірлерде, эстакадаларда және жол өткелінде, сондай-ақ оларға іргелес орналасқан ұзындығы 200 м-лік учаскелерде - ағашшпалдар. Рельс астындағы негіздердің басқа конструкцияларын бегіленген тәртіпте бекітілген техникалық құжаттамаға сәйкес қабылдау қажет.

Рельс жолдарын төсеуді жер асты станцияларының шегінде –ұзындығы 0,9 м-лік қысқа ағаш шпалдарда немесе темірбетон тіректерде; тұйықтардың қадағалау орларында - – ұзындығы 0,75 м-лік қысқа ағаш шпалдарда қарастыру керек.

Ағаш шпалдар мен қысқа ағаш шпалдарды МЕМСТ 22830 бойынша қабылдау керек. Ағаш шпалдар мен қысқа ағаш шпалдар электр тогын өткізбейтін антисептиктермен сіңдірілуі тиіс. Жолға төсеу кезінде араланатын және шұрып саңылаулары бұрғыланған бөренелерге антисептиктер үш қабат етіп жағылуы тиіс.

13.1.6 1 км жолдағы шпалдар, қысқа шпалдармен темірбетон рельс астындағы тіректер санын 15 кестеде келтірілген деректерге сәйкес қабылдау керек.

Бекітпені орналастыру эпюрасы 15 кестеге сәйкес немесе жобаны әзірлеу кезінде анықталған есепке сәйкес орындалуы тиіс.

13.1.7 Тік жол учаскелеріндегі рельстер орналасқан жерлерде шпалдар астындағы және рельс астындағы тіректердің жол бетон қабатының қалыңдығы 0,16 м кем болмауы, ал қисық учаскелерде ішкі рельс астында 0,10 м кем болмауы тиіс.

Жол бетон қабатының көлденең профилі рельстерден және аралық рельс бекітпелерінен су бұрылуын қамтамасыз етуі тиіс.

15-кесте - Жолдың 1 км-індегі шпалдардың, қысқы шпалдардың және темірбетон шпалдардың саны

Жолдары	Саны, дана 1 км жолға					
	Тік және қысық учаскелерде 1200м және одан жоғары радиуста			Қысық учаскелерде 1200 м кем радиуста		
	Шпал	қысқа шпалдар	Темірбетон рельс тіректері	шпал	қысқа шпалдар	Темірбетон рельс тіректері
Туннель жолдары	1680	—	2×1600	1840	—	2×1680
Жер учаскелеріндегі бас жолдар	1840	—	—	2000	—	—
Жерасты станциялары шегіндегі жолдар	—	2×1680	—	—	2×1840	—
Байқау арналары бар туннельдегі жолдар	—	2×1600	—	—	—	—
Электрдепоның парк жолдары және жер учаскесіндегі жалғағыш тармақ жолдары	1600	—	—	1760	—	—

13.1.8 Рельс астындағы негізді орнатуда жолдық бетон қатпарда серпінді төсемі бар аралық рельстік бекітпелерді қарастыру керек. Рельстік бекітпелердің конструкциясы пайдалануда төзімді болуы керек және жолдың тұрақтылығын, рельстерді жылдам ауыстыру мүмкіндігін және олардың биіктігі бойынша реттелуін қамтамасыз етуі тиіс. Жол бетонды қатпар мен туннельдік қаптамадан сенімді электрооқшауланған болуы керек.

13.1.9 Жолдың тік учаскелеріндегі ағаш шпалдар астындағыбалластты қабаттың (нығыздалған күйде) қалыңдығы қос рельс орналасқан жерлерде, ал қысық учаскелерде – ішкі рельстің астында:

- 0,30 м кем болмауы - туннельдерде, тік учаскелерде;
- 0,24 м кем болмауы - туннельдерде, қысық учаскелерде, жол айырғыштарда және айқасталған съездерде;
- 0.30 м –жер жамылғысындағы жер үсті учаскелерінің бас жолдарында;
- 0,24 м кем болмауы–жердегі учаскелердің бас жолдарында, көпірлерде, эстакадалар мен жол өткелдерінде;
- 0,25 м кем болмауы–электрдепоның парк жолдарында.

Темірбетон шпалдардың астындағы балластты қабаттың қалыңдығын ағаш шпалдардарға қарағанда 5 см артық қабылдау қажет.

Жердегі бір жолды тік учаскелердегі балластты призманың енін: бас жолдарда 3,6 м,

станциялық және байланыстыру жолдарында 3,4 м; екі жолды тік учаскелердің бас жолдарында 7,6 м тең деп қабылдау қажет.

Радиусы 600 м кем қисық жол учаскелерінде балластты призманы сырт жағынан 0,1 м кеңейту қажет.

Балластты призманың беткейі ағаш шпалдардың үстіңгі төсемінен 0,03 м төмен болуы және темірбетон шпалдардың үстіңгі орташа деңгейінен бір деңгейде болуы тиіс.

Балластты призманың қиябеттерінің құлдығы 1:1,5; құмды жастық үшін - 1:2 болуы тиіс.

Балласт астына төселетін құм жастық қабатының қалыңдығы жер жамылғысы топырақтарының барлық түрлерінде (ісінетін түрінен басқа) 0,2 м, ісінетін топырақбас жолдарда-1,1 м және парк жолдарында 0,8 м болуы тиіс.

13.1.10 Электрдепо жолдарынан басқа, егер айдаудан қорғану рельс бекітпелерінің конструкциясында қарастырылмаған болса, желілердегі жолдарды айдаудан бекіту керек.

13.1.11 Жолдың үстіңгі құрылысын есептегенде, мыналарды қабылдау қажет:

- максималды жылдамдықта айналымға болжанған желілердегі жылжымалы құрамның аса ауыр типінің өсіне арналған жүктемелердің есептік сызбалары;
- туннельдер мен жабық жердегі учаскелерде температураның ауытқуының есептік аралалығы 30°C, ал ашық жердегі учаскелерде – түйіспейтін жолдарды орнату, төсеу мен күтім жасау бойынша техникалық нұсқауларға сәйкес қабылдау қажет.

13.1.12 Радиусы 300 м және одан жоғарытік және қисық жол учаскелеріндегі бас жолдардың рельстерін блок-учаскенің ұзындығына тең ұзындықта өрім етіп дәнекрелеу керек. Рельстерді электрлік жанасу, алюминотермиттік немесе белгіленген тәртіпте бекітілген басқа да тәсілде дәнекрелеу керек.

13.1.13 Бас жолдарда рельс тізбектерінің электрден оқшаулануы үшін, қажетті техникалық талаптарға сәйкес желім-болттық түйісулер немесе оқшаулайтын түйісулерді қарастыру керек.

13.1.14 Болттық рельстік түйісулердің электр өткізгіштігін қамтамасыз ету үшін:

- жер асты және жабық жердегі (жер үстіндегі) учаскелерде, мұнда тиімді тарту тогы қос рельсте де 1500 А аспайды, - графиттік майлау немесе табақтық серіппелер, мұнда 1500 А асады – графиттік майлауды электр қосқыштармен немесе табақтақ серіппелермен бірге;
- ашық жердегі (жер үстіндегі) учаскелерде – табақты серіппелер, жекелеген жағдайларда электр қосқыштармен бірге;
- жол айырғыштар мен айқасталған съездерде – электр қосқыштар.

Электр өткізетін болттық рельстік түйісудің электрлік қарсылығы ұзындығы 1 м-лік тұтас рельс учаскесінің қарсылығынан аспауы тиіс.

Электр өткізетін болттық рельстік түйісулердегі саңылаулар көлемі 16 кестеге сәйкес болуы тиіс.

13.1.15 Жол бұру құрылғылары және жолдардың айқаспалы ылдилары салынатын рельстердің түріне сай болуы тиіс және тиісінше 1:9 және 2:9 маркалы крестовиналары болуы тиіс. Жол айырғыштар мен айқасталған съездер төселген жерге жақын туннельдерде жол айырғыштар мен съездердің элементтерін сақтауға арналған рельс бастары деңгейінде аландар орналастыру керек.

16-кесте - Электрөткізгіш болтты рельс тораптарындағы саңылаулардың көлемі

Торапты құрастырған кездегі рельстердің* температурасы, °C:		Тораптардағы саңылаулар, мм			
		туннель порталынан 200 м артық қашықтықта орналасқан жерасты учаскелері		туннель порталынан 200 м артық қашықтықта орналасқан жерасты учаскелері, жердегі және жер үсті учаскелері	
°C	°C –ге дейін	ұзындығы 25 м және одан кем рельстер	ұзындығы 300 м және одан кем рельстік желі	ұзындығы 12,5 м рельстер	ұзындығы 25 м рельстер
-60	-50	-	-	18	21
-50	-40	-	-	16,5	21
-40	-25	-	-	15,0	21
-25	-20	-	-	13,5	19,5
-20	-15	-	-	13,5	18,0
-15	-10	-	-	12	16,5
-10	-5	9,0	12	10,5	15,0
-5	0	9,0	12	10,5	13,5
0	5	7,0	9,0	9,0	12,0
5	10	7,0	9,0	9,0	10,5
10	15	4,5	6,0	7,5	9,0
15	20	4,5	6,0	7,5	7,5
20	25	2,0	3,0	6,0	6,0
25	30	2,0	3,0	6,0	4,5
30	35	0	0	4,5	3,0
35	40	0	0	4,5	1,5
40	50	-	-	3,0	0
50	60	-	-	0	0

* Рельстердің теріс температуралары «-» белгісімен көрсетілген.

13.1.16 Жер асты станцияларында, сондай-ақ ұзындығы 1,5 км асатын станция өстері арасындағы өткелдер ортасында ауыр жол аспаптары мен материалдарды сақтау үшін ауданы 15 18 м²-қа дейінгі қоймалар орналастыру қажет. Қоймада жарықтандыру, жол аспабын қосуға арналған электр қорегі және жанар-жағар май материалдарын (ЖЖМ) сақтауға арналған металл жәшік болуын қарастыру керек. Қойманың еденін реьс бастары деңгейінде орнату қажет.

13.1.17 Жол құрылысының жобалық құжаттамасы олардың элементтері туралы келесі мәліметтерден құралуы тиіс:

- пикеттер мен жол реперлерінің биіктік белгілері;
- жоспар элементтері мен бойлық жол сұлбалары, рельс тармақтары мен рельс түйісулерінің пикеттері мен геометриялық параметрлері.

Жолдың жаңа конструкцияларына арналған құжаттама құрамына жжол жұмыстары өндірісінің жобасы мен оларды пайдалану жөніндегі нұсқаулықтар кіруі тиіс. Жол өндірісі және басқа да қосымша жұмыстардың жобасын да салынып жатқан учаскелердің метрополитеннің қолданыстығы желілеріне жуысуын орындау кезінде әзірлеу керек.

13.1.18 Жолдың ұзына бойына жол белгілері қойылуын қарастыру керек. Жол айырғыштар мен айқасқан съездерде шектік төрткілдештердің (шектік бағандардың)

орнатылуын қарастыру керек.

13.1.19 Температуралық бойлары 100 м асатын металл көпірлерде рельстердің бойлай орын ауыстыруын теңгеру үшін төселетін рельстердің типіне сәйкес келетін, айналмалы электр қосқыштары бар теңгеруші құрылғыларды қолданған жөн.

13.2 Байланыстырушы рельс

13.2.1 Байланыстырушы рельс бекіткішін жобалауда вагондар тоққабылдағыштарының төменгі тоқ алуын ескеру керек.

13.2.2 Байланыстырушырельсті, әдетте, поездар қозғалысының сол жағынан орналастырған жөн. Туннельдерде радиусы жоспарлы 200 м кем қисық сызықтар учаскелеріндегі байланыстыратын рельсті қисық сызықтың сыртқы жағынан, ал жерасты тұғырнамаларының аралдық тұғырнамалары мен қызметтік тұғырнамалар шегінде, олардытұғырнаманың астына немесе жолдық қабырға жағынан орнатқан дұрыс.

Бүкіл ұзындығы бойына байланыс рельсі электрден оқшаулайтын қорғағыш қораппен жабылуы тиіс.

13.2.3 Болаттан жасалғанрельстерді бекітуге арналған тіреуіштердің арақашықтығы 4,5-5,4 м көлемінде болуы тиіс. Ұзына бойы көлбеуі 40% асатын, басты жолдар учаскелерінде және жоспардағы радиусы 400 м және одан да кем қисық сызықтарда,тіреуіштердің арасындағы қашықтықты 2,5 м дейін азайту қажет.

13.2.4 Байланыстырушы рельстердің бекіткіш құрылғылары:

- байланыстырушы рельс жолдың жоғарғы жақ құрылысы мен туннельдік қаптауынан электр оқшаулауды;
- байланыстырушы рельстің қалпын реттеу мүмкіндігін;
- байланыстырушы рельске электрмен қамыздандыру құрылғыларын қосу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

13.2.5 Байланыстырушы рельсті қаптаманың көмегімен немесе ұзындығы 100 м дейінгі желіде электрмен түйістіру тәсілі арқылы туннель порталынан 200 м астам қашықтықта орналасқан, тартым тогы 3000 А болатын, 75 м дейін – тартым тогы 3000 А асатын жер асты учаскелерінде, ал туннель порталынан 200 м қашықтықта орналасқан жер асты учаскелерінде, сондай-ақ жердегі және жер үсті учаскелерінде 37,5 м жалғау керек.

13.2.6 Дәнекерленген рельстік желілердің қосылатын жерінде температуралық торапты ескеру қажет. Температуралық тораптардағы саңылаулар 17 кесте бойынша қабылданады.

Температуралық тораптың электр кедергісі ұзындығы 1,25 м-лік тұтас байланыс рельсінің кедергісінен аспауы тиіс. Температуралық тораппен шектес тіреуіштердің арасын 2,5 м астам етіп қабылдамаған жөн.

17 -кесте - Температуралық тораптардағы саңылаулар

Торапты құрастыру кезіндегі рельстердің* температурасы С ⁰		Тораптардағы саңылаулар	
		туннель порталынан 200 м астам қашықтықтағы жер асты учаскелері	туннель порталынан 200 м кем қашықтықтағы жер асты учаскелері, жердегі және жер үсті учаскелері
	дейін		
-30-КЕМ		-	38
-29	-26	-	32
-25	-21	-	30
-20	-16	-	27
-15	-11	-	25
-10	-6	38	23
-5	-1	36	20
0	4	32	18
5	9	26	16
10	14	20	14
15	19	14	11
20	24	8	9
25	29	2	7
30	34	0	5
32	39	-	2
40 және одан жоғары		-	0
*Рельстердің теріс температуралары «-» таңбасымен көрсетілген.			

13.2.7 Шеткі бұрғышы бар байланыс рельстернің ұзындығы 18,7 м кем болмауы керек. Қысылтаяң жағдайда, жабдыктарды байланыс рельсті салу аймағында орналастыру қажет болса, шеткі бұрғышы бар байланыс рельстің ұзындығын 12,5 м кем етпей, оны әрбір тіреуіште айдап кетуге қарсы құрылғылармен бекітуге болады.

13.2.8 Басты жолдардың байланыстырушы рельстеріндегі ауа аралықтары бар жерлерде байланыс рельсінің қабылдаушы және беруші шеттерінде 1/30 еңісі бар шеткі бұрғыштары, ал тұйық және электрдепо жиынтық жолдарының байланыстырушырельстерінде екі шетінде де 1/25 еңісі бар шеткі бұрғыштарды ескерген дұрыс.

13.2.9 Байланыстырушы рельстердің ауа аралығы шеңберінде орнатылатын металл құрылыстары мен жабдықтауды бұрғыштың металл ұшынан кем дегенде 0,8 м қашықтықта орналастырған жөн.

Байланыс рельстерін есептеген кезде, осы тараудың 13.1.11т. келтірілген ауа температурасының ауытқу аралығын қабылдау қажет.

14 ЖЕЛДЕТУ, ЖЫЛУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ, ЖЫЛЫТУ, СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ, СУ БҰРҒЫШ, КӘРІЗ ЖҮЙЕСІ

14.1 Желдету

14.1.1 Метрополитен желілерінің құрылыстары үшін туннельдік желдетудің құйылмалы-соратын жүйесі мен жергілікті желдетудің құйылу және сору жүйелері ескерілуі тиісті. Ауаны жасанды түрде қозғайтын желдету жүйелерін қолданған дұрыс.

Туннельдік желдету жүйесін жер асты станциялары, эскалаторлық туннельдер, баспалдақтан түсу, кассалық залдар, станциялар арасындағы дәліздер, пойыз жүретін туннель, желілер арасындағы қызметтік тармақ туннельдері, электрдепо және тұйық жолдар үшін, сондай-ақ, жердегі жабық учаскелер үшін ескерген жөн.

Жергілікті желдету жүйелерін қосалқы және өндірістік үй-жайлар үшін қарастырған жөн.

Туннельдік желдету жүйесін тартылыс үстіндегі ауа ағынының 15-20 пайызға артуын есепке ала отырып, келесі сызбалар бойынша жобалаған жөн: сыртқы ауа поезд жүретін туннельдерге беріліп, станциялар арқылы атмосфераға шығуы керек, не болмаса станцияларға беріліп, атмосфераға поезд жүретін туннельдер арқылы шығарылуы керек.

Пайдаланылып жүрген барлық режимдерінде, желдетудің қалыпты талаптарын іске асыра алатын басқа сызбаларды қолдануға болады.

Айналма тұйық жолдар мен соңғы станциялардан кейін құрылған жылжымалы құрам тұрағы туннельдерінен шыққан ауаны тура атмосфераға жіберу керек.

Метеорологиялық параметрлер мен ауадағы зиянды заттардың концентрациясы МЕМСТ 12.1.005 талаптары мен осы нормаларға сай келген жағдайда, станциялар мен пойыз жүретін туннельдердің ауасын біріктіруші тармақтар, тұйық жолдар, бекет маңындағы және туннель маңындағы жер асты жайлардың желдетілуі үшін пайдалануға болады.

Туннельдік желдету жүйесінің өрт және апат кезінде ауа ағымдарының бағытын өзгерту үшін реверсиялау мүмкіндігі болуы керек.

14.1.2 Туннельдік желдету қондырғыларымен ауаны беру және шығаруды:

- станцияларда – туннельдік желдетудің көлденең арналары (желдетулік-шоғырсымдық арналары) арқылы тұғырнаманың астынан немесе оның үстінен және одан әрі бекет тұғырнамасының екі бүйіржақтарында орналасатын тіке арналар бойынша және тұғырнама үстіндегі не астындағы саңылаулар арқылы, ал пилон типті станцияларда, сонымен қатар, - тұғырнама және ортаңғы зал жағынан әр пилонда орналасатын, тіке арналар бойынша;

- пойыз жүретін туннельдерде, желілер арасындағы біріктіруші тармақтар туннельдерінде, электрдепо және тұйық жолдардағы тармақ туннельдерінде, баспалдақ алаңында және вестибюльдердің кассалық залдарында – аталған ғимараттардың қимасы бойынша;

- терең орналасқан станциялардың эскалаторлық туннельдерінде – туннель қимасының екі бөлігі бойынша бөлек: жоғарғы – жолаушыларға арналған және төменгі – жайма (арнадағы) бойынша;

- таяз орналасқан станциялардың эскалаторлық жайларында – ғимараттың жоғарғы жақ (жолаушыларға арналған) қимасы бойынша;

- станциялар арасындағы ұзындығы 50 м кем дәліздерде – дәліздің қимасы бойынша, ұзындығы 50 м және одан артық – ауаны ауа тартқыш арқылы дәліз бойымен біркелкі жіберуді, ал ғимараттың қимасы бойынша шығаруды қарастырған жөн.

Туннельдік желдету көлденең арналарының биіктігін 1,8 м кем (арналардың арасындағы ең шығыңқы жерлерін) қабылдамаған дұрыс; ұзындығы 15 м аспайтын жеке бөліктерде тек желдетуға ғана арналған арналардың биіктігін 1,1 м дейін сәл азайтуға болады.

14.1.3 Жер асты желілердің туннельдік желдетуін есептеген кезде сыртқы ауаның параметрлерін:

- жылдың жылы мерзімінде – ҚР ЕЖ 4.02-101 тарауының талаптарына сәйкес А есептік параметрлері;

- жылдың салқын мерзімінде – туннельдерді қоршаған топырақтың температурасы, табиғи орташа температурасынан төмен болғанда, орташа температуралар ҚР ҚН 2.04-21, бойынша қабылдануы керек.

Ескертпе - Метрополитеннің жер асты ғимараттары үшін жылдың жылы мерзімі деп, сыртқы ауаның орташа айлық температуралары топырақтың табиғи температурасынан жоғары немесе оған тең болған уақытты, ал салқын мерзімі деп топырақтың табиғи температурасынан төмен болған уақытты алған дұрыс.

14.1.4 Желінің жабық учаскелерінің туннельдік желдету жүйелері үшін, сондай-ақ, ағындық ауа жер бетінен берілуі тиісті, жердегі және жер асты құрылыстарының жергілікті желдету жүйелері үшін, жылдың жылы несеме салқын мерзімін анықтайтын сыртқы ауа температурасының есебі мен жылу сақтау параметрлерін ҚР ҚН 4.02-01 және ҚР ЕЖ 4.02-101 тарауында көрсетілген талаптарға сәйкес А есептік параметрлері бойынша қабылдау қажет.

14.1.5 Туннельдік желдету жүйесі ауаның келесідей өлшемдерін қамтамасыз етуі керек:

- жылдың жылы мезгілінде: станция платформаларында, кассалық залдарда және бекеттер арасындағы дәліздерде сыртқы ауаның есептік температурасы $A + 24^{\circ}\text{C}$ өлшемі бойынша есептелетін қалалар үшін ауаның температурасының сыртқы ауаның есептік температурасынан 4°C артық емес асуын, бірақ $+28^{\circ}\text{C}$ аспайтын, ауаның есептік температурасы $A + 24^{\circ}\text{C}$ асатын өлшемі бойынша есептелетін қалалар үшін ауаның температурасын сыртқы ауаның есептік температурасынан $+ 30^{\circ}\text{C}$ төмен, одан аспайтын, ал ауаның салыстырмалы ылғалдылығы сәйкесінше 75 және 65 %;

- өткізу туннельдерінде және тұйық туннельдердегі есептік аймақтың соңғы жағындағы шығарылатын ауаның температурасы мен салыстырмалы ылғалдылығы сыртқы ауаның температурасы $A + 24^{\circ}\text{C}$ және одан төмен өлшемі бойынша есептелетін қалалар үшін және бағыттың сағатына 40 жұптан аспайтын поезд өткізуге қабілеттілігі жағдайында - сәйкесінше $+ 33^{\circ}\text{C}$ және 60%, ал сағатына 40 жұптан аса пойыз өткізу қабілеттілігі жағдайында сонымен қатар сыртқы ауаның температурасы $A + 24^{\circ}\text{C}$ және одан жоғары өлшемі бойынша есептелетін қалалар үшін, бағыттың өткізу қабілетінен тәуелсіз – $+35^{\circ}\text{C}$ және 55 % аспауы тиіс;

- жылдың суық мезгілінде: станция платформаларында және бекеттер арасындағы дәліздерде сыртқы ауаның есептік температурасы $A + 24^{\circ}\text{C}$ және одан төменөлшемі бойынша есептелетін қалалар үшін - топырақтың табиғи температурасынан 2°C жоғары емес, ал жылдың жылы мезгіліндегі сыртқы ауаның есептік температурасы $A + 24^{\circ}\text{C}$ және одан жоғарыөлшемі бойынша есептелетін қалалар үшін – топырақтың табиғи температурасынан аспайтын, бірақ $+10^{\circ}\text{C}$ төмен емес;

- кассалық залдардағы ауаның температурасы $+5^{\circ}\text{C}$ төмен емес;

- бекет платформаларындағы және бекеттер арасындағы дәліздердегі ауаның температурасы ҚР ЕЖ 4.02-101 бөлімінде бекітілген сыртқы ауаның Б өлшемі бойынша, жылдың суық мезгілі үшін $+5^{\circ}\text{C}$ төмен емесжәнесалыстырмалы ылғалдылығы 75 % апайтын;

- жылдың кез-келген мерзімінде – туннельдер мен бекеттердің ауасындағы зиянды заттардың (газдардың) концентрациясы ауақоршауы жанындағы дүңгіршектегі сыртқы ауадағыдан аспайтын, сыртқы ауа қоршауы орындарындағы зиянды заттардың концентрациясын бұл заттардың фондық концентрациясын есепке ала отырып, бірақ МЕМСТ 12.1.005 сәйкес рұқсат етілген шектен аспайтындай қабылдау керек.

Ескертпе - Жылдың жылы мерзімінде бекет тұғырнамаларындағы кассалық залдарда және станциялар арасындағы дәліздерде ауаның есепті температуралары, осы тармақта көрсетілген ауаның $+28^{\circ}\text{C}$ және $+30^{\circ}\text{C}$ шекті температураларынан асатын және қарбалас сәтте желідегі пойыз жұптарының пойыздағы вагондар санына көбейтіндісі 120 асатын болса, ағындық ауаны салқындатуды қолдану керек.

14.1.6 Жылдың жылы және салқын мерзімдері үшін ауа алмасуды, осы тараудың 14.1.5 т. берілген талаптарға сәйкес анықтау қажет, және:

- жылдың жылы мерзімінде туннельдердегі бөлінетін жылу мен топыраққа баратын жылудың айырмасын құрайтын артық жылу;

- жылдың салқын мерзімінде туннельдерде бөлінетін жылу мен топырақтан бөлінген жылу;

- топырақтан бөлінетін газдың;

- пойыздар қозғалысының қарбалас сәтінде, кем дегенде $50 \text{ м}^3/\text{сағ.}$ жылдамдықпен бір жолаушыға сырттан берілетін ауа ағымының ең жоғары мәнін алу керек.

Туннельдік желдету жүйесі туннельдер мен станциялардың ішкі көлемі бойынша 1 сағат ішінде кем дегенде ауаның үш рет алмасуын қамтамасыз етуі керек.

Ескертпе

1 Жылдың жылы мерзіміне арналған ауа алмасуды аралықтағы шахтадан станцияның ортасына дейінгі қашықтықты есепке алу керек, ал егер топырақтың табиғи температурасы туннельдегі ауаның есептік температурасынан жоғары болса, онда туннельде мен топырақтан бөлінетін жылудың сомасын анықтау керек.

2 Желдету туннельдеріндегі және туннельдік желдету шахталарының ұңғымасындағы ауа қозғалысының жылдамдығын, әдеттегідей, 8 м/с асырмай қабылдаған жөн. Эскалаторлардың көлбеу туннельдеріндегі желдету арналары үшін 15 м/с дейінгі жылдамдықты қабылдауға болады.

3 Есептік бөлік деп, екі көршілес станциялардың арасындағы немесе бекет ортасы мен тұйық жолдың аяғында орналасқан желдету шахтасы арасындағы қашықтықты алу керек.

14.1.7 Вентиляциялық қондырғыны және туннельдік вентиляция шахтасын өткізу

орнында оның ортасына, мүмкіндігінше – өткізу туннельдерінің арасына орнату керек. Бекет платформасының соңынан бастап өту орнындағы орнатылған туннельдік вентиляцияға дейін өту орнының 1/3 ұзындығына тең, бірақ 400 м кем емес ара қашықтықты қабылдауға болады.

Өту орнының ұзындығы 2000 м асқанда және ауа айналымы $450000 \text{ м}^3/\text{с}$ асқан кезде вентиляциялық шахталардың саны есептеліп анықталады. (Өту орнында шахталы үш вентиляциялық құрылғы орнатуға болады. Дегенмен орташа вентиляциялық құрылғының жұмыс тәртібі бекеттегі вентиляциялық құрылғы жұмысының тәртібіне сәйкес болуы керек).

Метрополитеннің екі бағытындағы туннельдің вентиляция жүйесінде бір вентиляциялық құрылғыны пайдалануға болады; ондағы ауа легін әр бағытқа тұтас қоршаумен бөлген жағдайды және арақашықтығы 25 м кем емес жеке вентиляциялық киосктар орнатқан шартта.

14.1.8 Станциялардың, өту туннельдерінің және тұйықтардың туннельдік вентиляцияларын орнатуда қарастырылған вентиляторлар екіден кем болмауы керек, байланыстырушы туннельдер мен біржолдық тұйықтарда – бір вентилятор.

Вентиляторлар ғимараттардағы пайдалану режимімен берілген микроклиматтың есептелген өлшемдерін, оның ішінде түтінді шығаруды ұстап тұруды қамтамасыз етуі керек.

Әрбір вентилятордың өндірістік мүмкіндігі қолданыстағы вентиляция схемасына байланысты туннельдік вентиляция құрылғыларының талап етілетін өндірістік мүмкіндігінің 50 % немесе 100 % құрауы тиіс.

Желдеткіштердің өндірістік мүмкіндігі мен күшін келесілерді ескере отырып анықтау керек:

- желдеткіштердің параллелді жұмысын;
- пойыздардың қозғалысы кезінде туындайтын поршендық ықпалдың әсері;
- 19- бөлімге сәйкес өрт болған жағдайда немесе түтін шыққанда түтінді шығарып тастауды қамтамасыз ету.

Электрқұрылғыларын туннельдік желдету құрылғысының вентиляциялық камерасына жалғасатын бөлек орында орналастыру керек (қалқандық). Қалқандықта желдету жүйесі қарастырылған болуы керек және электрқұрылғысының қалыпты жұмыс істеуі үшін қажетті температуралық режим қамтамасыз етілуі қажет.

14.1.9 Әртүрлі режимде жұмыс жасау кезінде берілетін немесе шығарылатын ауа көлемін туннель вентиляциясының құралдарымен реттеуді жұмыс жасап тұрған вентиляторлардың санын, вентилятор дөңгелектерінің жұмыс жасау айналымдарының санын өзгерту арқылы жасау керек.

14.1.10 Туннельдік желдету қондырғыларындағы желдеткіш арналарының жалғасы әр туннель үшін тәуелсіз болуы қажет. Туннельдер арасына аралық төсем салынған жағдайда, желдету қондырғыларын бір туннельге жалғастыруға болады. Ондағы саңылаулар енін есептеулер арқылы анықтаған жөн.

Пойыз жүретін туннельдерге жалғасуды – қырынан, туннельдер арасындағы аралық төсемге үстінен немесе (ерекше жағдайларда) рельс бастарының деңгейінен төмен орналасқан желдеткіш арналардан су бұрғыштарды қамтамасыз ете отырып, астынан

жасаған жөн.

Арналарды поезд жүретін туннельдерге тура үстінен немесе астынан жалғауға болмайды. Желдеткіш арналарды пойыз жүретін туннельдерге сутөкпе қондырғыларынан кем дегенде 100 м қашықтықта жалғау керек. Бұл талапты сақтау мүмкін болмаған жағдайда, сутөкпе қондырғыларының теріс температуралардың ықпал етуі кезінде жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ететін техникалық шешімді қарастырған дұрыс.

14.1.11 Метрополитен туннельдерін сыртқы ауаның төмен температуралары әсерінен қорғау үшін, олардың жер бетіне шығып тұратын бөліктерінде төмендегілерді қолдану қажет:

- шибер типті ауа шымылдықтарын немесе араластырғыш типті ауа-жылыту шымылдықтары;

- портал маңындағы туннельаралық төсемдер (олардың қима ауданы есептеулер арқылы анықталады) және бір туннельдердің нақты қимасының ауданын ұйғарымды шекке дейін шектейтін және әрбір жолдық туннельде аралық төсемдердің артында (пойыз қозғалысы бойынша) орналасатын диафрагмалар;

- желінің іргелес бөлігіндегі ауаны тірегіш.

14.1.12 «Үрлеу» әсерін төмендету үшін майда салынған бекеттерде бекетке жалғасқан өткізу туннельдері арасында бекеттік кешеннің басында және аяғында екі циркулятивтік түйіспеден қарастыру ұсынылады. Циркуляциялық түйіспелердің көлденең кесу алаңы есеппен анықталады.

Екінші түйіспені құрудың мүмкін еместігі негізді түсіндірілгенде бекет вестибюльдерінде қосымша бір қатар кіру есіктерін қарастырады.

Жолдық дамуы бар бекеттерде циркуляциялық түйіспелер жолдық дамуға қарама-қарсы беттен ғана қарастыру қажет.

Жолаушылық орындардағы ауаның қалыпты жылдамдығы артқан кезде (ауа қозғалысының орташа жылдамдығы – 0,5-тен 2,00 м/с дейін) ауа жылдамдығының төмендеуін қамтамасыз ететін бекеттің көлемдік-жоспарлаушылық шешімін қабылдау керек. Бекет платформаларындағы пойыздардың келген және кеткен кезіндегі ауаның орташа жылдамдығының артуы 2 еседен артыққа жол берілмейді.

14.1.13 Желдету камералары, арналар, тау қазбалары (айналмалы тау қазбаларынан басқа) ойықтарының пойыз жүретін немесе тұйық жолды туннельдерге жалғасқан жерлері есіктері бар тормен жабылуы керек.

14.1.14 Сору мен айдау аймақтарын бөлетін туннельдік желдету қондырғыларының желдеткіш камераларындағы шымылдықтарда істеп тұрған желдеткіштердің жанынан қауіпсіз өтуді қамтамасыз ететін, есіктердің қалпын қашықтықтан бақылау құрылғыларымен жабдықталған тығыздатылған есіктерді немесе есіктері бар тамбурларды қолданған жөн.

14.1.15 Туннельдік желдету жүйелері 19-бөлімнің талаптарына сәйкес, түтінді жоюды және адамдарды эвакуациялау жолдарын түтіннен тиімді қорғауды қамтамасыз етулері тиісті.

Туннельдік желдетудің жұмысы кезінде эскалаторлық туннель және (немесе) вестибюльдің кассалық залына түтін өтіп кетуінің алдын алу мүмкін болмаса, станция вестибюлінде апатты тіреуіш-желдеткішті орнату қажет немесе ауа жылдамдығын күрт

өсірудің басқа әдістерін қолдану қажет.

14.1.16 Туннельдік вентиляция құрылғыларының жерүсті ауақоршаулық (ауашығарушы) киосктарын ауадағы зиянды заттар мен шаңның ең аз концентрациялы орындарында орналастыру қажет, мүмкіндігінше – көгалдандырылған жерлерде (ағаштар мен бұталар).

Жерүсті ауа қоршауы киосктары – туннельдік вентиляция құрылғыларынан бастап жалпы қалалық мәндегі магистральдық көшелерге, көпшілік автотұрақтарға және ғимарат терезелеріне дейінгі арақашықтықты 25 м кем еместе қарастыру керек, автожанармай құю бекеттерінен, мұнай және мұнай өнімдерінің, жанғыш газдардың, орман материалдарының қоймаларынан, газ және мұнай құбырларынан, мұнай өңдеу және химиялық өндіріс орындарынан - кем дегенде 100 м қашықтықта орналасуы керек.

Тығыз орналасқан қалалық ғимараттар шартында тұрақты пайдалану режимінде шығаруға жұмыс істейтін вентиляциялық дүңгіршектерді жолдың көлік жүретін бөлігінен 25 м аз қашықтықта орнатуға болады.

Ауа қоршауы (ауа шығарушы) киосктардың – туннельдік вентиляция құрылғылары торларының астынан бастап жердің үстіне дейінгі ара қашықтықты 2 м кем еместей етіп қабылдау керек; торларды ішкі жағынан металлды майда тормен тарту керек. Ауаның майда тор арқылы өту жылдамдығы 5 м/с кем қабылданбайды.

Дүңгіршекдің конструкциясы рұқсатсыз адамдардың, жануарлардың және бөтен заттардың, сонымен қатар, атмосфералық жауын-шашынның енуін болдырмайтындай болуы керек. Дүңгіршектердің күзеттік дабылы болуы тиіс. Дүңгіршектерде жүк көтергіштік қабілеті 1 т кем емес балкаларды қарастыру керек. Киоскқа кіретін жерлерде жер деңгейінен 0,2 м биіктікте орналасқан табалдырықтар болуы керек.

14.1.17 Туннельдік желдету қондырғылары үшін осьтік реверсивті желдеткіштерді қарастырған жөн. Туннельдік желдетуді орнату камерасында: жүк көтергіш құрылғыларын және желдету жабдықтарының бөліктерін туннельге дейін тасымалдау үшін басқа да механизм құралдары; желдету камерасы мен шахта оқпанын жууға арналған су құбыры; сутөкпе жүйесі болуы керек.

Құрылғылардың жүк көтергіштігі мен өлшемдерін жабдықтау элементінің салмағы мен көлемі бойынша ең үлкенін тасымалдау шарттарына байланысты қабылдау қажет.

Желдеткіштердің қызмет көрсету аймақтары, ойыс өлшемдері мен жүк көтергіш құрылғылардың орналасуын, жабдықтарды өндіруші-кәсіпорынның нұсқауларын есепке ала отырып жүзеге асырған жөн. Электр қозғалтқыштары мен желдеткіш бөлшектерін жеткізу құралдарына дейін тасымалдау үшін қол арбалардың, қолмен басқарылатын жүк көтергіштері бар бөренелердің, ілмекті болттардың немесе басқа аспаптардың болуы қажет.

14.1.18 Туннельдік желдету қондырғыларында желдеткіштен шығаратын шуды азайту үшін келесідей құрылғылар болғаны дұрыс:

- жер бетінде тұрғын және қоғамдық ғимараттарды қоршайтын құрылыстардан 2 м, сондай-ақ, өндірістік ғимараттардан ҚР ҚН 2.04-02 белгіленген деңгейлерге дейін;

- станциялар мен поезд жүретін туннельдерде, оларға желдеткіш камералар жалғасатын жерде – 18 Кестеде келтірілген дыбыстық қысым деңгейлеріне дейін.

Шуды өшіруге арналған материалдар ретінде метрополитен ғимараттарында

пайдалану шарттарына сәйкес келетін борпақ бетонды блоктарды, синтетикалық және өзге де материалдары бар құрылыстарды пайдаланған жөн.

18-кесте - Дыбыстық қысымның ең соңғы деңгейлері

Октавалық жолдың орташа геометриялық жиіліктері, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Дыбыстық қысым деңгейлері, дБ	94	87	82	78	72	62	54	47

14.1.19 Ағындық ауаны жер бетінен беру қажет болатын жердегі және жер асты құрылыстарын жергілікті желдету жүйелері үшін, сыртқы ауаның есептік температуралары мен ҚР ЕЖ 4.02-101 жылу сақтау ежелеріне сәйкес жылдың жылы мерзімі үшін – А есептік параметрлері бойынша, салқын мерзім үшін Б есептік параметрлері бойынша қабылдау керек.

14.1.20 Жергілікті желдету құрылғылармен станцияның жерасты қызметтік, өндірістік және тұрмыстық орындарына берілетін ауа, әдетте станциядан немесе туннельден алынады және шаңға қарсы фильтрлерде тазартылады.

Өздігінен тазартылатын сүзгілерді қолданған жағдайда желдеткіштер мен сүзгілердің арасындағы электр жетегінің блок болуын алдын-ала қарастырған дұрыс. Аккумуляторлық, медициналық пунктер, дәретханалар, кәріздік сорғыш қондырғылар мен жағармай материалдарының қоймасындағы ауадан басқа жайлардан кетірілетін ауаны туннельге, оны алған жерге пойыз қозғалысының бағыты бойынша қайтару керек.

Станциялардың жердегі вестибюльдеріндегі қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайларына арналған ағындық ауа, әдетте, жер бетінен алынып, алдын-ала тозаңға қарсы сүзгілерде тазартылады. Жер асты вестибюльдерін желдету үшін бекітерде туннельдік желдету қондырғылары беретін ауаны қолданған жөн.

14.1.21 Жер асты станцияларында үнемі адамдар болатын қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлардың желдету қондырғыларында ағындық желдеткіштердің резервтік электр қозғалтқыштарын, негізгі желдеткіш өшіп қалған жағдайда сақтық іс-шараларды қамтамасыз ету үшін қажет.

Ескертпе - Метрополитен станцияларындағы үнемі адамдар болатын жайлар: станциялар мен орталықтандыру постарындағы кезекші жайлары, кассалық блоктар мен машинистердің желілік пункт жайлары, операторлық және метрополитен қызметкерлері, кем дегенде үздіксіз 2 сағат бойы немесе тәулік ішінде жалпы 6 сағат болатын, осыған ұқсас басқа да жайлар.

14.1.22 Біріктірілген күшейткіш-реттеуші және кернеуді реттеуші (төмендетуші) кіші станция құрылыстарының желдету қондырғыларын кемінде екі ағындық және екі сорғы желдеткіштерін орнату керек; олардың әрбіреуінің өнімділігі қондырғы есептік өнімділігінің 50 % кем болмауы тиіс.

14.1.23 Аккумуляторлық желдету жабдықтарынан басқа, жергілікті желдету қондырғыларын мүмкіндігінше жалпы желдету жайларында, кіші механизацияның инвентарлық жүк көтергіш құралдарын бекітуге арналған қоятын элементтерді, жабдықтар мен едендерді жууға арналған су құбырын, сондай-ақ, сутөкпе жүйесін

қарастырып алған жөн.

14.1.24 Станцияның жерасты орындары үшін ауаның есептік температурасы мен ауа алмасу еселігін 19-кесте бойынша қабылдау керек.

14.1.25 Жылдың жылы мезгілдерінде үй-жайлардың ауа температурасы 19-кестеге сәйкес станциядағы есептік ауа температурасынан төмен болуы тиіс, ауаны салқындататын жергілікті жүйелермен немесе дербес желдеткіштермен жабдықтау керек.

Станциялар мен орталықтандыру орындарындағы кезекшілердің, кассирлер мен медициналық бөлімшелерде жылдың салқын мерзімінде ауаның жылытылуын және жылдың жылы мерзімі кезінде ауаның салқындатылуын алдын-ала қарастырған жөн.

19-кесте - Ауаның есептік температуралары мен ауа алмасудың дүркінділігі

Жайлар	Ауаның есептік температурасы, °С		Ауа алмасудың дүркінділігі 1 сағатта	
	Жылдың салқын мерзімі	Жылдың жылы мерзімі	Ағыны	Тартуы
1 Кассалық залдар	5 кем емес	Станцияларға арналғандай	-	-
2 Аға кассиршы, ақша санау, билеттік кассалар жайлары	18	22	6	4
3 Станция бастықтарының кабинеттері, күзет орны, өртке қарсы қызмет бөлімі, механиктер қызметі, ЖПҚ, желілік қызметкерлер, машинистер желілік орындарының жайлары	18	25	6	4
4 Медициналық орындар*	22-24	22	4	6
5 Ас қабылдауға және демалысқа арналған бөлмелер*	22	25	4	6
6 Қызметшілер демалатын бөлме	22-24	24	6	4
7. Қоймалар, жергілікті желдету қондырғылардың машиналық үй-жайлары	12	Станцияларға арналғандай	4	
8 Арнайы киім-кешекті кептіруге арналған орындар	12	Станцияларға арналғандай	-	бір шкафқа 25 м ³ /сағ
9 Жинастыру материалдары мен заттарын сақтауға арналған бөлме	12	Станцияларға арналғандай	3	5
10 Шеберханалар, гардероб бөлмелері	16	Станцияларға арналғандай	6	6
11 Душ бөлмесі	25	Станцияларға арналғандай	-	6
12 Душ бөлмелері жанындағы гардероб бөлмелері	23	Станцияларға арналғандай	6	-

19-кесте - Ауаның есептік температуралары мен ауа алмасудың дүркінділігі (жалғасы)				
13 Әжетханалар	16	Станцияларға арналғандай	-	бір унитазға 100 м ³ /сағ
14 ҚТҚ қоймасы	12		-	4
15 Аралықтағы қойма, керіп тартылған камера	16		6	10
16 Су қайнататын бөлме	16		6	10
17 Сыпырушылар бөлмесі	18	Станцияларға арналғандай	4	6
18 Жуынатын бөлме	16	Станцияларға арналғандай	-	4
19 Станциялардағы, аралықтарда- ғы сорғылар, артезиан ұңғымасы және сантехникалық ұңғыма камералары	5	Станцияларға арналғандай	-	5
20 Жылу пунктері мен су өлшейтін тораптар	5	станцияларға арналған сияқты	4	4
21 Аппараттық, телебақылау бөлмесі, кростық, реле радиотораптар **	18	35	6	4
22 Түзеткіш, аралық станциялардағы құрғақ трансформатор жайлары***	12	35	4	4
23 Аккумулятор қоятын орын	10	30	3	3
24 Түзеткіш, кіші станциялардағы құрғақ трансформатор жайлары***	12	30	4	4
25 Шоғырсымдық коллекторлар***	-	35	4	4
26 Эскалаторлардың машиналық жайлары	16	Сыртқы есептік ауадан 5 ⁰ жоғары, бірақ 28 ⁰ аспайды	8	6
27 Жағармай материалдарының қоймалары***	5	Станцияларға арналғандай		20
28 Кезекші бақылаушылардың кабиналары**	18	Станцияларға арналғандай	-	-

19-кесте - Ауаның есептік температуралары мен ауа алмасудың дүркінділігі (жалғасы)				
29 Эскалатор операторларының кабиналары**	18	Станцияларға арналғандай	-	-
<p>* Ауаны жабық электр жылытқыш элементтерімен жылытуға (желдетумен біріктірілген) ғана рұқсат етіледі.</p> <p>** Тек температурасы 95°C аспайтындай және ажыратқышсыз, қорғау аппараттары арқылы, кернеуі 220 В электр желісіне қосылатын жабық электр жылытқыштарды пайдалануға болады.</p> <p>*** Жылытудың қажеті жоқ.</p>				
<p>Ескертпе</p> <p>1 «Жылдың жылы мезгілі» бағанасында тартылатын ауа температурасы көрсетілген.</p> <p>2 Жер асты желілерінің кассалық залдарындағы ауа алмасуы туннельдік желдету жасайтын тіреуіш есебінен, ал жердегі желілердің кассалық залдарында – табиғи қозғалыс есебінен көзделеді.</p> <p>3 20-28 позицияларындағы жайлар үшін ауа дүркінділігі есептеу нәтижесінде анықталады.</p> <p>4 Қызмет көрсетуші қызметкерлер үнемі болып тұратын, қабырға, төбе мен едендерінің 40% астамы тікелей топырақпен жанасатын жайларда жылыту үшін ауаның есептік температурасы Кестеде көрсетілген температурадан 2°C жоғары етіп қабылдануы тиіс</p>				

Желдеткіштердің сыртқы блоктарын ағынды-тартпалы желдеткіш жүйесімен жабдықталған жеке ғимаратта, немесе желдеткіш дүңгіршектерінің жоғары жағында орналастыру қажет. Желдеткіштердің сыртқы блоктарын туннельдік желдеткіш жүйесімен желдетілетін жаяу жүргінші өтпелдері ойығымен қосылған жайларда; құрылғының қызмет етуі үшін мүмкіндікті қамтамасыз ету шартымен вестибюльдің шатырында, фасадта орналастыруға рұқсат етіледі. Желдеткіштің сыртқы блогындағы жайларды желдету үшін ағынды ауаның шығынын құрылғы жұмысы кезінде бөлінген артық жылуды үндестіру арқылы анықтау керек.

Адам көп болмайтын өндірістік және тұрмыстық ғимараттарға ауа беруді станциядан немесе туннельден қарастыру қажет. Мұндай ғимараттарға сыртқы ауаны беруді ғимаратты нормаланған ауа параметрлерімен қамтамасыз ету мүмкін болмаған жағдайда, туннельден немесе станциядан алынатын ағынды ауамен толтыруды қарастыру қажет.

14.1.26 Эскалаторлардың машина бөлмесіне жергілікті желдетудің ағындық-сорғылық жүйесінің көмегімен, қажет болған жағдайда ауаны жылытуды, салқындатуды немесе жылуды қайтару іректерін орындалатындай етіп қарастырып салынуы тиіс.

Жөндеу жұмыстарын жүргізу үшін желдету жүйесі есептік ауа алмасуды қамтамасыз етуі керек.

Сыртқы ауа вестибюль эскалаторларының машина жайларына жер бетінен немесе жер асты жүргінші өткелдерінен, ал ауысып отыратын ғимараттардағы эскалаторлардың және эскалаторлар арасындағы зал жайларына туннельдерден ағуын қарастырған дұрыс.

Желдету жүйесінің жұмысы құрылыстарға арнап белгіленген ауа температурасына қол жеткізу үшін автоматтандырылуы тиіс.

Ауа алмасуды топыраққа кететін жылуды есептемегенде, жабдықтар мен жарық бөлетін жылудың ауамен қосылып араласуын есепке алған дұрыс.

14.1.27 Жағармай материалдарының қоймалары үшін ауаны дербес ауа өткізгіш

арқылы жер бетіне шығаратын жеке жергілікті тартпа желдеткішті орнатуды қарастырған жөн.

Ауа өткізгішінің сорғыш бөлігінде қоймада өрт шыққан жағдайда автоматты түрде жабылатын, от ұстаушы клапан болғаны жөн. Желдеткішті бөлек жайда орналастырған дұрыс.

Қойма ғимаратына ауа дәліздің тамбурлары бойымен артық қысым клапандары арқылы өтуін қарастырған жөн.

14.1.28 Станциялардағы пойыздардың қозғалысы үшін автоматика мен телемеханика құрылғыларын қуаттауға арналған аккумуляторлық батареялардың орындары әрқайсысының өндірістік мүмкіндігі құрылғының есептік өндіргіштігінің 50% кем емес екі кіру және екі шығу вентиляторларымен, вентиляцияның жергілікті кіру-шығу жүйесімен жабдықталуы тиіс.

Кіретін ауаның шығыны аккумуляторлық батареяның типіне байланысты есеппен анықталады.

Аккумуляторлық герметизацияланған қызмет етпейтін аккумуляторларды пайдаланған кезде, ауаны алу пойыздың станцияға келетін өту туннелінен қарастырылады, шығару пойыздың станциядан кететін өту туннеліне жасалады.

Ашық типтегі аккумуляторлық батареяларды пайдаланғанда ғимараттан ауаны жердің үстіне шығарған жөн.

Вентиляторларды бөлек орынға орналастырған дұрыс. Ауаның аккумуляторлық батарея бөлмесіне келуін аккумулятор бөлмесінің жоғарғы аймағынан, ауаны шығаруды 2/3 көлемде жоғарғы және 1/3 төменгі аймағынан қарастыру керек. Қажет болған жағдайда ауаны қайта циркуляциялауды, сонымен қатар жылытуды немесе салқындатуды қарастырады.

Вентилятор өшкен кезде аккумуляторлардың қуаттаушы құрылғылары автоматы түрде өшуі тиіс.

14.1.29 Жерасты станцияларында орналасқан құрғақ трансформаторлар мен өзгерткіш агрегаттарға арналған орындарда бөлек кіру-шығу вентиляциялық құрылғылары қарастырылған, олар ауаны жердің үстінен немесе пойыздың станцияға келетін өту туннелінен алады және ауаны жердің үстіне немесе өту туннеліне шығарады. Подстанциялардың ТҚ (таратушы құрылғылары) орындары үшін – ауаны өту туннелінен алатын келу-шығу құрылғылары атқарады.

Вентиляцияның ауаны салқындататын рециркулятивті жүйесін пайдалануға болады.

14.1.30 Станциялардағы медициналық пункттердің, әжетханалардың, кәріздік құрылғылардың, ЖММ қоймаларының бөлмелерін жергілікті вентиляцияның бөлек тартушы құрылғыларымен жабдықтау керек.

Әжетханалардың, кәріздік құрылғылардың, ЖММ қоймаларының, медпункттердің бөлмелерінен шыққан ауаны жердің бетіне шығарып жіберу керек. Негіздеме болған жағдайда терең және таяз салынған станциялар үшін ауаны туннельге шығаруға болады. Бірақ вентиляциялық құрылғыларда вентжүйенің толық өндірістік мүмкіндігі бар фильтрлар қарастырылады.

Әжетханалардан және кәріздік құрылғылардан ауаны жердің бетіне шығарғанда терең салынған станцияларда құрылғының екпіндік құбырлары мен оның ұңғымасының

құбыры арасындағы шеңбер кеңістікті пайдаланған дұрыс, таяз салынған станциялардағы әжетханалардан шыққан ауаны – өзбетінше ауа өткізгіш бойынша шығарады.

Басқа бөлмелерден шығарылған ауаны ол алынған орынға станциядан кетіп бара жатқан пойыздың қозғалыс бағыты бойынша жердің үстіне немесе көше астындағы жаяу жүргіншілер жолына қайтару керек.

14.1.31 Медициналық пунктер, дәретханалар, кәріздік сорғы қондырғылар, жағармай материалдары қоймаларының жайларына жергілікті желдету қондырғыларының жабдықтарын жеке жайларда орналастырған жөн.

14.1.32 Пойыз жүретін туннельдердің арасында орналасатын сорғылық сутөкпе қондырғы жайларын желдету, әдетте, пойыз қозғалысы кезіндегі поршенді әрекеттің есебінен, ал туннельдердің бүйір жақтарында орналасатын сутөкпе сорғылық қондырғылардың жайлары – жергілікті тартушы желдеткіштері есебінен қамтамасыз етіледі, ал ауа ғимаратқа кіретін есіктің артындағы пойыз жүретін туннельге поезд қозғалысының бағыты бойынша шығарылады.

14.1.33 Жергілікті желдету қондырғыларының ауа сорғыштары мен ауа шығарғыштары бөлек тұрған, станциялардың жердегі вестибюльдеріне кіріктірілген немесе басқа ғимараттарға жалғастырып салынған бола алады.

Ауа алғыш торлардың астынан жер бетіне дейінгі қашықтықтан 2 м, ал ауа шығарғыштар үшін – 0,7 м кем болмауы керек. Дәретханалар, жағармай материалдарының қоймалары мен аккумуляторлық жайлардан ауа шығарғыш торларын есепке алмағанда, оларды жер асты вестибюльдеріне кіре беріс (шығу) болып табылатын көше астындағы өткелдерінде орналастыруға болады.

Ауа соратын және ауа шығаратын торлардың арасындағы, сондай-ақ, олардан ғимарат терезелеріне дейінгі арақашықтық 10 м кем болмауы тиіс.

14.1.34 Желдету қондырғыларының құрылыстары тозаңның, микроағзалардың жиналуына және олардың өзі қызмет көрсететін жайлардатаралуына себеп болмауы керек. Ауа өткізгіш және тозаң жинайтын басқа да элементтердің ішкі беттерін тазарту мүмкіндігін жасауға арналған құрылғылары болуы керек.

14.1.35 Метрополитен станцияларының жер асты бөлме-жайларында санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес келетін, жанбайтын материалдардан жасалған ауа өткізгіштерін пайдаланған жөн.

14.1.36 8.5 т. сәйкес, ауаны желдету мен кондициялау жүйелері, бөлме-жай блогының өртке қарсы секцияларының әрқайсына бөлек орнатылғаны жөн.

Өртке қарсы бір секцияға жататын, блок ғимараттаның ішіндегі ауа өткізгіштерінің өртке төзімділігі нормаланбайды. Іргелес өртке қарсы секцияларды бөлетін, өртке қарсы кедергілер қиылысқан жағдайда, сәйкес орындаудағы өрт ұстаушы клапандарды орнату қарастырылуы керек. Өртке қарсы бір секцияның дәліздерінде салынатын, жиналмалы ауа өткізгіштерінің өртке төзімділігі EI 30 болғаны дұрыс.

Транзиттік ауа өткізгіштерінің, өртке төзімділік шегі EI 150 болуы керек. Транзиттік ауа өткізгіштерінің ернемектері тығыз қосылуы немесе дәнекерленуі тиісті. Транзиттік ауа өткізгіштерін жағармай материалдарының қоймалары мен кіші станциялар, аккумуляторлық жайлары, сондай-ақ 8.5 т. көрсетілген жайлары арқылы өткізуге болмайды.

14.1.37 Желдету қондырғыларында жүйе өнімділігін өлшеу мүмкіндігін қамтамасыз ететін құрылғылар болуы керек.

14.1.38 Метрополитеннің жер асты желілерінің учаскелері өлшенетін ауа параметрлерінің мәндерін электрмеханикалық қызметтің диспетчерлік пунктіне жіберетін телеметрикалық ақпарат жүйесімен қамтамасыз етілуі тиісті.

Бұл мақсаттар үшін мына қадағалардың орнатылуын қарастырған жөн:

- станцияның тұғырнамалық бөлігінің соңында – ауа температурасы, салыстырмалы ылғалдылығы мен құрамындағы тозаңның, көміртегі тотығы мен қос тотықтың, радиациялық фоны мен қауіпті заттардың болуы;

- туннельдік желдету қондырғыларының ауа жинайтын шахталарындағы желдету камераларында - ауа температурасы, салыстырмалы ылғалдылығы, көміртегі тотығы мен қос тотықтың және құрамындағы тозаңның болуы;

- туннельдік желдету қондырғыларының желдету камераларында - радиациялық фоны мен қауіпті заттардың, жарылу қаупі бар газдар (газы бар геологиялық қабаттар, газ мен мұнай құбырлары, жанармай құю станциялары, өнеркәсіптік кәсіпорындардың қиылыс учаскелері ж.т.б.);

- вестибюльдердің кассалық залдарында және станциялар арасындағы дәліздерде - ауа температурасы, салыстырмалы ылғалдылығы мен қозғалғыштығы, жарылу қаупі бар газдар (метан).

Қауіпті (қатты әрекет етуші, улы) заттарды қадағаларын жеке тапсырмаға сәйкес орнатқан жөн.

14.2 Жылумен қамтамасыз ету, жылыту

14.2.1 Жылу энергиясын (сумен және электрмен) келесі тұтынушыларға: вестибюль жайларындағы кассалық залдарға, станцияның жеке жайлары мен туннель маңындағы ғимараттарға, сондай-ақ вестибюльдерді ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесінің су жылытқыштарына берген жөн.

14.2.2 Жылу тасымалдаушы ретінде төмендегілерді қабылдаған жөн:

- вестибюльдерде орналасқан қызметтік бөлмелер мен кассалық залдарды жылыту құралдары үшін 95-70° С температурасындағы суды;

- ауамен жылыту калориферлері мен вестибюльдердің жергілікті ағындық желдету жүйелері, вестибюльдерге кіру (шығу) есіктерінің ауа-жылу шымылдықтарының калориферлері, вестибюльдердің кассалық залдарындағы жылыту құралдары, сондай-ақ вестибюльдерді ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесі үшін – температурасы 150⁰С дейін қатты қыздырылған суды;

- жылыту құралдары, ауамен жылытылатын калориферлер мен жергілікті желдетудің ағындық жүйелері: тереңдегі станция тұғырнамалары деңгейінде орналасқан медициналық пунктер, 19 кестенің 21 және 24 жолдарында көрсетілген жайларда, сондай-ақ, терең орналасқан станция тұғырнамалары деңгейінде және тұғырнамалардың астында және туннель маңындағы ғимараттарда орналасқан қосалқы жайлар үшін, егер климаттық жағдайы бойынша ол жылынуға тиіс болса, сондай-ақ кезекші бақылаушылардың кабиналары мен станция тұғырнамаларындағы кабиналар үшін – кернеуі 220 В электр

энергиясы;

- баспалдақ басқыштары мен жер асты вестибюльдерге кіретін (шығатын) шақыру алаңдары мен лифт холлдарын жылыту үшін – электр жылтушы шоғырсымдар, қорғаулы жылыту элементтері бар электр инфрақызыл сәуле тартушы немесе жылытылатын бетте 3⁰С-тан төмен емес есептік температураны қамтамасыз ететін басқа құрылғылар беретін электр энергиясын, ал егер шақыру алаңдары болмаған жағдайда, баспалдақтан түсетін жермен жалғасатын ұзындығы 3 м тротуар бөліктерін жылытуды (жылытатын шоғырсымдармен) қарастырған жөн;

- туннельдік және туннель маңындағы ғимараттарда орнатылған электр жабдығы бар шкафтарды жылыту үшін – кернеуі 220 В электр энергиясын.

14.2.3 Сумен жылыту және ыстық сумен жабдықтаудың жылу желілерін метрополитеннің жерастылық станциясы арқылы бір вестибюльден екіншісіне төсеуге жол берілмейді.

Жылу желілері мен шықпаларын ҚР ҚН 4.02-04 және ҚР ЕЖ 4.02-104 талаптарына сәйкес жобалау керек.

14.2.4 Жылу жүйесінің құбырларын енгізуді станцияның әр вестибюліне олардың әрқайсысына жылуды өз бетінше есепке алатын жылыту пункттерін орналастыра отырып қарастыру керек. Жылумен қамтамасыз ету көзіне жақын орналасқан вестибюльдің жылу пунктіне орналастыра отырып бір ғана ендіруді қарастыруға болады. Бұл жағдайда екі вестибюльдің де жылу пункттерінің арасына құбырларды жердің астымен жүргізу керек, ал жылудың жалпы есебін ендірудің жылу пунктінде қарастыру қажет. Станцияда бір ғана жылулық ендіруді пайдаланған кезде жылу пункттерін жерасты каналында биіктігі 1100мм төмен емес орналастырылатын құбырлармен байланыстыру керек.

14.2.5 Жылу жүйесін станция вестибюльдеріне тартуды өтетін, жартылай өтетін және өтпейтін каналдарда биіктігі 1100 мм кем емес қалалық жылу жүйесіне қарай қарастыру керек, станцияның вестибюльдеріне 5 м ұзындықта жалғасатын жылу жүйесінің каналдарын гидроизоляциясы бар монолиттік темірбетоннан қарастыру қажет.

Жылу жүйесін вестибюльдерге енгізуде полиэтиленді қаптамадағы пенополиуретаннан жасалған индустриалды жылу изоляциясы және ЖҚБ жүйесі бар болат құбырларды пайдаланып, каналсыз салуға болады.

14.2.6 Жылу пункттерін вестибюльдердің бөлек бөлмелерінде орналастырған жөн. Бөлменің биіктігі 2,2 м кем болмауы, құрылғыларға қызмет көрсетуге арналған жолдардың ені – 0,8м кем болмауы тиіс.

Құбырларды жерасты вестибюліне енгізуді қабырғаға орнатылатын сальникті тығыздығы бар футляр арқылы қарастыру керек. Қабырғаның жылу жүйесінің жалғасқан каналының алаңы бойынша жылу ұстағыш гидроокшаулағышы болуы қажет.

Ыстық суы бар жылу пункттері мен құрылғыларын жылу таратқыш ретінде жолаушылар бөлмесінің, аппаратық, кросстық, подстанциялардың эскалаторлардың машналық бөлмелерінің үстіне орналастыруға болмайды. Жылу пункті бөлмесінің едендері таза еден белгісінен 200 мм биікте қабырғаға орналастырылған термотұрақты гидроокшаулауы болуы қажет.

Жылу пунктінің және су құбырларын енгізу құрылғыларын ортақ бөлмеде орналастыруға болады.

14.2.7 Жылыту және жылумен қамтамасыз ету жүйелерінде қолдануға рұқсат берілген келесі типті шойын құбырларды пайдалануға болады:

- сыртқы диаметрі 60 мм дейін болатын құбырлар – шойын сугазөткізгіш қалыпты, шойын электсваркалы;
- сыртқы диаметрі 60 мм асатын құбырлар – шойын;
- дренаждық және ауа шығаратын құбырлар үшін – МЕМСТ 3262 бойынша мырышталған құбырлар.

14.2.8. Метрополитен жылуын тұтынушыларды жылумен қамтамасыз етудің ашық және жабық жылу жүйесіне қосуды әдетте жылумен қамтамасыз ету жүйесіндегі құбырлардағы кері қысым мен статикалық қысым болған жағдайда жылуды тұтыну жүйесі үшін рұқсат етілген шектегі тәуелді схема бойынша қарастыру керек, басқа жағдайларда тәуелсіз схеманы пайдалану қажет.

Станцияны жылыту жүйесін тәуелді схема бойынша қосуды ығыстыру сорғысы арқылы қарастыру керек.

Станцияны жылыту жүйесін тәуелсіз сызба бойынша қосуды жылытудың ішкі торындағы судың сорғымен циркуляциялануын қарастыра отырып жылу алмасқыш арқылы жүзеге асыру керек.

14.2.9 Жылыту құралдарындағы жұмыс қысымы келесілерден аспауы тиіс:

- шойын радиаторлары мен қабырғалы құбырлары бар жылыту жүйесі үшін - 0,6 МПа;
- алюмини және биметалды радиаторлары бар жылыту жүйесі үшін 1,0 МПа;
- болат конвекторларды, калориферлерді құбырлардан жасалған регистрлерді және су жылытқыштарды пайдаланатын жылу жүйелері мен басқа жылу тұтынушылар үшін - 1,0 МПа.

14.2.10 Жердегі жайлар, туннельдердегі вестибюльдер мен порталдардың ауа-жылу шымылдықтарының жылыту жүйелерін (сонымен қатар әуелік) есептеу үшін, сыртқы ауаның есептік температуралары мен жылуды ұстауын ҚР ЕЖ 4.02-101 тарауына сәйкес келетін Б параметрлерін қабылдау керек.

14.2.11 Жердегі вестибюльдерде орналасқан жақын жатқан торларды жылытудың ең суық 0 °С төмен сыртқы ауаның орташа температурасымен қалалардағы жүргіншілердің түсуі үшін эскалаторларды қолдану жағдайында ғана қарастыру қажет. Жақын орналасқан торларды жылыту үшін болат тігіссіз құбырлардан жасалған регистрді қолдану қажет.

14.2.12 Жер асты вестибюльдеріне кіретін (шығатын) жерлерде басқыштарды жылытуды ең суық айдағы сыртқы ауаның орташа температурасы 0 °С төмен аудандар үшін қарастырған жөн. Сыртқы ауаның есептік температурасы мәніне қар шөгінділерінің сомалық түсуі 80 % кем емес жылдық барлық қар шөгіндісі түсуін құрайтын уақыт ішіндегі температуралық мәнін қабылдау керек.

14.2.13 Әуе-жылу шымылдықтарын станция вестибюльдеріне кіретін (шығатын) жерлерде ең суық айдағы сыртқы ауаның орташа температурасы 0 °С төмен қалалар үшін қарастырған дұрыс.

Әуежылу шымылдықтары тамбурға температурасы +45 °С аспайтындай, кассалық залға енетін температурасы +5 °С дейінгі сыртқы ауаны жылытуды қамтамасыз ететін

көлемде берілуі үшін есептелуі тиіс.

Арматураны реттейтін каллоферлердің құбырөткізгіштердегі әуе-жылу шымылдықтарының жапқышын электр жетегімен қоса қабылдау қажет.

Құбырларда суды қатып қалудан сақтап қалу үшін:

- түтіктердегі су қозғалысының жылдамдығын есепте негіздеу немесе 0,12 м/сек етіп қабылдау керек;

- техникалық негіздеу кезінде ауа жылытқыштарда араластырғыш сорғылардың орнатылуын қарастыру керек.

Туннель порталдарында әуе немесе әуе-жылу шымылдықтарын орнату қажеттілігі жылдың жылы мерзімінде порталға ең жақын станциядағы ауа температурасы +5 °С төмен болмауын қамтамасыз ету шартын есептеуде анықталады.

14.2.14 Станция вестибюльдерінде жылыту құралдарын жабатын сәндік торлар жанбайтын материалдардан жасалуы тиісті. Торлардың қолданылуы құралдарды жылытудың есептік бетін 15% асырмағаны жөн.

14.2.15 Ең суық айдағы сыртқы ауаның орташа температурасы 0°С төмен қалаларда жер асты және жердегі станциялар вестибюльдерінің кассалық залдары үшін сумен жылытуды қарастырған жөн.

Ең суық айдағы сыртқы ауаның орташа температурасы 0 °С төмен қалаларда жер асты және жердегі станциялар вестибюльдерінің кассалық залдары үшін жылытуды тек қана кассирлер жайлары мен қызмет көрсететін қызметкерлер үнемі болып-тұратын жайлар үшін қарастырылады.

Жердегі бекет вестибюльдерін (қызметтік жайларды қосқанда) электрмен жылытуға болады.

14.2.16 Жерүсті ғимараттары мен басқа да құрылыстардың жылыту жүйесін ҚР ҚН 4.02-02 сәйкес қарастыру керек. Жылу тораптарына қосылу мен сыртқы жылу жүйелерін ҚР ҚН 4.02-04 сәйкес қарастырған жөн.

14.2.17 Пойыз жүретін туннельдердің бүйір жағында немесе ауа температурасы +5 °С төмен болуы ықтимал туннель учаскелерінде, электрмен жылытуды қарастырған жөн.

14.2.18 Пойыз жүретін туннельдер мен өзге де ғимараттар үшін, оларды мұз басудың алдын алу жөніндегі іс-шараларды қарастыру қажет.

14.2.19 Жылытудың электр құралдарын жылытатын элементтерін жауып, беткі температурасын 95 °С асырмай қолданылып, тұрақты түрде бекітілуі тиіс, оларды электр желісіне қосуды 15.7.8 т. сай қарастыру қажет.

14.3 Сумен қамтамасыз ету

14.3.1 Метрополитеннің жер асты ғимараттарын шаруашылық-ас су, технологиялық және өртке қарсы қажеттіліктерді қамтамасыз ететін біріккен су құбырының жүйесімен жабдықтау қажет. Техника-экономикалық негіздеу кезінде бөлінген су құбырының шаруашылық-ас су, өртке қарсы және технологиялық жүйелерін қарастыруға болады.

Ас су қажеттіліктеріне арналған судың сапасы қолданыстағы нормативтер талаптарын қанағаттыруы тиіс.

Су құбырының технологиялық жүйесі жабық ауа салқындатқыштарындағы желдету

жүйелерің ауасын салқындатуға, туннельдер мен станцияларды жууға арналған су шығынын қамтамасыз етуі тиіс. Ауа салқындатудың ашық жүйелерінде бүріккі камераларды қолданған кезде ас судың сапасындай суды пайдалану керек.

14.3.2 Сумен қамтамасыз ету көзі ретінде қалалық су құбырларын қабылдау керек. Технологиялық мақсаттар үшін әдетте станция жанындағы тазарту құрылғысынан алынған таза суды пайдалану қажет. АҚ және ТЖ режимінде метрополитен бағытын шаруашылық-тұтыну және техникалық сумен қамтамасыз етуді артезиандық ұңғылардан және бейбіт уақытты пайдалануға қарастырылған метрополитеннің ішкі су құбырлары жүйесін пайдалана отырып қалалық су құбырлар жүйесінен жүзеге асыру керек. Жерасты бағытындағы ұңғыларды саны екіден төмен емес болса қабылданады.

Су қоршау ұңғыларының, сонымен қатар, технологиялық сумен қамтамасыз ету жүйесінің құрылғыларын судың салқындату жүйесінде пайдаланғаннан кейін, станциялық тазарту құралдары мен қалалық жүйелерге түсу шарттарын ескере отырып жобалау керек.

14.3.3 Метрополитен жер асты желілерінің біріккен су құбыры жүйесі станцияларға, поезд жүретін туннельдер мен туннель маңындағы ғимараттарға судың берілуін қамтамасыз етуі керек. Бекет су құбырының желісін әрбір көршілес станциясындағы су құбырының желісімен әрбір поезд жүретін туннельде рельс бастарының деңгейінен 0,6-0,8 м биіктікте бір-бірден салынатын екі құбырмен қосылуы керек. Екі жолдық туннельде су құбырын екі жақтан салған дұрыс.

Іргелес станциялар арасындағы пойыз жүретін туннельдер учаскесінде екі жолдың су құбырларын өзара электр жетекті жапқыштары бар қосқыштармен қосу керек, қосатын орын мен санын таңдаған кезде туннельді желдетудің пойыз жүретін қондырғыларының орналасуын ескерген жөн.

Су құбырының тұйық учаскелерін өзара қосқыштарға қол жетекті жапқыштарын орната отырып қосу қажет.

14.3.4 Метрополитеннің әрбір желісінің су құбыры жүйесінде қалалық су құбыры желісінен, әдеттегідей, әрбір бекетке шартты диаметрі 100 мм келетін, бір-бір қосылу жолы болуы тиіс, қосылған жерге немесе қосылуға жақын жерге тиекті арматурадан, судың шығынын қашықтықтан және жергілікті есептуге арналған телеметрикалық шығысы бар құралмен судың өртке қарсы және шаруашылық керек-жарақтарға кететін ең үлкен шығынын есептейтін және өткізуді қамтамасыз ететін біріктірілген есептегіштен тұратын су өлшейтін торабы бар құдық орнатылады.

Су өлшейтін торапты:

- электр оқшаулағыш ернемектермен;
- электр жетегі бар жапқыш (ысырма) пен су өлшейтін торапқа дейін қосудағы кері клапанмен;
- айналма жолы бар электр жетекті жапқыш (ысырма) пен судың шығынын қашықтықтан және жергілікті есептуге арналған телеметрикалық шығысы бар құралмен судың өртке қарсы және шаруашылық керек-жарақтарға кететін ең үлкен шығынын есептейтін және өткізуді қамтамасыз ететін су есептегішімен жабдықтаған жөн.

Айналма жол судың ең үлкен есептік шығынына сүйенуі керек.

Қосылған жерде гидростатикалық күш жеткіліксіз болған жағдайда өртке қарсы қажеттіліктерді қамтамасыз ету үшін арттырушы сорғылық қондырғыларды қолданып,

ҚР ЕЖ 3.03-117-2013*

оларды станцияның желдеткіш-шоғырсымдық арнасы деңгейінде орналастырған жөн. Қондырғылар өрт сөндіргіш ағынының өнімділігі мен бекет тұғырнамасында, вестибюльдердің қызметтік және өзге де жайлары мен тұйық жолдарда өрт сөндіру кезінде өрт сөндіруші крандар талап ететін күшті қамтамасыз етуі керек.

14.3.5 Метрополитеннің жер асты желілерінің су құбырлық желісін бір уақыттағы ең үлкен шаруашылық-ас су, технологиялық және өрт сөндіру кезіндегі су шығынын келесі жағдайлар есептеген жөн:

- өртті екі өрт сөндіргіш краннан станцияның ең қолайсыз жерінде сөндірген кезде;
- қалалық су құбыры қосылған жердің істен шығуы және бұл бекетке туннельдерде салынған құбырлар арқылы көршілес станциялардың су құбыры желісінен су беруі;
- қалалық су құбыры желісіндегі судың ең төмен қысымы.

Егер мұндай жағдайда су шығыны қамтамасыз етілмесе, бекетте екінші қалалық су құбырын қосуды қарастыру қажет. Бұл жағдайда қосуды әр түрлі вестибюльдер арқылы өткізген дұрыс.

Шаруашылық-ас су қажеттіліктеріне кететін су шығынын ҚР ҚН 4.01-01, ҚР ЕЖ 4.01-101, ҚР ҚН 4.01-03 және ҚР ЕЖ 4.01-103 талаптарына сәйкес қабылдау керек, ал технологиялық мақсаттарға кететін су шығынын есептеулер арқылы анықтау қажет. Құрылғылар бір уақытта жұмыс істеген кезде келесі су шығыны қамтамасыз етілуі тиіс, л/с есебімен:

- 3,0 — диаметрі 50 мм су құю краны;
- 0,5 — диаметрті 20 мм бес су құю краны;
- 6,5 — жуатын агрегат.

Метрополитеннің жер асты жайларындағы өртті сөндіруге кететін су шығынын төмендегілерді есепке ала отырып анықтаған жөн:

- 1 -желідегі өрт саны;
- 3 -бекет пен тұйық жолға арналған ағын саны;
- 2 -пойыз жүретін туннель, қосқыш тармақ, вестибюльдің қалалық залы, қызметтік, өндірістік және тұрмыстық блоктарының дәліздері, эскалаторлардың машиналық жайы мен эскалаторлық туннель, ауысып отыратын ғимараттың дәлізіне арналған ағындар саны;
- 3,4 л/с – бекет пен тұйық жолдағы бір ағынға кететін су шығыны;
- 2,5 л/с – пойыз жүретін туннель, қосқыш тармақ, вестибюльдің қалалық залы, қызметтік, өндірістік және тұрмыстық блоктарының дәліздері мен басқа да ғимараттардағы бір ағынға кететін су шығыны;
- 5 м кем емес — ағынның шағын бөлігінің әрекет ету радиусы;
- 65 мм — өрт сөндіру кранының (вентиль мен қосқыш бастың) және өртке су себетін түтік құбырдың диаметрі.

14.3.6 Сумен қамту жүйелері үшін жер бетінен құралдар орналасқан жерге дейін есептегенде, гидростатикалық қысым мен қалалық су құбырлары желісіндегі қысымның максималды сомасына тең, құралдардағы ең жоғары қысым кезінде жүйе жұмысын жүзеге асыра алатын, арматуралар мен құбырларды пайдаланған жөн. Диаметрі 50 мм және одан кем, пайдаланылған тірек арматуралардың түрлі-түсті қорытпалардан құйылғанын таңдау керек.

14.3.7 Су құбырларының магистральдық және араластырушы жүйелерін ашық

шоғырсымдық туннельдерде, дәліздерде, өндірістік бөлмелердің блоктарында қарастыру керек. Электроқалқандық, аппараттық кросстық, қоймалық гардеробтық ж.т.б. орындарда су құбырларын жүргізуге жол берілмейді. Тарыққан шарттарда магистральды құбырларды гардероб және қойма бөлмелері арқылы бітеу-реттеу арматураларын орната отырып жүргізуге болады.

14.3.8 Станциялардың вестибюльдері мен дәліздеріндегі диаметрті 50 мм және одан да артық (өрт сөндіру крандарына өткізілетін орындарды санамағанда) болған салқын су құбырларында және ұзаққа созылған ыстық су құбырларында (мысалы, эскалатор туннелінің желдеткіш- шоғырсым бөлімдерінде өткізілсе) жылу оқшаулағыштар болуы тиіс.

14.3.9 Тереңге салынған станцияларда вестибюльден жолаушы тұғырнамасының деңгейі аралығындағы су құбырларын арнайы ұңғымалар арқылы немесе эскалатор туннелінің желдеткіш- шоғырсым бөлімі боймен өткізген жөн.

14.3.10 Өрт сөндіру шкафтарында орнатылған, су құбыры желісіндегі өрт сөндіру крандарын (тетіктер мен дәнекерлеуіш түтіктер) келесідей орналастырылуы керек:

- 20 м өртке су себетін түтік құбырлары және стволымен бірге: касса және эскалатор залдарында - екі шкафтан, эскалаторлардың машиналық бөлімдерінде, жылжымалы құрамның техникалық байқау бөлімдерінде – әр қабатқа бір шкафтан; қызмет, өндіріс және тұрмыстық бөлме блоктарының дәліздерінде, сауда-саттық кеңістіктерін, павильондар, дүңгіршектер мен басқа да жолаушыларға қызмет көрсететін ұқсас объекттер орналастырылған жаяу жүргіншілерге арналған жер асты өтпе жолдарында – әр 20 м кем емес аралықта бір шкафтан орналастырылады;

- 40 м (немесе 2 м × 20 м) өртке су себетін түтік құбырлары және стволымен бірге: бекеттік әр бүйірінде (бірінші және екінші жолдардың бойымен), станциялардың арасындағы дәліздердің әр шетінде, сонымен қатар әр тұйық жолдардың басында және аяғында.

14.3.11 Су құбыры желісінің бойымен өрт сөндіру крандарын (тетіктер мен дәнекерлеуіш түтіктер) келесі қашықтықта орналастырылуы тиіс, м:

- 30 – станция тұғырнамаларындағы “М” типіндегі люктерде, бір жақты тұйық жолдарда (бір жпайдаланылғана), екі жақты тұйық жолдарда (екі пайдаланылған);
- 90 - пойыз жүретін туннельдерде (бір пайдаланылған);
- 40 – станциялардың арасындағы дәліздерде.

14.3.12 Су құбырлары желісі үшін шартты диаметрі келесідей құбырлар пайдаланылады, мм:

- 100 – қалалық су құбырларына қосылған жерлерде, су өлшейтін тораптың белдеулік сызығы, станциялар мен тұйық жолдардағы магистральдар;
- 80 - туннельдердегі магистральдар;
- есептеулер бойынша – магистраль тармақтары.

Құбыр қабырғаларының қалыңдығы есептеулер арқылы анықталады. Туннельдегі су құбырын, әдетте, жанасқан рельстерге қарама-қарсы орналастырады. Су құбырымен жанасқан рельстер бір жаққа қарай орналасқан болса, құбырды болат қаптаманың ішіне салу қажет болады.

Өзара қиысқан жерлердегі жолдардың астында орналақан су құбырларын өткізу

барысында тоттануға қарсы бүркеніш қабатын және құбырларды электрден оқшаулау, ал қиылысқан жерлердегі су құбырларының ұштарына – электр оқшауландырушы ернемектер мен ысырмалар орнатуды қарастыру керек.

Поезд жүретін туннельдердегі су құбырларына әр 500 м сайын қол жетекті ысырмалар, ал станциялардың бүйірлерінде электр жетекті ысырмалар орнатылады. Ысырмалардың орнына домалақ ернемекті крандарды пайдалануға рұқсат етіледі.

14.3.13 Су құбыры желілерін бекет вестибюльдерінің кіре берісіне және жаяу жүргінші жер асты өтпе жолдарына түсетін баспалдақтарға аяқ астындағы торларды жуу үшін және туннель желдеткіштері орнатылған жерлерге желдету арналарын жуу үшін қарастыру қажет.

14.3.14 Бекеттен шығатын (кіретін) орындар болып табылатын, айдау туннельдерінің су құбыры желілерінде, бекет тұғырнамаларында, тұғырнама астындағы шоғырсымдық коллекторларда, эскалатор туннельдерінде, станциялар арасындағы дәліздерде, вестибюльдегі касса залдарында, жаяу жүргінші жер асты өтпе жолдарында, туннель желдеткішінің арналарында әр 30 м сайын суаратын крандар орнатылауын қарастыру керек; туннельдік желдету орындарына су құбыры желісін құрғақ құбырлар (сухотрубы) өткізе отырып салу керек.

Су ағызатын және кәріздік сорғы қондырғылары орнатылған жерлерде, туннельдік желдеткіштің жер үстіндегі дүңгіршектерде, ауа-жылу бүркеуіші орындарында, туннельдік және жергілікті желдеткіштерде, жаяу жүргінші жер асты өтпе жолдарынанемесе жер асты вестибюльдеріне кіретін дәліздердің кіре берісінде (шыға берісінде) бір-бір суаратын кранды қарастыру қажет. Суаратын крандардың диаметрі – 20 мм.

Әр туннельде бекет тұғырнамасының бүйір жақтарының бірінде, сонымен қатар әр 500 м сайын жуу құрал-саймандарын толтыру үшін, әр қайсысының диаметрі 50 мм болатын екі кран орнатуды қарастырған жөн.

14.3.15 Пайдаланылған станциялардың су құбыры желісінде су бір жерден, ал технологиялық желілерді сумен салқындату қажет болған жағдайда екі жерден су келіп тұруы керек: жер үстіндегі қуаттандырушы кіші стансада – қалалық су құбырынан, ал жер асты біріктірілген қуатты төмендететін кіші стансада – туннельде салынған су құбыры желісінен.

14.3.16 Станциялар мен вестибюльдерді ыстық су құбырларымен жабдықтау керек. Тұтынушыларға жеткен су температурасы 60 °С аспауы тиіс.

Ыстық су эскалаторлардың машина орындарындағы, трансформаторлық кіші стансалардағы және кассалардағы раковиналарға, тамақ ішетін орындардағы, медициналық бөлімшелердегі, дәретханалардағы, сонымен қатар душтардағы қолжуғыштарға қосылуы тиіс.

Әдетте су ысыту көзі болып станцияның жылумен қамту жүйесі табылады. Суды электр су жылытқыштарында жылыту амалы да қарастырылады.

Жылумен қамту жүйесі ағытылған кездерде қолжуғыштар мен душтарға ыстық суды электр су жылытқыштары арқылы беру жолдарын қарастыру қажет. Эскалаторлардың машина бөлімдерінегі қолжуғыштар мен техникалық қызмет көрсету бөлімдеріндегі (ТҚБ) душтарға ыстық суды электр су жылытқыштары арқылы беруді қамтамасыз ету керек.

Тамақ ішетін орындарда және медициналық бөлімшелерде қорғаныс аппараттары арқылы қосылатын, өнеркәсіптік өндіріс стационарлық электр су қайнатқыштарын орнатуды қарастыру қажет.

14.3.17 Платформа деңгейіндегі еден жуатын машиналар бөлмесінде және станцияның жерасты бағытының әр вестибюлінде шаруашылық-тұтыну қажеттіліктері үшін еденнен 0,5 0,7 м дейінгі биіктікте екі су тарату крандарын орнату керек, 0,04 л/с болатындай біреуіне ыстық суды, екіншісіне суық суды қосу қажет. Крандардың астына трап орналастыру керек.

14.3.18 Жолдың жер үстінде орналасқан станцияларында шаруашылық ауыз су және өрт сөндіруге арналған су құбырларын ауа температурасы жылы жерлерге орналастырған жөн. Бекет су құбырынан тұғырнаманың ұзына бойына 30 м сайын орнатылған, суару крандары бар диаметрі 50 мм құрғақ құбырларды (сухотруб) өткізу керек.

Сумен қалалық су құбырлары желісі арқылы қамтамасыз етіледі.

14.4 Су бұрғыш

14.4.1 Метрополитеннің жер асты ғимараттарына өздігінен қозғалатын науалар мен құбырлардан, су сақтайтын құдықтардан, басқыштар мен тоғандар мен қысымды құбыр өткізгіштері бар су төгетін сорғы құрылғылардан тұратын су бұрғыш жүйесін орнатқан дұрыс. Су бұрғыш жүйесі метрополитеннің жер асты ғимараттарына топырақтан төсемелердің тығыз емес жерлері арқылы салқындату қондырғыларынан шығып, станциялар мен туннельдерді жуу кезінде және өрт сөндірген кезде берілетін суды қабылдануын және ағуын қамтамасыз етуі тиіс:

14.4.2 Судың өз бетінше ағуын келесі жағдайларда қарастыру қажет:

- жер асты станцияларінде: жол учаскелерінде, тұғырнамалардың астында, желдету арналарында, шоғырсым коллекторларында және бекетке қарасты ғимараттарда – ашық науалар бойынша;
- платформаларда, вестибюльдердің касса залдарында, эскалаторлардың машина бөлімшелерінде, жергілікті желдету құрылғылары орналастырылған жерлерде, сутартқыштарда, жылу, аккумуляторлық бөлімшелерінде және дәліздерде (олардың астында басқа ғимараттар болған жағдайда) – “М” типіндегі траптар арқылы шойын құбырлар және өз бетінше ағатын науалар бойымен;

- көше астындағы жаяу жүргінші жер асты өткел жолдарында, эскалаторлардың машина бөлімшелерінде және дәліздерде (олардың астында басқа құрылыстар болмаған жағдайда) –траптар арқылы шойын құбырлар мен өз бетінше ағатын лотоктар бойымен торлары бар құдықтар арқылы, және өз бетінше ағатын науалармен;

- платформаларда жолдық лотоктарға қарай бұрулар қарастырылады;

- метро қозғалысына арналған туннельдер, қызмет тармақтары, электрдеполар мен тұйық жолдардағы тармақтарда: бетон төсемесінде орналасқан жол учаскелерінде, сонымен қатар техникалық байқау жасайтын шұңқырлардың еденінде – ашық науаларбойымен;

- ұсақ тас балластында орналасқан жол учаскесінде – әр қайсысының диаметрі 200 мм болатын екі құбырдың бойымен немесе “М” типті құдықтар арқылы диаметрі 300 мм бір құбырдың бойымен, сонымен қатар себебі дәлелденген болса, әр қайсысының

диаметрі 150 мм-лік үш құбырдың бойымен су ағызылады.

Құбырлар мен ашық науалардың ұзына бойы еңісі 3% кем болмауы тиіс. Өз бетінше ағатын құбырлардың диаметрін 100 мм, ал көлденең жазықтық иілімдері - 120°C кем болмауы керек.

Траптар, құдықтар, құбырлардағы ревизиялық люктар, оларды тазалау үшін тиімді жерлерде орналасуы тиіс. Траптар мен құдықтардың арақашықтығы 20 м аспауы тиіс.

14.4.3 Аяқкиімнен аққан су мен балшықты қабылдауға арналған торлары бар шұңқырларды жерасты жаяу жүргіншілер жолында баспалдақтың төменгі сатысында орналастыру керек. Торлардағы тесіктердің ені 15 мм аспауы тиіс. Торларды баспалдақтық марштардың бүкіл ені бойынша орнату қажет. Шұңқырдың су жиналатын бөлігінің тереңдігі 0,65 м артық болмауы керек, ондағы су жергілікті су ағызатын құрылғыға кетуі тиіс.

Жер үстіндегі вестибюльдер мен жер асты жаяу жүргіншілер жолындағы су жинайтын шұңқырларда шұңқырлардан балшықты жуып әкететін құралдар немесе шұңқырдың жанынан су құбырларына қосылған, балшықты жууға арналған су бүрку крандарын қарастыру керек. Жерасты жаяу жүргіншілер жолындағы немесе станцияның жер астындағы вестибюліне кіреберістердегі шұңқырлардың тереңдігі мен енін конструктивті шешімге сәйкес суды жасыл аймаққа немесе қаланың арық жүйесіне жібере отырып қабылдау қажет.

14.4.4 Су ағызатын сорғы қондырғылар мақсатына және орналасуына қарай негізгі, транзиттік және жергілікті болып бөлінеді. Әр су ағызатын сорғы қондырғыны әдетте жол туннельдерінің арасына жеке құрылыстарға орнату керек.

Ең суық айларда сыртқы ортаның орташа температурасы 0 °C төмен болатын калалардағы метрополитендердің пойыз жүретін туннельдерінде орнатылған сорғы қондырғыларын туннель желдеткішінің пайдалануарнасынан 100 м кем емес қашықтықта орналастыру қажет.

Су ағызатын сорғы қондырғыларды былай орналастыру қажет:

- негізгі – жол желісінің төмендеген жерлеріне, сонымен қатар қондырғы суды поезд жүретін туннельдерден алатын болса, терең емес станцияларда;

- транзиттік – су айырығынан төмендетілген нүктеге дейін 1500 м астам қашықтықта және рельстер головкасы деңгейінен құрылғы орналасқан жердегі туннель қаптамасына гидравликалық қысым 100 кПа (1 кгс/см²) асатын жол еңістері ұзақ болып келетін учскелердің ортасында;

- жергілікті – пайдаланылған су метрополитен жолының су ағызатын желісіне өз бетімен ағып келе алмайтын станцияның төмендетілген орындары мен туннельге қарасты құрылыстарда.

14.4.5 Негізгі су ағызатын сорғы қондырғыларын үш сорғымен жабдықтаған жөн. Станциялар мен тұйық жолдардағы транзиттік және жергілікті су ағызатын сорғы қондырғыларын – екі сорғымен, бекетте кіре беріс болып табылатын көшеге қарасты өткел жолдар мен дәліздердегі жергілікті сорғы қондырғыларды – бір сорғымен жабдықтаған дұрыс.

Негізгі сорғы қондырғысының қалыпты жұмыс режимінде екі сорғының жұмыс істеп тұрғаны, ал апаттық жұмыс режимінде барлық сорғылар жұмыс істеп тұруы тиіс.

Транзиттік немесе жергілікті сорғы қондырғысында – бір сорғы, ал апаттық жұмыс режимінде – барлық сорғы қондырғылары.

Сорғыларды қосу және сөндіру автоматты түрде жүзеге асырылады. Ол тоғандағы су деңгейіне байланысты.

Негізгі, транзиттік немесе жергілікті су төгетін қондырғылардың барлық сорғы агрегаттарының өнімділігі өте жоғары деңгейде су аққан жағдайда ағынды суларды жоюды қамтамасыз ететін болуы тиіс.

14.4.6 Негізгі және транзиттік сорғы қондырғылары орналасқан құрылыстардағы еденнің деңгейі, таяз орналасқан станцияларда орналасқан негізгілерді санамағанда, жол рельстері бастиегінің деңгейінен 0,25 м жоғары болуы тиіс.

Техникалық байқаудан өтетін ойықтары бар тұйық жолдарда орналасқан жергілікті сорғы қондырғылары еденінің деңгейін рельстердің бастиегі деңгейінен 0,15 м төмен қабылдауға рұқсат етіледі, таяз орналасқан станциялардағы қалған жергілікті сорғы қондырғылар мен негізгі сорғы қондырғыларының деңгейі, әдетте көршілес құрылыстардың еденінің деңгейінен жоғары емес.

14.4.7 Су ағызатын сорғы қондырғылары тоғандарының көлемі 20-кестеде келтірілген көлемнен кем болмауы тиіс.

20-кесте -Су ағызатын сорғы қондырғылары тоғандарының көлемі

Су ағызатын қондырғылардың орналасуы	Тоған көлемі (м ³)		
	Жұмыс р.	апаттық	толық
Топырағы суландырылған таяз орналасқан жолдарда:			
Негізгі	30	40	70
Транзиттік	15	25	40
Жергілікті	7	—	7
Топырағы суланбаған таяз орналасқан жолдарда және таяз орналасқан жолдарда:			
негізгі және транзиттік	15	15	30
Жергілікті	4	—	4
<p>Ескертпе</p> <p>1 Тоғанның жұмыс көлемін барлық сорғылар сөнетін су деңгейінен, орнатылған сорғылардың соңғысы қосылатын деңгейге дейін есептеген жөн.</p> <p>2 Тоғанның апаттық көлемін орнатылған сорғылардың соңғысы қосылған су деңгейінен, таяз орналасқан станциядағы су ағызатын құрылғы тоғаны бұғауының төменіне дейін және қалған су ағызатын қондырғылар шпалдарының табанына жеткенге дейінгі аралықта есептеп шығарған дұрыс.</p>			

14.4.8 Негізгі, транзиттік және жергілікті су ағызатын қондырғылардың тоғандарын су қабылдайтын бөлік және жұмыс бөлігіне бөлген жөн.

Су қабылдаушының жұмыс бөлігінде баспалдағы бар люк (тар жол) қарастырылсын. Су жинаушы түбінің шұңқырға еңісі 20 % кем болмау керек.

Тоғандарды тұнбаны шайқайтын және сорғының құрал-саймандарын қосатын

құрылғылармен жабдықтау қажет.

Барлық су ағызатын қондырғылар сорғы құрал-саймандарын көтеру және қозғалтуға арналған қол жетегі баркөлік-көтерме механизмдермен жабдықталуы тиіс.

14.4.9 Электрдеподан басқа метрополитен жолдарының негізгі және транзиттік тоғандардың су ағызатын сорғы қондырғыларынан шыққан пайдаланылған суларын қаланың жаңбыр немесе ортақ кәріздердің өзіне алдын ала тазалаусыз қотарып құюды, ал жергілікті су ағызатын сорғы қондырғыларының тоғандарынан - екі поезд жүретін туннельдің су бұрғыш желісіне, ал негізделген болса, қаланың жаңбыр немесе ортақ кәрізіне қотарып құюды қарастыру қажет.

Су құятын науалардан немесе поезд жүретін туннельдерден шыққан пайдаланылған сулар, әдетте ашық науалардың бойымен ағып, негізгі және транзиттік су ағызатын сорғы қондырғыларының тоғандарына түсуі тиіс.

14.4.10 Негізгі су ағызатын сорғы қондырғасының барлық жағдайларда, ал транзиттік су ағызатын сорғы қондырғысы, егер өзен немесе қойма астында орналасса, қысымды екі құбыры болуы тиіс. Басқа учаскелерде орналасқан транзиттік су ағызатын қондырғылардың қысымды бір құбыры болады.

Қысымды құбырды қаланың жаңбыр немесе ортақ кәрізіне тұндырғышы жоқ соңғы құдық арқылы қосу керек. Құбырды ұңғымадағы немесе топырақтың өзіндегі ең қысқа жолмен өткізу керек.

Пойыз жүретін туннельдерде өткізіліп жатқан құбырлар үшін МЕМСТ 8732 бойынша ыстықтай құйылған жіксіз болат құбырлар қарастырылады.

14.4.11 Жер асты вестибюліне кіре беріс (шыға беріс) болып табылатын, көше астындағы жер асты өткел жолы немесе жер асты дәрізінде орналасқан жергілікті сорғы құрылғысының қысымды құбыры, сонымен қатар жер үсіндегі табан қыратын торлардың шұңқырынан өткізілген өз бетімен ағатын құбырларды тұндырғысы бар соңғы құдық арқылы қаланың жаңбыр немесе ортақ кәрізіне қосқан дұрыс. Сонымен қатар тұндырғы түбінің белгісі жер бедері деңгейінен 4,5 м, ал тұндырма көлемі - 2 м³ кем болмауы тиіс.

14.5 Кәріз

14.5.1 Станцияның жер үсті және жер асты вестибюльдерінде, тұғырнама деңгейінде және жерасты станциясының (оның әрбір соңында) жылжымалы құрамын техникалық байқау бөлімшелерінде ерлер мен әйелдер үшін бөлек салынған бөлімдері бар қызмет етуші жұмыскерлер үшін санитарлық торап қарастырылуы керек. Әйелдер дәретханасында жеке гигиена кабинасы болуға тиіс. Таяз орналасқан станцияның жер асты вестибюльдерінің бірінде медициналық бөлімшенің жанында бір бөлімі ғана бар дәретхана орнату қажет.

Тереңге салынған бекет вестибюльдерінің әрқайсысына, тұғырнама деңгейіндегі (оның әрбір соңында) таяз орналасқан бекетте және жылжымалы құрамның техникалық байқау бөлімінде жұмыскерлер үшін дәретханалардың жанында орналасқан, екі бөлімі бар (ерлер және әйелдерге арналған) душ қоюды қарастыру керек.

Медициналық бөлімшелер, дәретханалар мен тамақтанатын орындарда қолжуғыштар орнатылуға тиіс, ал шпайдаланылған бекет құрылыстарында, касса және

эскалаторлардың машина бөлімдерінде раковина тұрған жөн.

14.5.2 Жер бетінен төмен орналасқан, дәретханалар мен душтардан шыққан пайдаланылған суды қотарып құюды ұңғымадағы немесе топырақтың өзіндегі ең қысқа жолмен өткізілетін, шартты диаметрі 100 мм кем емес қысымды құбыр бойымен кәріздік сорғы қондырғыларының сұйыққоймаларынан жер бетіне дейін фекалды көлденең немесе батырылған сорғы арқылы жүзеге асырады. Құбырларды қаланың тұрмыстық кәріз құдықтарына соңғы құдықтар арқылы қосу керек.

Қысым құбырларының диаметрін есептеулер арқылы анықтау қажет. Қаланың кәріз желісіне қосылу, қысымды азайту қызметін атқаратын, соңғы құдықтар арқылы жүзеге асырылады. Құбырөткізгіштерге бөлінген сұйықтықтың көлемін қашықтықтан және жергілікті есептеу үшін телеметрлік шығысы бар құрылғыларды орнату қажет.

Әр сорғы агрегатының қысымды құбырына жапқыштар (шарлы крандар) мен кері қақпақтар орнату керек.

Раковиналардан аққан суды метрополитеннің тұрмыстық кәріз жүйесі, ал қолжуғыштардан – станцияның кәріз жүйесі арқылы (фекалды сұйыққоймаларға лықсытылатын пайдаланылған суды жинау мен көтеру үшін транзиттік сорғы станциялары жарамды) ағызып жіберу қарастырылады.

14.5.3 Таяз орналасқан әр бекетте тұғырнама деңгейінде бір кәріздік сорғы қондырғысын орнату керек. Таяз орналасқан әр бекетте платформа деңгейіндегі бір құрылғыны және әр жер асты вестибюлінде бір құрылғыдан орнату қажет.

14.5.4 Әр кәріздік сорғы қондырғыларында екі батырылатын сулы сорғы немесе батырылмайтын құрғақ сорғы (жұмыс және сұйыққоймалық) және люгі бар сұйыққойма болуы тиіс.

Сұйыққойма көлемін сегіз сағат бойына жиналған сұйықтық көлемінен есептеп шығаруға болады. Сорғылар автоматты түрде сұйыққоймадағы сұйықтық көлеміне байланысты қосылады және сөндіріледі. Сұйыққойма сорғыларының соратын шағын құбыр кесіндісі тік шыбықтары бар тормен қорғалуы тиіс.

Кәріз қондырғыларының сұйық қабылдайтын сұйыққоймалары тұнбаны шайқайуға арналған құрылғылармен, саңыласыз люктармен, пайдаланылған су деңгейінің апаттық сигналымен жабдықталуы тиіс. Сору жолдарының астындағы шұңқырларға апаратын сұйыққойма еденінің ойысуы 20 % кем болмауы тиіс.

Кәріз қондырғыларында сұйық қабылдайтын сұйыққоймалардағы пайдаланылған су деңгейінен аққан сұйықпен жұмыс істейтін сорғы агрегаттарын қарастыру қажет.

Кәріз қондырғыларын жеке ғимараттарда орналастырған жөн.

14.6 Құбырлар

14.6.1 Вестибюльдерге, эскалаторлық көлбеу туннельдерге және басқа да құрылыстарға қалалық су құбырлары мен магистральдерін енгізу үшін, сонымен қатар станциялар, тұйық жолдар мен пойыз жүретін туннельдерге су құбырлары желісін тарту үшін МЕМСТ 9940 бойынша коррозияға қарсы болаттан ыстықтай құйылған жіксіз құбырларды, немесе МЕМСТ 9941 бойынша жіксіз салқын және жылу деформацияланған құбырларды, ал тармақталулар үшін - МЕМСТ 3262 бойынша тот баспайтын болат

мырышталған құбырларды пайдалану керек.

Жылу желісінің құбырлары үшін МЕМСТ 8732 бойынша болаттан ыстықтай құйылған жіксіз құбырларды пайдалану керек. Ыстық сумен қамту құбырлары үшін МЕМСТ 3262 бойынша болаттан құйылып мырышталған (күшейтілген) құбырларды пайдаланған дұрыс.

Поезд жүретін туннельдердегі және станцияның тұйық жолдарындағы туннельдік (соның ішінде өртке қарсы) су құбырын орнатқан кезде металл құбырлардың орынына композициялық, синтетикалық және тоттануға төзімді материалдарды пайдалануға болады.

14.6.2 Су бұрғыштың қысымды құбырлары және кәріз үшін, МЕМСТ 8732 бойынша болаттан ыстықтай құйылған жіксіз құбырларды пайдалану керек.

14.6.3 МЕМСТ 9602-ке сәйкес, құбырлар (су құбырлары, жылумен қамту, жылыту құбырлары және кәріз) хомиялық тоттанудан және қаңғыма тоқтан пайда болатын тоттанудан қорғалуға тиіс.

Метрополитен құрылысынан және электрдепо аумағынан жер үстіне шыққанда жалғасып жатқан құбырларға электр оқшаулаушы ернемектерді орнату қажет.

15 ЭЛЕКТР ҚУАТЫМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

15.1 Жалпы ережелер

15.1.1 Метрополитен желісінің тұтынушыларын электрмен қамтамасыз етуді біріктірілген күшейткіш-кернеуді реттейтін (БККР) және кернеуді реттейтін аралық станциялар (КРАС) арқылы жүзеге асыруды қарастыру керек. Негіз болған жағдайларда жерүсті тартымды-кернеуді реттейтін (БККР) және кернеуді реттейтін аралық станцияларды (КРАС) жобалауға болады.

БККР - станцияларда, КРАС – жүктеме шоғырланған бекет және поезд жүретін орындарда орналастыру қажет.

Жер үстіндегі желілердің тұтынушыларын жер үстіндегі шағын станциялардан электрмен қамтамасыз ету керек.

15.1.2 БККР электрмен қамтамасыз ету қаланың электр желісінің тәуелсіз қуат көздерінен қуаттылығы 10кВ үш шоғырсым желісі арқылы, ал техникалық мүмкіндік болмаған жағдайларда екі шоғырсым желісі арқылы жүзеге асырылуы тиіс. Бірінші қуат көзі ретінде - қуат жүйесінің аралық станциясының өзін, екінші және үшінші қуат көзі ретінде - көршілес БТКР желілерін қабылдау керек.

Аралық станциялардың санын, түрі мен олардың желіде орналастырылуын есептеулер арқылы растау қажет.

15.1.3 Электрмен сенімді қамтамасыз ету үшін электр қуатын қабылдаушы құрылғыларды келесі санаттар бойынша бөліп қарастыру қажет [4]:

- I санатты электрқабылдағыштардың ерекше тобы – ПҚАТБ (пойыз қозғалысын автоматты теле басқару) құрылғыларының қондырғылары, байланыс пен электр сағаттары қондырғылары, пойыздар қозғалысын басқару қондырғылары, электр қондырғылары мен апаттан хабар беруші желілерді қашықтықты және теле басқару құрылғылары;

- I санат – тартымдылық желілері, эскалаторлар, туннельдерге жарық беру желілері, өрт сигналының автоматты қондырғылары, өрт пен өрт сөндіру туралы хабарламалар, түтінге қарсы қорғаныс қондырғылары, су ағызатын қондырғылар, күзет сигналы қондырғылары, жүру құнын төлеудің автоматтандырылған жүйелері;

- II санат – бекетке жарық беру желілері;

- III санат – түтінге қарсы қорғаныс жүйелерінде пайдаланылмайтын, туннель желдеткішінің қондырғылары және басқа да электр тұтынушылары.

I санатты электрқабылдауыштардың ерекше тобына арналған және I санатты электрқабылдауыштарға арналған резервтік қуатты автоматты қосу құрылғыларын электр қуатын тұтынушылардың өзінде орнату қажет.

15.1.4 Бірінші санатты электрқабылдауыштар қалыпты режимде бірін-бірі резервтейтін екі тәуелсіз қуат көзінен электр қуатымен қамтамасыз етіледі.

Бірінші санатты электрқабылдауыштардың ерекше тобын электрмен қамтамасыз ету үшін, бірін-бірі резервтейтін үшінші тәуелсіз қуат көзінен қосымша қуат алу жолдары қарастырылуы тиіс.

Ерекше топтағы бірінші санатты электрқабылдауыштар мен бірінші санатты электрқабылдауыштарды электрмен қамтамасыз етудегі үзіліс қуаттандыруды автоматты қалпына келтіру кезінде, немесе теле басқару жүйесі бойынша ауыстыруды жүзеге асыру үшін диспетчерге қажетті уақытқа ғана рұқсат етіледі.

15.1.5 Бірінші қорек көзін бөлу құрылғысының (БҚ) бірінші шиналар секциясына 6, 10, 20 кВ БТҚС қосу, екінші қорек көзін (көрші БТҚС-ның бірінші шиналар секциясынан БҚ 6, 10, 20 кВ шығатын) - БҚ 6, 10 екінші шиналар секциясына қосу 20 кВ. Үшінші қорек көзін қосуда, ол болған жағдайда, желі қосалқы станцияларын электрмен жабдықтау схемасын жасаған кезде анықтау керек.

ТҚС электрмен жабдықтауды таяудағыбір немесе екі БТҚС арқылы олардың орналасуына қарай қарастыру керек.

15.1.6 Желілердің электрқондырғыларын жерге орналастыру жүйесінде жерге тұйықтау ретінде туннельдердің шойын қаптауларын, темірбетон конструкцияларының металлоқшаулағыштарын, қазаншұңқырларды бекітуге арналған металл конструкцияларды, арнайы бітелген трубаларды қолдануға болады. Жерге орналастыру өткізгіштері ретінде аралық туннельдердегі жарықтандырудың жеке дара шоғырсымдарын төсеу үшін арналған болат қиықтарын қолдануға болады.

БҚА-ның жерсіндіру құрылғыларының кедергісі 0,5 Ом аспауы тиіс.

Станция вестибюльдерінде және желінің басқа да аймақтарында орналасқан ҚА үшін жеке дара жерге орналастыруды қарастыруға жол берілмейді.

Станция вестибюльдерінде және желінің басқа да учаскелерінде орналастырылған ТАС үшін бөлек электрді жерге тұйықтауыштарды қарастырмауға рұқсат етіледі. Электрді жерге тұйықтаушы құрылғыларын конструкциялық орындауды ЭОЕ сәйкес қарастыру керек.

15.1.7 Үздіксіз қуат алу көзі (ҮҚК) жай жерлерде (жарылыс қаупі жоқ) құруға арналған аккумуляторлық батареялы (АБ) 380/220 В үздіксіз қуат алу агрегатынан және ауыспалы қуаттың ҚА тұрады.

ҮҚК қуаттылығын I санатты ерекше топтың электрқабылдағыштарының жұмыс режимін есептей келе анықтау қажет. Есепте станцияның, БҚА, ҚА және оған жалғасып жатқан туннельдердің аймақтарын апатты жарықтандыру жүктемесін де есептеу қажет.

БҚА-да басқару және дабыл сигналдары жүйесін қуаттандыру үшін ҚА қарастыру қажет.

ҚА бөлмесінде қышқылға төзімді материалдарды қолданумен еденнің құрылыс конструкциясының күшейтілген гидрооқшалануы болуы керек.

*15.1.8 Жерасты қазбаларында кернеуі 1 кВ дейінгі ауыспалы токтың электр желілері оқшауланған бейтарап трансформаторлармен бірге қолданылуы керек. *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 02.09.2019 ж. №129-НҚ бұйрық).*

Ауыспалы токтың 1 кВ дейін кернеулі электр тораптарының қондырғыларының параметрлерін пойыздардың қозғалысын басқаруға сәйкестендіруді басқару жүйелеріне техникалық құжаттаманың негізінде қабылдау қажет.

15.1.9 Электр қуатын қабылдағыштарды электр қуатымен қамтамасыз ету үшін келесі кернеулерді қамтамасыз ету қажет, В:

- тұрақты токтың тораптарында:

а) 825 –күш торабы, БҚА шиналарында;

б) 750, 550 және 975 - жылжымалы құрамның ток қабылдағыштарында, тиісінше номиналды, ең аз және ең көп рұқсаты шектелген;

в) 220 –подстанциялардағы басқару және дабыл тізбектері;

- ауыспалы токтың тораптарында:

а) 380/220 - эскалаторлар, желдетулік және сорғы қондырғылары, жарықтандыру тораптары (жұмысшы және апатты), қондырғылары байланыс және жол жүру төлем ақысының автоматтандырылған жүйелері (ЖТАЖ);

б) 220 - жарықтандыру және жылыту аспаптары;

в) 12 –алып жүретін және жергілікті жарықтандыру.

15.1.10 Метрополитен жолының күшейткіш желісін қуаттандыру номиналдық мәні 825 В (шағын станция шиналарында) тұрақты ток станцияларынан жүзеге асырылады. Шағын станция шиналарындағы кернеу мөлшері 975 В артық болмауы, ал жылжымалы құрамның токқабылдауыштарында 550 В-тан кем болмауы тиіс.

Түрлі жолдардағы күшейткіш желі қуатын бір шағын станциядан алуға рұқсат етілмейді.

15.1.11 Электрдепо күшейткіш желісін (негізгі және резервтік)кернеуі 825 В тұрақты токпен қуаттандыру қажет:

- негізгі – дербес күшейткіш-кернеу реттейтін шағын станциядан;

- резервтік – электрдепо тармағының күшейткіш желісінен.

15.1.12 Келесі жағдайларға негізделе отырып, қалыпты, жұмыс және апаттық режимдер үшін, кернеуі 10 кВ БККР электрмен қамтамасыз ету желілерін есептеуді орындау керек:

- қалыпты режим – БККР электрмен бірінші қуат көзінен екі параллельдік желі бойымен, екінші қуат көзінен – бір желі бойымен қамтамасыз ету;

- жұмыс режимі – бірінші қуаттандыру көзінен бір желі жұмысынан шығуы;

- апаттық режим – бірінші қуаттандыру көзінің жұмыстан шығуы.

Қуаттандырудың қалыпты және жұмыс режимдеріне арналған шоғырсымдарды 15.1.14 т. сәйкес шоғырсымдарын шамадан тыс жүктеуге келетіндей етіп таңдау керек.

Шоғырсымдарды термиялық және динамикалық төзімділігіне қысқа тоқ соғу режимінде тексеру қажет.

15.1.13 Шағын станциялар мен оларды қуаттандыру желілеріне бөлген кезде:

- қарбалас сәттегі пойыздар қозғалысының жиілігі мен ондағы вагондардың санын болжамдық жоғары көрсеткіш және пайдаланудың алғашқы кезеңі ретінде қабылдау керек;

- шағын станцияның сыртқы сипатының әсерін және қарбалас сәттегі пойыздар қозғалысының графигінен ± 15 с шамасында ауытқуды ескеру қажет;

- шағын станцияның қалыпты жұмыс режимі үшін шиналардағы кернеу 10 кВ, есептелетін шағын станция үшін қалыптыдан 5% жоғары, ал қалған шағын станцияларда – қалыпты кернеуді қабылдау керек; шағын станцияның апаттық жұмыс режимінде – барлық агрегаттардың жұмысы кезінде кез келген шағын станциядағы түзету агрегаттарының бірінің жұмысынан басқа шағын станцияларға шығуы. Және де соңғы шағын станцияларда кем дегенде үш түзеу агрегаттарын орнату қажет.

Электрмен қозғалатын құрамдардың тоққабылдағыштарындағы кернеудің деңгейін есептеу барысында келесідей қабылдануы тиіс: ең жоғарғы мөлшерді анықтаған кезде – 10 кВ шағын станция шиналарындағы номиналдан 5% жоғары кернеу (желідегі күшейткіш жүктелімдер болмаған жағдайда), ал ең төмен мөлшерді анықтаған кезде – 10 кВ шағын станция шиналарындағы номиналдан 5% төмен кернеу (желідегі күшейткіш жүктелімнің ең жоғары деңгейінде).

15.1.14 Аралық станциялардың қуаттандыру желісін жобалауды келешекте поезд қозғалысының қарқындауын және келесілерді есепке ала отырып жүзеге асыру қажет:

- бір қуаттандыру желісі ұзақ мерзімге істен шыққан болса (5 тәуліктен артық), қалған желілер шоғырсымдарға күш түсірмей жұмыс істеуі тиіс;

- бір қуаттандыру көзі 5 тәулікке дейін істен шыққан болса, әр тәулік сайын 5 сағат бойына қуаттандырушы желі жұмысына жүктелімнің қалған 15 % қабылдау мүмкіндігі.

15.1.15 Электр құралдарының, коммутациялық аппаратураның, шоғырсымдардың, су құбырлары мен шиналардың параметрлерін, қалыпты, апаттық және жұмыс режиміне арналған жүктелім мен қысқа тоқ толқындарын есептеу нәтижелеріне байланысты қабылдау қажет.

15.1.16 БККР бірі 825 В ТҚ істен шыққан кезде және басқа БККР жұмысының қалыпты режимінде пойыз қозғалысының ең жоғарғы қолжетімді жиілігін есептеу күшейткіш жүктелімдермен күшейткіш желі параметрлерін есептеу нәтижелерінің негізінде анықталады (көршілес БККР шиналарындағы номиналды кернеу 10 кВ болғанда, әр БККР үшін есептеу қажет).

15.1.17 Кернеуі 10 кВ және 825 В электр желілерін, сонымен қатар шағын станция көлемін, 4.5 тармаққа сәйкес, кезкелген кезеңде ең жоғарғы есептеу параметрлерінде қарастырған дұрыс.

15.1.18 ТҚ шағын станциялары шиналарынан электр қабылдауыштарға дейін электр желілеріндегі кернеудің 220 және 380 В жоғалуы келесі мәндерден жоғары болмауы тиіс, %:

- 5 - станцияларда;

- 8 - қалыпты қуаттандыру режимінде жұмыс істеп тұрған поезд жүретін туннельдерде;

- 12 - апаттық режимдегі поезд жүретін туннельдерде.

15.1.19 Электр тораптарының қысқа тұйықталу тоқтарынан және белгіленген нормалардан асып түсуінен қорғанысы болуы тиіс, ал күш тораптарының элементтерінде (түрлендіруші агрегаттар, 825 В таратушы құрылғылары, шоғырсымдар және түйіспелі тораптың жабдықтары) оған қоса – тұйықталудан жерсіндірілген қорғанысы болуы тиіс.

Аталған қорғаныстарды қамтамасыз ету мүмкін болмаған жағдайда арнайы техникалық шешімдерді қарастыру қажет.

15.1.20 Жабдықтардың контактілі тораптарында (номиналды 1050 В кернеуімен шығарылатын тез әрекет етуші сөндірушілерден басқа) және шоғырсымдарда номиналды 3 кВ кернеуін белгілеу қажет.

15.1.21 Кернеуі 1 кВ асатын айнымалы тоқтың электр құрылғыларына арналған қысқа тоқ толқындарын есептеуді (ЭОЕ) электр қондырғыларын орнату ережелеріне сәйкес жүзеге асыру керек.

15.1.22. Аралық станциялардағы түзеткіш агрегаттардың саны мен қуатын пойыздарды пайдаланудың бірінші кезеңіндегі пойыз қозғалысын қамтамасыз ету шарттарына сүйене отырып белгілеу керек. Бұл ретте қосалқы станцияларда кем дегенде үш түрлендіргіш агрегат орналастыру керек.

15.1.23 Жер асты құрылыстарында электр коррозиясының әсерін бақылайтын және одан қорғайтын құралдар болу керек.

15.2 Аралық станциялар

15.2.1 Метрополитеннің шағын станцияларын келесідей жобалау керек:

- біріктірілген күшейтілген-кернеу реттеуші – күш және қуат беретін желі немесе электрдепо жүктелімдерін қуаттандыру үшін;

- кернеуді түсіруші - күш және қуат беретін желі немесе электрдепо жүктелімдерін қуаттандыру үшін.

15.2.2 Кернеуі 10 кВ таратушы құрылғылардың (ТҚ) шағын станцияларын, арасында ажыратқыштары мен айырғыштары бар шиналардың екі секциясынан жобалау керек. ПҚАТБ трансформаторларының 10 кВ ТҚ-на және кернеу трансформаторларына қосу үшін жоғары вольтты сақтандырғыштарды, басқа қосылулар үшін электр жетекті ажыратқыштарды қарастыру керек.

15.2.3 Кернеуі 825 В БККР мен метрополитеннің КРШС таратушы құрылғыларын шиналардың дара жүйесімен жоспарлау керек. 825 В ТҚ құрамына жанамалы желілерді негізгі қуаттандыру жолдарының орынын басуға арналған бір немесе екі резервтік қуаттандыру желілері, сонымен қатар оң шинаның жерге тұйықталған айырғысы енеді.

825 В ТҚ қуаттандырушы желілері тоқтан максималды қорғанышы бар жылдам әрекет еткізетін автоматты ажыратқыштармен жабдықталуы тиіс.

825 В теріс шина оқшаулануы тиіс.

15.2.4 Жанасу желілерін қысқа толқынды тоқтан қорғау, қалыпты және апаттық режимдерде бір жақты қуаттандырылатын жанасу желісінің аумағын қуаттандыратын бір

желіні және екі жақты қуаттандырылатын жанасу желісінің аумағын қуаттандыратын екі желіні ажыратуды қамтамасыз етуі керек.

Қысқа толқынды тоқтан жанасу желілерінің қорғалуы немесе кернеудің тиімді деңгейлері бойынша осы тараудың 15.1.6 тармағындағы талаптардың орындалуы қамтамасыз етілмеген жағдайларда арнайы техникалық шешімдерді қарастыру керек.

15.2.5 Электрдепоның кернеуді күшейткіш-реттеуші шағын станцияларда екі түзеу агрегатын орнату қажет, олар: жұмыс және резервтік. Агрегаттардың біреуіне жылдам әрекет ететін автоматты ажыратқыш арқылы, жөндеу тұрағы корпусында орналасқан, 825 В тарату шиналарының қуаттандыру желісін, ал екіншісіне парк жолдарында орналасқан, 825 В тарату шиналарының қуаттандыру желісін қосу керек.

15.2.6 Күшейту және жарық беру электр қабылдауыштарын қуаттандыруды келесі жерлерде жүзеге асыруды қарастырған жөн:

- жер астындағы және жер үстіндегі жабық желілерде – қабылдауыштың әр түрі үшін екі трансформатордан;
- жер үстіндегі ашық желілерде – қабылдауыштардың екі түріне де ортақ, екі трансформатордан.

Трансформаторларды 10 кВ ТҚ шиналарының түрлі секцияларына қосқан дұрыс. Әр трансформатор апаттық жұмыс режимінде мүмкін болатын, шамадан тыс жүктелім кезінде, электрқабылдауыштарға қажетті қуатты қамтамасыз етуі тиіс.

15.2.7 Станциялар мен электр деполардағы ПҚАТБ құрылғыларын шағын станцияның 10 кВ ТҚ шиналарының әр түрлі секцияларына қосылған, екі дербес трансформатордан екі қуат желісімен қуаттандыруды қарастыру қажет.

15.2.8 Шағын станцияның кернеуі 380, 220 және 380/220 В тарату құрылғыларының шиналары секцияларға бөлінген болуы тиіс. ТҚ шиналарына трансформаторлардық осуды және ТҚ шиналарын секцияларға бөлуді қол жетекті автоматты ажыратқыштармен айырғылар арқылы жүзеге асырған дұрыс.

15.2.9 Әдетте, әр шағын станцияның төменгі қабатында, қуат алу құрылғысымен буферлік режимде жұмыс істеп тұрған, кернеуі 220 В қышқылды аккумуляторлық батареяны орнату қажет. Батареяның сыйымдылығын 1 сағат ішінде кернеуі 220 В бекетке және туннельге қарасты учаскелерге апаттық жағдайда жарық түсіретін жүктелімдерді, сонымен қатар шағын станция автоматикасының құрылғыларын қуаттандыруды қамтамасыз етуіне қарай есептеп шығару керек. ПҚАТБ аппаратурасы мен байланыс құрылғыларының қуатын резервтеу үшін жеке аккумуляторлық батареяларды немесе үздіксіз қуат көздерін қарастыру қажет.

Қуат алатын агрегаттардың қуаттылығын аккумуляторлық батареяның максималды қуат алу тоғына қарай есептеп шығару керек.

15.2.10 220 В ТҚ секцияларындағы апаттық жарық беру жұмыс режиміндегі жарық беру секцияларының біріне автоматты түрде ауысуы тиіс, ал егер айнымалы ток кернеуі мүлде жоғалған болса, аккумуляторлық батареядан қуат алуы керек.

15.2.11 Метрополитен туннельдеріне жарық беру желілерін қуаттандыру үшін, 220 В ТҚ-да жарық беру секцияларының бірінен екіншісіне қолмен ауыстыру мүмкіндігі қарастырылуы тиіс.

15.2.12 Жер асты шағын станцияларында маймен толтырылатын құрылғыларды

пайдалануға тыйым салынады.

15.2.13 Шағын станцияларда жартылай өткізгіш түзегіштерді, құрғақ трансформаторлар (күшейткіш, жарық беретін және ПҚАТБ) мен 10 кВ майсыз ажыратқыштарды орнату амалдары қарастырылады.

Саны 12 бірлікті құрайтын құрғақ трансформаторларды және саны 6 бірлікті құрайтын жартылай өткізгішті түзегіштерді, әдетте ортақ ғимараттарда орнатады.

15.2.14 Жарықта шағын станция қабырғаларынан трансформатор қабығының ең шығыңқы бөліктеріне дейінгі (еден деңгейінен 190 см дейінгі биіктікте) қашықтық келесіден кем болмауы тиіс, м:

- қуаттылығы 1000 кВ* А трансформаторлар үшін - 50;
- қуаттылығы 1000 кВ* А дейінгі трансформаторлар үшін – кіре беріс жағынан 60;
- қуаттылығы 1000 кВ* А жоғары трансформаторлар үшін - 80;
- қуаттылығы 1000 кВ* А жоғары трансформаторлар үшін - кіре беріс жағынан 100.

15.2.15 Кернеуді күшейткіш-реттеуші шағын станцияларда электр слесарьлық жұмыстарды орындау немесе күрделі жөндеу жұмыстары кезінде уақытша аккумуляторлық батареяны орнату үшін ауданы 10 м² ғимараттарды, сонымен қатар ауданы 6 м³ қоймалар мен ауданы 8 м² болатын жұмыскерлер бөлмесін қарастыру керек.

15.2.16 Бекет маңында орналасқан шағын станцияға кіретін негізгі есікбекет тұғырнамасынан немесе вестибюльден қарайды.

15.3 Автоматика және телемеханика

15.3.1 БККР және КРШС электрмен қамтамасыз ету қызметінің диспетчерлік бөлімшелерінен автоматтандырылған және телебасқарылатын етіп жоспарлау керек.

15.3.2 Автоматика құрылғылары барлық шағын станцияларда келесіні қамтамасыз етуі тиіс:

- электр құрылғыларын қысқа толқынды тоқтар мен шамадан тыс жүктелуден қорғау;

- айнымалы тоқ кернеуі жоғалған уақытта апаттық жарық беру секцияларынан аккумуляторлық батареялардан қуат алуға ауысуды;

- жедел тоқ тізбектері мен апаттық жарық беру желілерін қуаттандыратын, қуат алатын аккумуляторлық батарея құрылғыларына ауыстыруды;

- жедел тоқ тізбегінде кернеудің болуын қадағалауды;

- шағын станцияның қалыпты жұмыс режимінде жедел тоқ тізбектеріндегі кернеуді қуат алатын құрылғыларымен тұрақтандыру;

- қауіпсіздікті қорғау;

- басқарылатын объектілердің жағдайын жарық сигналымен, сонымен қатар шағын станция жұмысының қалыпты режимі бұзылғандығы және басқарылатын объектілердің апаттық ағытылуы туралы жарық және дыбыс сигналдарымен қамтамасыз етеді;

- кернеуі 220, 380 В айнымалы тоқтың таратату желілерін және кернеуі 220 В тұрақты тоқ желілерін қадағалауды;

- 10 кВ ажыратқыштардағы, қайта қалпына келтіруші агрегаттар мен трансформаторлардағы, сонымен қатар электрмен қамтамасыз ету қызметі диспетчерлік

бөлімшелерінің орталық станцияларында орналастырылып, бекітілген тәртіпте берілген, электрмен қамтамасыз етудің техникалық шарттарына сәйкес субабоненттермен пайдаланылатын электр қуатын бақылау мен есепке алудың автоматтандырылған жүйесін қамтамасыз етеді.

Тапсырмаға сәйкес, электр қуатының шығындарын есепке алу бойынша ақпаратты метрополитеннің бас энергетигінің жұмыс орынында шығару мүмкіндігі қарастырылды.

Ескертпе

1 Метрополитенде күшейту, эскалаторлар қозғалысына, бекет тұғырнамаларына, вестибюльдерге жарық беру мақсатына, басқа да техникалық және өзге қажеттерге жұмсалған электр қуаты біріңғай тарификацияланады.

2 Техникалық есепке алу құралдарын электр қуатын тұтынушылар орналасқан жерлерге орнатуға болады.

15.3.3 Әр кернеуді күшейту-реттеу және күшейту шағын бекетінде, 15.3.2 тарауда белгіленген талаптардан басқа, автоматика құрылғылары келесіні қамтамасыз етуі тиіс:

- қауіпсіздік шарттары бойынша қорғану әрекеттерінен 10 кВ желілердегі ажыратқыштарды сөндіру және олардың қайта қосылуына жол бермеу;
- қайта жасаушы агрегаттарды жерге іштей тоқ соққан кезде ажырату;
- қайта жасаушы агрегаттарды және 825 В қуаттандырушы желілерді 825 В ТҚ жерге тоқ соққан кезде ажырату;
- қайта жасаушы агрегат сызбаларының жеке элементтерін, сонымен қатар өз қажеттеріне арналған трансформаторларды агрегатқа байланыстыру;
- 825 В қуаттандырушы желілерді шоғырсымдағы тоқтың жерге соғуы кезінде ажырату;
- бір шағын станциядағы 825 В қуаттандыру желісін жанасу желілерінің сол учаскесін қуаттандыратын, басқа шағын станциялардағы желі ажыратқышын апатты жағдайда сөнген кезде ажырату;
- шамадан тыс жүктелуіне немесе күшейту желісіндегі қысқа тоқ соғудан кейін, 825 В қуаттандыру желісін бір рет қайта қосуды қамтамасыз етеді.

15.3.4 Әр кернеуді күшейтетін-реттейтін және күшейткіш шағын станцияларда келесілердің болуын қарастыру керек:

- әр элементті жергілікті басқару құрылғылары, басқарылатын объекттер күйінің жарық сигналы, олардың апаттық жағдайда ажыратылуы туралы белгі беретін жарық және дыбыс сигналы, сонымен қатар қорғау мен блокадалу әрекеттерін сақтай отырып, қайта жасаушы агрегаттар мен 825 В қуаттандыру желілерін жергілікті автоматты басқару;
- ажыратқыштарды теле басқару (ТБ): 825 В ТҚ-на 10 кВ желілерді, қайта жасаушы агрегаттарды, басты жолдар, тұйық жолдар, біріктіретін тармақтар мен электрдепо тармақтарының жанасатын желілерінің 825 В қуаттандыру желілерінің электр жетектері бар ажыратқыштары мен айырғыларды, жерге түсірілген ажыратқыштармен секцияларға бөле отырып енгізу;
- телебасқарылатын объекттердің, күшейткіш трансформаторлардың 10 кВ ажыратқыштары, төмен вольтты тартатын қалқандардың кірме және секциялық ажыратқыштары мен ПҚАТБ құрылғыларын қуаттандыратын шкафтар, қол жетекті 825 В

ажыратқыштар күйі туралы, шағын станция жұмысының қалыпты режимі бұзылғандығы туралы, сонымен қатар шағын станциядағы өрт сөндіру және өртке қарсы сигналының іске қосылғандығы туралы телесигнал (ТС), және диспетчердің бірдей әрекетін талап ететін сигналдарды біріктіре алады;

- 10 кВ ажыратқыштардағы және қайта жасаушы агрегаттардағы тоқ мөлшерін, 10 кВ айнымалы және 825 В тұрақты тоқтың шиналардағы кернеуінің мөлшерін телеөлшеу (ТӨ).

Әр күшейткіш шағын станциялардатөмендегілерді қарастыру қажет:

- әр элементті жергілікті басқару құрылғылары, басқарылатын объекттер күйінің жарық сигналы, олардың апаттық жағдайда ажыратылуы туралы белгі беретін жарық және дыбыс сигналы;

- ТҚ ажыратқыштарымен: 10 кВ желілерді секциялары бойынша енгізу;

- теле басқарылатын объекттердің күйі мен шағын станция жұмысының қалыпты режимі бұзылғандығы туралы ТС;

- 10 кВ шиналардағы кернеу мөлшерін ТӨ;

- ТБ, ТС және ТӨ электрмен қамту қызметінің диспетчер бөлімшесінде орналастырған дұрыс.

15.3.5 ТБ, ТС және ТӨ құрылғылары келесіні қамтамасыз етуі тиіс: әр подстанциядағы объекттерді дербес байланыс арналарымен немесе бірнеше шағын станциялардағы объекттерді ортақ байланыс арнасы бойынша басқару мүмкіндігін; түзеу агрегаттарын, ажыратқыштар мен 825 В қуаттандыру желілерінің айырғыларын бағдарламалық басқаруды; басқару объектілерінің жағдайы туралы екі позициялық сигналды және басқа да теле сигналдарды жаңғырту.

15.3.6 ТБ, ТС және ТӨ құрылғылары үшін негізгі және автоматты түрде қосылатын резервтік қуаттануды қарастырған дұрыс.

15.3.7 Жол өрісі бар станциялардағы 825 В күшейткіш желіде электр жетегі бар ажыратқыштарды орталықтандыратын орыннан кезекші қашықтықтан басқара алу мүмкіндігін қарастыру қажет.

15.3.8 Санитарлық-техникалық қондырғылар үшін келесілерді қарастыру қажет:

- әр элементті жергілікті басқару – туннельдік желдеткіштер мен түтінді жоятын құрылғылардың желдеткіш агрегаттарының элементтерін, жергілікті желдету құрылғыларының агрегаттарын, ауа және жылу-ауа бүркеулерінің элементтерін, су құбырларындағы көтеретін сорғыларды, қалалық су құбырлары мен туннель су құбырларына енетін орындардағы электр жетекті жапқыштарды, ауа ұңғымаларының сорғыларын және жапқыштардың электр жетектерін, шағын станциялар мен эскалаторлардың машина ғимараттарындағы желдеткіш құрылғыларды;

- жергілікті автоматты басқару – резервуарлардағы сұйық деңгейіне байланысты сорғы құрылғыларының агрегаттарын, сонымен қатар қоршаған орта температурасына байланысты шағын станциялар мен эскалаторлардың машина ғимараттарындағы сорғы құрылғыларының агрегаттарын;

- бір мезгілде жұмыс істеуі үшін жергілікті желдету жүйесінің ағындық және сорғы желдеткіштерін блокадалайтын функциялары бар мезгіл-мезгіл желдету режиміндегі жергілікті желдету құрылғыларын бағдарламалық басқару;

- бекет кезекшісінің орынынан (БКО) немесе орталықтандыру орынынан (БКОО) қашықтықтан басқару – су бөлетін ұңғымалардың сорғыларын және жапқыштарын;

- тайыз орналастырылған станциялардағы өрт қауіпсіздігі шкафтарының жанында және терең орналастырылған станциялардың вестибюльдерінде су құбырларындағы жоғарылатқыш сорғылардың қашықтықтан басқаруға арналған түймешікті орындары;

- БКО (БКОО) орындарынан қашықтықтан басқару және электромеханикалық қызметтің диспетчерлік бөлімшелерінен теле басқару – туннельдік желдеткіштер мен түтінді жоятын құрылғылардың желдеткіш агрегаттарының элементтерін, жергілікті желдету құрылғыларының агрегаттарын, ауа және жылу-ауа бұркеулерінің элементтерін, су құбырларындағы көтеретін сорғыларды, 14.3.3-те көрсетілген жапқыштарды, баспалдақтар мен жер асты өткел жолдарына кіретін алаңдарды және лифт холлдарын электр жылыту құралдарын;

- БКО (БКОО) орындарындағы қашықтықтан басқарылатын сигналдар – қашықтықтан басқарылатын объектілердің жағдайы туралы, станциядағы су ағызатын және кәріз қондырғыларының барлық агрегаттарының қосылулы тұрғаны және осы сорғы қондырғыларының сұйықтық резервуарларындағы апаттық деңгейі туралы, жерге тоқ соғу және қашықтықтан басқару тізбектері мен сигналдарында кернеудің жоғы туралы, туннель желдеткіштеріндегі желдету дүңгіршектерінің есіктері ашылғандығы туралы, қалалық су құбырына енетін орындардағы қысым туралы;

- электромеханикалық қызметтердің диспетчерлік бөлімшелеріндегі теле сигналдарды – теле басқарылатын объектілердің күйі және олардың теле басқаруға дайындығы туралы, станциялардағы барлық су ағызатын агрегаттар мен кәріздердегі сорғы құрылғыларының автоматты басқаруға дайындығы және қосулы тұрғандығы туралы, күшейтетін тізбектердегі кернеудің бұзылғандығы немесе доғы туралы, резервуарлардағы сұйықтықтың апаттық деңгейі және сорғылардың бұзылғандығы туралы, сонымен қатар шағын станциялар мен эскалаторлардың машина бөлімдеріндегі ауа температурасының шамадан тыс артып кетуі туралы, туннель желдеткіштеріндегі желдету дүңгіршектерінің, сутөкпе қондырғылары мен дербес жылумен қамту ғимараттарындағы есіктердің ашылғандығы туралы, автоматты өрт сөндіру қондырғыларының іске қосылуы туралы;

- орталық станциялардағы электромеханикалық қызметтердің диспетчерлік бөлімшелерінде орналастырылған, жылу, су және ағызып жіберген сұйықтық шығысын есептеудің автоматтандырылған жүйесін.

15.3.9 Станциялар мен пойыз жүретін туннельдердегі ауа параметрлерін бақылау жүйесінің датчиктерінен түскен телесигналдарды 14.1.38 тармақта айтылған талаптарды ескере отырып қарастыру қажет.

15.3.10 Эскалаторларды басқару, ондағы сигнал белгілері мен жұмысын қадағалау құрылғыларын, сонымен қатар эскалатордың машина бөлімдеріндегі кернеуі 380 В қуаттандыру желілерін автоматты ауыстыру және БКО (БКОО) орындарынан эскалаторларды, электромеханикалық қызметтің диспетчерлік бөлімін басқаруға қойылатын талаптарды эскалаторларды дайындайтын кәсіпорынның электротехникалық тапсырмаларына сәйкес қабылдау қажет.

15.3.11 Бекетке жарық беретін желілерде және пойыз жүретін туннельдерде келесіні қарастыру керек:

- бекетке жарық беру тораптарын, пойыз жүретін туннельдер мен туннельге қарасты ғимараттарды жергілікті дербес басқаруды;

- БКО (БКОО) орындарынан қашықтықтан басқару – станцияның жолаушылар ғимараттарына жарық беру тораптарын, туннель желдеткішінің подтұғырнамалық арналарын (желдеткіш-шоғырсым арналарын), пойыз жүретін туннельдер мен тұйық жолдарды, бекет тұғырнамалары шеттерінің астындағы жанасатын рельстер аймағын, сонымен қатар пойыз жүретін туннельдердегі жарық беру тораптарын орталықтан сөндіру (жарық белгілерін беру үшін);

- жер асты өткел жолдарына түсетін баспалдақтардың үстіндегі күнқағарлар мен “М” символдарына жарық түсіретін тораптарды (дала жарығының деңгейіне байланысты), пойыз жақындаған кездегі туннель порталының алдындағы электрдепоның біріктіргіш тармағына күшті жарық түсіру тораптарын, жолаушылар санына байланысты тәуліктің қараңғы мезгілінде берілетін жарықты азайтуды жүзеге асыратын, станцияның жолаушылар орналасқан орындарына берілетін жарық тораптарын автоматты бақару.

Ескертпе - Жер асты өткел жолдарына түсетін баспалдақтардың үстіндегі күнқағарлар мен “М” символдарына жарық түсіретін тораптарды БКО (БКОО) орындарынан қашықтықтан басқару мүмкіндігі қарастырылады.

15.3.12 ТБ, ТС және ТӨ жүйелерінің арналарын, түрлі туннельдерде салынатын байланыс шоғырсымдарының бойымен өткізуді қарастыру керек. Шоғырсымдардың сыйымдылығы желінің болашақта дамуы ескеріле отырып есептеледі. Шоғырсымдарда жалпы санының 10 %-ын құрайтын резервтік тарамдар болу керек. Бірақ әр жүйе үшін олардың саны төртеуден аспауы тиіс.

15.3.13 Қашықтық және теле басқару, сонымен қатар қондырғылар жұмысы туралы сигнал көлемін агрегаттарды басқару және осы қондырғылардың құрылымы көрсетілген сызбаларға сәйкес қабылдауға болады.

15.4 Шоғырсымдық желі

15.4.1 Мертополитен құрылыстарындағы жоспарланып жатқан барлық желілер үшін сипаттамасы техникалық ережелерде нұсқалған шоғырсымдарды пайдалану керек.

Туннельдерде, туннельге қарасты ғимараттарда, туннельдік желдету арналарында, магистральдық желілердегі станциялардың шоғырсым туннельдерінде, сонымен қатар туннельге қарасты ғимараттардың таратушы желілерінде А қосымшасына сәйкес брондалған шоғырсымдарды, ал станцияның өндірістік және басқа да ғимараттарында брондалмаған шоғырсымдар пайдалану қажет.

Көпірлер, эстакадалар мен жол өтпелері арқылы салынатын, шоғырсым желілері үшін алюминь қабықтағы, болат ленталармен брондалған немесе поливинилхлорид шлангісімен қапталған шоғырсымдарды пайдалану керек.

15.4.2 Пойыз жүретін туннельдерде, туннельдік желдету арналарында, қызметкерлерге арналған өткелдерде, станцияның техникалық бөлмелерінде, бекетке қарасты және туннельге қарасты ғимараттарда, шағын станция ғимараттарында шектеулері мен аралықтары жоқ кернейлік немесе сөрелік тіреуіштерге барлық

жағдайларға арналған шоғырсымдарды ашық өткізу қарастырылады.

Тіреуіштер мен шоғырсымдардың арасындағы ең аз қашықтықтарды, сонымен қатар шоғырсымдар орналасқан жерлердің көлемін 21-кесте бойынша жасаған жөн.

15.4.3 Бір жолды туннельде күшейтетін және қадағалау шоғырсымдарын өткізу поезд қозғалысы бағытына қарай туннельдің сол жақ беті бойымен, ал байланыс шоғырсымдары және ПҚАТБ шоғырсымдары оң жағынан салынуы тиіс.

Байланыстың жеке шоғырсымдарын сол жағынан салуға болады. Олар әдетте күшейткіш шоғырсымдардан төмен салынады. Күшейткіш шоғырсымдарды туннельді оң жағынан өткізуге болады. Олар әдетте байланысқа бельдерінен жоғары орналастырылады. Шоғырсымдарды өткізетін учаскенің ұзындығы 500 мартық болмауы тиіс.

21-кесте – Тіреуіштер мен шоғырсымдардың арасындағы ең төменгі қашықтық

Көрсеткіштердің атауы	Көлемі	
	тігінен	көлденеңнен
Тіреуіш кернейлерінің арасындағы қашықтық	125	—
Сөрелер арасындағы қашықтық	150	—
Тіреуіштер арасындағы қашықтық	1000–1200	800–1100
Жүретін жердегі және шоғырсымды өткізетін аумақтағы бекет тұғырнамасының астынан салынған желдеткіш-шоғырсым арнасының биіктігі	1800	—
Шағын станциядағы шоғырсымдық қабатының биіктігі	1800	—
Шоғырсымдардың бір жақ шетінен екінші жақ шетіне дейінгі аралық: күшейткіш, кернеуі 3 кВ дейін күшейткіш, кернеуі 10 кВ дейін	60 100*	15 шоғырсым диаметрінен кем емес, сондай
күшейткіш, кернеуі 3 кВ дейін және күшейткіш, кернеуі 10 кВ дейін күшейткіш, кернеуі 3 кВ дейін және қадағалаушы	100* 60	15
күшейткіш және байланыс: кернеуі 3-10 кВ күшейткіш шоғырсымдарының үстіне байланыс шоғырсымдарын орналастырған кезде	500	—
сондай, кернеуі 1 кВ дейін	100	—

21-кесте – Тіреуіштер мен шоғырсымдардың арасындағы ең төменгі қашықтық
(жалғасы)

кернеуі 10 кВ күшейткіш шоғырсымдарының астынан байланыс шоғырсымдарын орналастырған кезде	100	—
кернеуі 1 кВ дейінгі күшейткіш шоғырсымдар мен байланыс шоғырсымдары қиысқан кезде, сондай, кернеуі 3–10 кВ	15	15
Шоғырсымдардың топтарының бірін құбырларға салып орнату немесе оларды бір-бірінен жанбайтын материалмен оқшаулау қажет		
* Шоғырсымдар тіреуіш кернейлеріндешахматтық тәртіпте орналасқан болса, диагоналі бойынша көлемін 80 мм кем емес етіп қабылдау қажет.		

825 В байланыстыратын желілердің жалғастырғыш шоғырсымдарымен 825 В соратын желі шоғырсымдарын, туннельдің екі жағымен, негізгі шоғырсым тіреуіштерінен төмен орнатылатын қосымша тіреуіштерді өткізе отырып орнатқан жөн. Шоғырсымдарды туннельдің бір жағынан екінші жағына өткізу үшін, туннель бойын жағалай 1 м сайын арнайы құрылымдар немесе тіреуіштердің көмегімен орнатылған қатты бекітілетін қысқыштармен өткізу қажет.

Шоғырсымдарды жолдардың астымен өткізуге болмайды.

15.4.4 Тіреуіштердегі шоғырсымдарды жоғардан төменге қарай келесі тәртіпте орналастыру қажет: кернеуі 10 кВ шоғырсымдар, кернеуі 3 кВ шоғырсымдар, кернеуі 1 кВ шоғырсымдар, бақылау шоғырсымдары.

15.4.5 Диаметрі 65 мм-лік тіреуіш кернейлерінің бірігуіне шоғырсымдарды келесідей орналастыруға болады:

- екі байланыс шоғырсымын, блокадалушы-белгілік немесе бақылау, немесе әр қайсысының диаметрі 30 мм аспайтын кернеуі 1 кВ дейінгі күшейту шоғырсымдарын;
- үш байланыс шоғырсымын, әр қайсысының диаметрі 20 мм аспайтын сигналдық-құрсаулау немесе бақылау шоғырсымдары.

Тіреуіштің бір кернейінен күшейткіш шоғырсымды, байланыс және бақылау шоғырсымдарын бірге өткізуге болмайды.

15.4.6 Шоғырсым мен желдету шахталарындағы оқпандарда әр 3 м сайын орналастырылған алаңдары бар темір баспалдақтар орнату қажет.

15.4.7 Блоктық немесе құбырлық шоғырсым кәріздерінің тік сызықты учаскелерінде 60 м сайын, сонымен қатар оның жолының бағыты өзгерген жерлерде құдықтар немес шкафтар орнату керек; құдықтардың немесе шкафтардың арасындағы блоктар мен құбырлар 3% кем болмайтындай бір жақты еңіс болуы тиіс.

15.4.8 Туннель қабырғаларынан ойылған жерлерге шоғырсымды жол бойы ойықтардың үстімен немесе дөңес бойымен, 1 м сайын орнатылатын, қатты бекіткіштері бар тіреуіштерге салу керек.

Эскалатор туннельдерінде шоғырсымды кернейлік немесе сөрелік тіреуіштердің бойымен өткізеді. Әр бесінші тіреуіш шоғырсымдарды мықтап бекітетін қысқыштарымен

болу керек.

Эскалаторлардың машина бөлімдеріндегі шоғырсым арналарына транзиттік шоғырсымдарды өткізуге болмайды.

15.4.9 Станциялар мен поезд жүретін туннельдерде, көпірлер, эстакадалар мен өткелдерде, көпір құрылымынан эстакадаларға ауысқан орындарда, сонымен қатар галереялардағы жер үсті учаскелерінде кернейлік және сөрелік тіреуіштердегі шоғырсым коммуникацияларының арналарындағы деформациялық, зілзалаға қарсы және температуралық тігістерімен шоғырсым өткен жерлерде, коммуникациялардың ықтимал жылжулары үшін жеткілікті, ұзындығы артық шоғырсымдар салынады.

15.4.10 Кернеуі 10 кВ бірін-бірі резервтейтін шоғырсымдарды әр түрлі айдау туннельдерінде салған жөн.

Кернеуі 220 және 380 кВ бірін-бірі резервтейтін шоғырсымдарды әр түрлі айдау туннельдерінде салған жөн.

Бекет бойымен немесе ғимараттарда бірін-бірі резервтейтін шоғырсымдарды әртүрі жолдарда өткізу қажет. Мұндай шоғырсымдарды ортақ жол бойымен салу қажет болған жағдайда, оларды жанбайтын материалдардан жасалған аралықтармен бөлген дұрыс.

15.4.11 Баспалдақ басқыштары мен шақыру алаңдарын жылыту жүйесінде электрмен ыситын шоғырсымдарды пайдаланған кезде, жылыту құралдарына техникалық қызмет көрсету және шоғырсымның зақым келген учаскелерін жөндеу мүмкіндігін қарастырған жөн.

15.5 Құрылыстар мен қондырғыларды қаңғыма тоқ тоттануынан сақтау

15.5.1 Жер асты құрылыстарының, сонымен қатар метрополитен көпірлері мен эстакадаларының тоттанулық күйін қадағалау үшін, онда бақылау-өлшеу бөлімшелерін (БӨБ) орналастыру қажет. Олар келесідей:

I БӨБ – туннель қаптамасы (арматурасы) мен жерге тұйықталған шиналарға қатысты жүру рельстарының шамасын өлшеу үшін;

II БӨБ - туннель қаптамасының (арматурасының) қоршаған ортаға, топыраққа қатысты шамасын өлшеу үшін.

15.5.2 I БӨБ әр бекетте (оның бүйір жақ қуыстарының біріне) дроссель-трансформаторларының маңына, сорғы бөлімшелерінде, көпірдің, эстакада мен өткелдің әр басына, барлық айдау туннельдерінде 500-100 м сайын орнату қажет.

Егер I БӨБ сорғы шоғырсымдары немесе жолдардың арасындағы жалғастырғыш шоғырсымдарға қосылатын, дроссель-трансформатордың жанымен бір жолдан өтетін болса, I БӨБ екінші жолда орнатудың қажеті жоқ.

15.5.3 II БӨБ бойынмен немесе темірбетонмен қапталған айдау туннельдерінде орналастыру керек (егер қаптау арматурасы ұзына бойы жерге тұйықтау шиналары немесе құбырларды бекіту құрылымының өзіне және шоғырсым тіреуіштеріне металлмен қосылған болса): метрополитен жолдарының трамвай жолдарымен қиылысқан жерлерінде немесе темір жолдардың тұрақты тоғына электрлендірілген, сонымен қатар метрополитен жолдары аталып өткен жолдарға параллель болса.

Паралель трассалар учаскесінде II БӨБ трамвай немесе темір жолға жақын орналасқан метрополитен туннеліне орнату қажет: осы учаскенің екі басына, сонымен

қатар трассалардың арақашықтығы 100 м кем болғанда әр 300 м сайын және трассалардың арақашықтығы 100 м-ден 200 м-ге дейін болғанда әр 500 м сайын. Метрополитен желісі мен трамвай немесе пойыз жолдары метрополитен туннельдерінің бірінде қиысатын учаскелерде қиысқан жерге жақын және оның екі жағына 200 м қашықтықта орналастырылуы тиіс.

Егер жолдар параллелінде немесе қиылысу аймағында трамвай немесе поезд жолының күшейткіш шағын станциясы орналасқан болса, онда БӨБ-нің біреуін осы станцияның сорғысына жақын жердегі туннельдерде орналастыру қажет.

II БӨБ сонымен қатар агрессиялық ортада құрылған туннельдерде орналастыру керек.

15.5.4 I БӨБ және II БӨБ орнату орындары сәйкес келе қалған жағдайда, тек II БӨБ орнатылады.

15.5.5 Жоспардың жақындасу орындарында (50 м дейін) және метрополитеннің таяз туннельдерінің трамвайлық немесе электрификацияланған темір жолдармен жақындасуы орындарында туннельдердің темірбетонды қаптамасының күшейтілген сыртқы қорғанысты және электроизоляциялық қаптамасы болуы тиіс. Күшейтілген сыртқы қорғанысы және электроизоляциялық қаптамасы айқасқан жерлерді тікелей трамвай жолының немесе темір жолдың астына және олардың әрқайсысынан 50 м қашықтықта орналастыру қажет.

15.5.6 Қозғалыс рельстерінің және жол бұру құрылғыларының электрөткізгіш жіктердің электр кедергісі ұзындығы 1 м тұтас рельстің учаскесінің, 36 м дроссель-трансформаторлары орнатылған изоляциялық жіктердің кедергісінен аспауы тиіс.

15.5.7 БҚА-ларда подстанциялардың жерсіндіру құрылғыларына қатысты шинаның минус 825 В орташа тәуліктік потенциалдарын өлшеуге арналған аспапты (вольт-сағаттардың өлшеуішін) орналастыруды қарастыру қажет.

15.5.8 Айдау туннельдерінде және бетонды және темір бетонды станцияларда әрбір бесінші шоғырсым тіреуіші 40×4 мм кесікпен болат шинаға (немесе құбырға) дәнекерленуі тиіс. Шинаны (құбырды) шағын станцияның жерге кіргізілген шетіне немесе станцияның эскалаторлық туннелінің тубингіне қосу керек. Темір бетонмен қапталған шахта оқпанындағы болат шиналарға (құбырларға) әр тіреуішті дәнекерлеген жөн.

Метрополитен құрылысында өткізіліп жатқан күшейткіш, бақылаушы, блокадалаушы-сигналдық және байланыс шоғырсымдарын қорғаныс қабатының бронімен және алюминь немесе қалайы қаппен қаптап, оларды соңғы өңдеу орындарында жерге енгізу қажет.

15.6 Тарту желісі

15.6.1 Метрополитеннің байланыстырушы желісі негізгі жолдар, тұйықтар, қызметтік және элетрдепо тармақтарының байланыс рельстерінен, кабелдік коректендіргіш желілерінен, байланыс рельстер арасындағы шоғырсымды жалғастырғыштардан, сонымен қатар байланыс рельстерінің жанында орналастырылған, ажыратқыштардан тұруы қажет.

15.6.2 Метрополитеннің әр негізгі жолының байланыстырушы желісі, өзінің қалыпты жұмыс режимінде, барлық тартылыс және тартылыс күшін төмендететін шағын станцияларынан 825 В тұрақты тоқ кернеуінен қатар қуат алуы қажет

15.6.3 Шағын станциялардың арасында орналасқан негізгі жолдың байланыстырушы желінің ауқымы, өзінің қалыпты жұмыс істеу режимінде, екі шағын станциялардан дербес желілер бойынша; консольды ауқым шағын станциялардан (негізгі) бір дербес желі бойынша және (қосымша) басқа желі арқылы, басқа немесе аралас жолдың байланыстырушы желісінен қуат алуы қажет.

15.6.4 Байланыстырушы желілерін жобалау кезінде байланыс рельстерінің секцияға бөлінуін; қоректендіргіш шағын станциялары орналасқан жерлерде негізгі жолдарды; тұйықтар, қызметтік тармақтарының негізгі жолдармен түйісетін орындарындағы жолдарын; электрдеполар тармақтарының парк жолдарымен (тармақ босағасында) түйісетін жолдарын қарастыру қажет.

Секциялауды байланыс рельсінде бір вагонның тоқ қабылдағышымен қоршалмайтын әуе аралықтарын орналастыру арқылы орындау керек.

Негізгі жолдардағы байланыс рельсінің қоршалмайтын әуе аралықтарын, пойыз өтетін, негізінде, пойыз шығатын жерде орналастыру қажет.

15.6.5 Негізгі жолдардың байланыстырушы желісінің негізгі және қосымша қоректендіруін, электрмен жабдықтаудың диспетчерлік пункті (ЭЖДП) арқылы телебасқарылатын электржетектері бар ажыратқыш арқылы байланыс рельсіне жалғау қажет.

15.6.6 Желідегі соңғы станцияларда, негізгі жолдардың байланыстырушы желісін секцияға бөлмей қарастыра беруге болады. Осы жағдайда желінің одан әрі ұзартылуын ескере отырып, желінің қоректендіру сызбасын әзірлеу қажет.

15.6.7 Станцияның негізгі жолдарындағы байланыстырушы желісінде жолдардың дамуына қарай қарастыру қажет:

- станциядан айналу жолына қарай пойызды жөнелту жолындағы қоршалған әуе аралығының басын шығу жолдағы бағдаршамнан 125 м қашықтықта орнату қажет;
- станциядан айналу жолына қарай пойызды келу жолындағы қоршалған әуе аралығын бағыт ауыстыру жанында орналастырады;
- қоршалмайтын әуе аралығы техникалық-экономикалық негіздемелеріне орай қарастыруға рұқсат етіледі;
- көрсетілген жерлердегі әуе аралықтары байланыс рельс бөліктерімен қалыпты жұмыс режиміндегі оқшауланған электр жетегі бар ажыратқыш арқылы шоғырсымды жалғастырғышпен жалғануы керек.

Электр жетегі бар ажыратқышты телебасқаруын ЭЖДП қарастырса, ал оларды қашықтықтан басқарылуын және электр жетектерінің қоректендіруді сөндіргішпен өшірілуін (қосылуын) орталықтандыру станциясынан қарастырылуы қажет.

15.6.8 Соңғы станциядан кейінгі негізгі жолдың бөлігі пойыздардың тұруына арналған жағдайда, байланыс рельстерінде қоршалған әуе аралығын қарастырылуы қажет. Сонымен қатар байланыс рельс бөліктері, қол жетегі бар ажыратқыш арқылы шоғырсымды жалғастырғышпен жалғануы керек.

15.6.9 Байқау жыралары бар айналу түйықтарындағы жыралардың байланыстырушы желісін және қиылысатын құламалардың қоректендіруін РУ-825 В қол немесе электр жетегі бар ажыратқыштар арқылы жүргізу қажет. РУ-825В түйық соңында жылжымалы құрамның техникалық байқау пунктінің жанында орналастырылады. Оған негізгі және қосымша қорек болуын; негізгі қоректі шағын станциялардан ал қосымша қоректі желінің негізгі жолындағы байланыс рельстерінің бірінен қарастыру қажет

Негізгі қорек желісін түйықтың РУ-825В-не электр жетегі бар ажыратқыштар арқылы болса, ал қосымша қорек желісін қол немесе электр жетегі бар ажыратқыштар арқылы қосу керек.

Қосымша қоректендіру желісін электр жетегі бар ажыратқыштар арқылы негізгі жолдағы байланыс рельстеріне қосу керек.

Қосымша қоректің электр жетегін басқаруды осы тараудың 15.6.7 тармағына сәйкес, ал негізгі қоректі ЭЖДП қабылдау қажет.

Бөлу пунктін жылжымалы құрам габаритінен тыс түйық тіректерінде орналастыру қажет.

15.6.10 Байқау жыраларының жүріс рельстерін негізгі жолдардың жүріс рельстерімен қосылуын РУ-825В қол жетегі бар ажыратқыштар арқылы жасау керек.

Байқау жыраларының сөндірілген байланыс рельстерін туннельдік жерлендіру магистраліне ажыратқыш арқылы қосу қажет. Осы ажыратқышта байланыс рельсінің ажыратқышы бар механикалық бұғаттағыш және жүріс рельстерінің қосылған жеріндегі ажыратқышы бар жалпы қол жетегі болады.

Жылжымалы құрамның техникалық байқау жолдарының бөлігіндегі жүріс рельстерін қиылыс құламаларындағы жүріс рельстерінен оқшау ұстау қажет. Жылжымалы құрамның техникалық байқау жолдарының бөлігінде байланыс рельсіне кернеу берген кезде, оқшау түйіспені автоматты түрде түйықтау қажет.

15.6.11 Жылжымалы құрамның техникалық байқау жолдарының бөлігіндегі байқау жыралары бар айналу түйықтарында негізгі қорек желісін түйық РУ-825В-нің шағын станциясында орналасқан қашықтықтан өшірілетін жедел іске келтірілетін автоматты ажыратқышты қарастыру қажет.

15.6.12 Байқау жыралары орналасқан жердегі айналу түйықтарын, байланыс рельсіне кернеу келгенін хабарлау үшін, дыбыс сигналы мен ал кернеудің болғанын (болмағанын) білдіретін жарық сигналымен жабдықтау қажет. Жарық сигналын байқау жыраларында және түйықтың екі жағында орналастырылу қажет.

15.6.13 Байқау жыралары жоқ айналу түйықтарының байланыстырушы желісінің негізгі және қосымша қорек болуын қадағалау қажет:

- негізгіні желінің негізгі жолындағы байланыс рельстерінің бірінен;

- қосымшаны басқа негізгі жолындағы байланыс рельстерінің бірінен қоректендіруді қарастыру қажет.

Айналымдық түйықтың байланыс желісі қорегінің шоғырсымдық желілерін бас жолдың байланыс рельстеріне электр жетегі бар ажыратқыштар арқылы қосу керек.

Электр жетектерді басқаруы осы тараудың 15.6.7 тармағына сай етіп жүзеге асырылады.

15.6.14 Метрополитеннің екі желісін қосып тұрған қызметтік тармақтағы байланыс рельстерін қоректендіруі негізгі және қосымша болуын;

- негізгіні электр жетегі бар ажыратқыштар арқылы бірінші желінің негізгі жолдағы байланыстырғыш желісінен;

- қосымшаны қол жетегі бар ажыратқыштар арқылы екінші желінің негізгі жолдағы байланыстырғыш желісінен қарастыру қажет.

Қызметтік тармақтағы байланыс рельстерінің негізгі қоректендіруі, дербес қоректендіргіш желілер бойынша, электр жетегі бар ажыратқыштар арқылы, метрополитеннің 825 В шағын станцияларынан қуат алуға техникалық-экономикалық негіздемелері болған жағдайда қарастыруға рұқсат етіледі.

Қосымша қорек желісі жағындағы жүріс рельстері негізгі жолдағы жүріс рельстерінен оқшау болуы керек. Сонымен қатар оларды қосымша қоректендіру желісінің ажыратқышы бар жалпы қол жетігі болатын ажыратқыш арқылы қосу мүмкіндігін ескеру керек.

Негізгі қорек желісінің ажыратқыш электр жетегінің басқаруы негізгі жолдан осы тараудың 15.6.7 тармағына, ал шағын станциядан 15.6.5 тармағына сай етіліп жүзеге асырылады.

15.6.15 Электрдепо тармақтарындағы байланыс рельстерінің негізгі қоректендіруін, негізгі жолдардағы тиісті байланыс рельстеріндегі жалғастырғыштар бойынша қарастыру қажет. Тармақтың ұзындығы 0,7 км көп болған жағдайда метрополитеннің 825 В шағын станцияларынан дербес желімен қуат алатын байланыс рельстерінің негізгі қоректендіруін қарастыру қажет.

Қоректендіргіш желінің немесе жалғастырғыштардың қосылуын электр жетегі бар ажыратқыштар арқылы жүзеге асыру қажет.

Электр жетектерді басқару осы тараудың 15.6.15 тармағына сай етіп жүзеге асырылады.

Электрдепо тармақтарындағы тартылыс күшінің қосымша қоректендіруін қол жетегі бар ажыратқыштар арқылы парк жолдарының тартылыс желісінен қарастыру қажет.

Техникалық-экономикалық негіздеме болған жағдайда тармақтағы тартылыс желісінің негізгі қоректендіруін электрдепо шағын станциясынан ал қосымшасы негізгі жолдардың тартылыс күшінен қарастыруға рұқсат етуге болады.

Электрдепо тармақтарындағы жүріс рельстері парк жолдарындағы жүріс рельстерінен оқшау болуы керек. Олардың қосылуын электрдепо тармағындағы байланыс рельстерінің қосымша қоректендіргіш ажыратқышы бар жалпы қол жетегіне ие ажыратқыш арқылы қарастыру қажет.

Электрдепо жағынан 825 В ажыратқышты шиналау кезінде қалыпты шешілген түйінді қарастыру қажет.

Ескертпе - Түйіннің шешілуі ажыратқыштардың өшірілуімен бірге қосу тармақтарындағы атқарылып жатқан жұмыстың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

15.6.16 Сору желілері мен жол арасындағы тартылыс желісінің рельстік жалғастырғыштарын жүріс рельстеріне, жолдағы дроссель трансформаторлар арқылы 16.23 тармағында көрсетілген талаптарға сәйкес қосылуы қажет.

15.6.17 Тартылыс желісінің қоректендіруші және сору шоғырсымдарының саны мен қималары шағын станциялар мен тартылыс желісінің қалыпты және авариялық жұмыс істеу режимдеріндегі тартылыс жүктемелеріне байланысты белгіленуі қажет, ол осы тараудың 15.1.22 тармағында перспективалық қозғалыс өлшемдері үшін сипатталған талаптарға сәйкес жүзеге асырылуы керек.

Әр қоректендіргіш немесе сорғыш желі және де тартылыс желі бөлігін қосып тұрған жалғастырғыштар үшін кемінде екі шоғырсымнан қабылдау қажет.

Шоғырсымдардың саны мен қималарын жүктеме бойынша есептеу қажет.

- қоректендірудің қалыпты режимінде кез-келген желі немесе жалғастырғышта бір шоғырсымның істен шыққан жағдайда;

- қоректендірудің апаттыкрежимінде тартылыс желісінің бөлігі қуат алатын екі шоғырсымның бірі істен шыққан жағдайда.

Тартылыс желісінің сызбасында қосымша қоректендіру желісі қарастырылған жағдайда, негізгі желінің ең көп жүктемесі бойынша тандау қажет. Негізгі желілердің есептері екі шоғырсымның бірі істен шыққан жағдайды қоспағанда, қалыпты режимдегі жүктеме бойынша есептеу керек. Негізгі желілер, резервтік желілер мен жалғастырғыштардың есептеулерінде аталған екі шарт бойынша шоғырсымға шамадан артық тыс жүк 15 % рұқсат етіледі.

15.6.18 Қоректендіруші желілер мен шоғырсымды жалғастырғыштар үшін кернеулігі 3 кВ және 2л МЕМСТ 7006 бойынша қорғаныш жабыны бар бір желілі шоғырсымдар, ал сорғыш желілер үшін кернеулігі 1 кВ бір желілі шоғырсымдар қолданылады.

15.7 Күш беретін қондырғылар

15.7.1 Негізгі және транзиттік су ағызу қондырғыларын электрмен жабдықтауды екі желі бойынша қарастыру қажет. Оның бірі тікелей РУ-380 В шағын станциясының бір секциясына қосылса, екіншісі басқа РУ 380 В шағын станциясының басқа бір секциясына қосылатын жалпы магистральді желіге қосылады. Қоректендірудің бір желіден екінші желіге ауысуы автоматты түрде болуы керек. Әр желіні бір уақытта қалыпты режиміндегі негізгісінде екі сорап және транзиттік қондырғыдағы бір сораптың жұмысы негізінде, ал авариялық рұқсат етілген жүктемені қосқандағы барлық сораптардың жұмысы негізінде есептеледі.

Жергілілікті сутөкпе қондырғыларын электрмен жабдықтауды әртүрлі РУ-380 В шағын станциясының бір шина секциясына қосылған жалпы магистральді желіден шыққан екі желі арқылы қарастыру қажет. Қоректендіру бір желіден екінші желіге қолмен ауыстыратын болуы керек.

Кәріз қондырғыларын электрмен жабдықтау үшін, жалпы магистральді желіден, магистральды жол жәшіктерінен немесе 380 В бөлу пунктінен шыққан бір желі арқылы қарастыру қажет.

15.7.2 Туннельді екі желдеткіші бар желдеткіш қондырғыларын электрмен жабдықтау үшін, тікелей СТП мен ПП әртүрлі туннельдерде төселген, 0,4 кВ трансформаторлық қалқанның әр секциясына қосылған екі дербес шоғырсымды желі арқылы қарастыру қажет.

Әрбір туннельдік желдету қондырғыларын қоректендіретін желінің жұмысын қалыпты режимде бір желдеткішпен, ал авариялық режимде екі желдеткіштің рұқсат етілген жүктемесін қарастыру қажет. Авариялық режимді осы туннельдік желдету қондырғысын түтіннен қорғау жүйесінде қолданған жағдайда ғана есептеу керек.

15.7.3 Эскалатор электржетектерінің бір еңістен қоректенуін РУ 380 түрлі секциялар шинасынан екі желіде қарастыру керек. «Тізбек» сұлбасы бойынша қоректенуге рұқсат етілген эскалаторлардың электр жетекшелері:

- эскалатормен қатар баспалдақтар орналасқанда, станцияның вестюбльдері мен платоформалары арасындағы екі еңіс;

- станцияның орташа залында ауысып отыратын түйіннің екі көлбеулерінде.

Әр желі қоректендіруді қамтамасыз етуге арналуы керек:

- үш эскалатор бір көлбеуде болған жағдайда: қалыпты режимде – екі эскалаторды көтеру қажет, апаттық режимде – екі эскалаторды көтеру және біреуін түсіру қажет.

- төрт эскалатор бір көлбеуде болған жағдайда: қалыпты режимде – екі эскалаторды көтеру қажет, апаттық режимде – үшеуін көтеру және біреуін түсіру қажет.

Авариялық режимде әр желіні артық жүктемені есепке ала отырып көздеу керек.

Күш-қуатты қажет ететін электр жетектерінің қоректендіру сызықтарын есептеу кезінде мыналарды ескеру қажет: қолдану кезінде орнатылған салмақты есепке ала отырып көтерілуге және эскалатордың биікке көтерілуін, ал төмен түсуін – эскалатордың бос жүруі кезінде.

Көлбеудегі шеткі эскалаторларды бір қоректендіру желісінен қолмен басқарылатын басқа желіге, ал орташа эскалаторларды автоматты желіге ауыстыру керек.

15.7.4 Эскалаторлардың электр жетегін басқаруын былай ескеру қажет: жергілікті-көліктік қалыпта орналасқан басқару шкафынан, қашықтықтан – эскалатордың жоғарғы және төменгі кіру алаңында орналасқан пульт арқылы, және телебасқару – эскалатордың диспетчерлік станциясынан басқару. Эскалаторлар автоматты құрылғыларымен жабдықталуы қажет.

15.7.5 АСКОПМ жүйесінің автоматты бақылау пунктерінің қоректенуін (Метрополитенде автоматтандырылған жол ақыны төлеуді бақылау жүйесі) және билет сататын автоматты кепілді электр қорегінің жүйесінен қарастыру керек.

Аға кассир бөлмесінде есептік және сұрыптағыш көліктерді іске қосу үшін 220 вольттік екі үшполюсті розеткалар орнатылуы қажет.

15.7.6 МГН үшін лифтер мен көтергіштерді қуаттандыруда әр түрлі РУ 380 шиналардың секцияларындағы екі шоғырсымды сызықтар арқылы ескеру қажет. Кіші станцияларда қорды қуаттандыруды автоматты іске қосу құрылымдарымен қарастыру керек.

15.7.7 Жиынтық қуаттылығы 60 кВт-қа дейін жылжымалы агрегаттарды станциялар мен аралық туннельдерде қоректендіруді ортақ магистральды желіден қарастыру қажет. Магистральды жолдарға қосылу үшін автоматты ажыратқыштары мен штепсельдік ағытпалары бар жол жәшіктерін қарастыру керек.

Жол жәшіктерін былайша орналастыру керек:

- желдеткіш-шоғырсымды каналдағы станция тұғырнамасының астында;

- айырғыш туннельдерде;

- а) станция тұғырнамасында;

- б) нұсқарлы ауысымдарда;
- в) негізгі және транзиттік СБҚ-да;
- г) жоғарыда көрсетілген орындарда 100 м сайын (аспайтын);
- д) біржолды айырғыш туннельде екі жағынан да шахмат тәрізді формада 50 м сайын;

Магистралды жолдың көршілес шағын станциялар арасындағы электрлі бөлімі кеңістігіндегі шеткі жол жәшіктерінің ара қашықтығы 15 м аспайтындай етіп қабылдау керек.

15.7.8 Вестибюльдердегі, эскалатордың машиналы және тартылмалы жайларындағы, СБҚ-да, ТЖҚ машиналы және желдету дүңгіршектеріндегі, кәрізді және су тартатын құрылғылардағы қуаттылығы 20 кВт жөндеу механизмдерін қуаттандыру үшін 380/220 В қажет болған жағдайда трансформаторлар мен ҚӨҚ қолдануға болатын, жақын жердегі бөлуші бөлімшелерге қосылған жол жәшіктерін қарастыру қажет.

Стационарлы электрқабылдағыштарды қосу үшін автоматты ажыратқышты қолдану керек, ал қозғалмалы жөндеу және жинау механизмдері үшін – қорғанысты байланысы бар ажыратқыш штепсельдерін қолдану керек.

Штепсельдік ажыратқыштарды әр 25 м сайын эскалатордың машиналы және тартатын жайларында, өндірістік жайларда, станцияның жүргінші жайларында қарастыру керек. Штепсельдік ажыратқыштардың полюстерінің санын қосылған құрылғының түріне байланысты анықтайды.

Ескертпе - ҚӨҚ қолдану ПУЭ талаптарына жауап беруі тиіс.

15.7.9 Электр құралдарын қуаттандыру жүйелерінде күш жоғалтуы 15 % аспауы қажет.

15.8 Жарықтандыру

15.8.1 Жолаушыларға арналған бөлмелер, баспалдақтар, эскалаторлар, дәліздер, сондай-ақ туннельдер, тұйықтар, туннель жанындағы құрылыстар, шағын станциялар, эскалаторлар мен лифттердің машиналық бөлмелері, керу камералары мен іргелес эскалаторлардың конструкциялары арасындағы өткелдер, СК (ОСК) бөлмелері, АТДП, операторлық бөлме, байланыс бөлмесі, күзет посттары, кассалар, медпункттер, қалқанды, сутөкпе және кәріз құрылғылары, желдеткіш камералар ортақ жарықтандырудың екі түріне ие болуы тиіс – жұмыстық және апаттық (эвакуациялық және қауіпсіздік жарықтандыруы).

Жолаушыларға арналған бөлмелерде, станциялардың аралық қабаттарының дәліздерінде, эскалаторлар мен баспалдақтарда апаттық жарықтандыру шырақтарының автоматты қосылуын қарастыру керек. Қалған бөлмелерде апаттық жарықтандыру желісін қолмен, ал аралық туннельдер мен тұйықтарда КБ (ОКП) бөлмесінен қашықтықтан қосу керек.

Аралық туннельдерде, туннель жанындағы құрылыстарда, тұйықтар мен жалғастырғыш тармақтарда ортақ жарықтануға қосымша ретте 15.7.8 талаптарына сәйкес орнатылатын штепсельдік розеткаларға қосылатын тасымалданатын шырақтармен күшейтілген жергілікті жарықтандыру мүмкіндігін қарастыру керек.

Тұйықтар мен туннельдердің өрт крандарын, сондай-ақ туннельдер арасындағы байланыстыру орындарын апаттық жарықтандыру желісіне қосылған жарық көрсеткіштерімен таңбалау керек.

22-кесте – Ортақ жарықтандыру жүйесімен құрылған станция, вестибюльдер және туннельдердің жарықтандырылуы

Бөлімше	Көлденең жарық, лк, шам арқылы		Жарық нормаланатын жазықтық:
	қыздыру шамдары	люминесценттік шамдар	
Жұмыстық жарықтандыру			
Жерасты станциясы:			
станцияның орта және тұғырнамалық залдары,	100 (150***)	200 (100***)	еден деңгейі
вестибюльдің кассалық және эскалаторлық залдары, станциялар арасындағы өткелдер мен дәліздер,	75 (100***)	150 (100***)	еден деңгейі
эскалаторлардың тарақтары мен баспалдақтар,	50* (75***)	100*	еден деңгейі
жер асты вестибюльдеріне іргелес кіру дәліздері мен көшелік жаяу жүретін өткелдер.	—	50 (100***)	еден деңгейі
Жердегі станция:			
Тұғырнама	50 (75***)	75 (100***)	еден деңгейі
Вестибюль	75	100	еден деңгейі
Қызметтік, өндірістік және тұрмыстық бөлімшелер	ҚР ҚН 2.04-01 бойынша		
Аралық туннель, съезд камерасы, тұйық, жалғастыратын тармақ.	—	10**	рельс бастарының деңгейі (РБД)
Тұйықтағы қызмет тұғырнамасы	—	30	тұғырнама
Станция алдындағы және одан кейінгі ұзындығы 25 м-лік туннель учаскесі	—	60	РБД
Келесі ұзындықтағы портал алдындағы туннель учаскесі, м:			
5 енгізілім.	—	1000	РБД
шыр. 5 “ 25“	—	750	сондай
“ 25 “ 50“	—	500	“
“ 50 “ 75“	—	300	“
“ 75 “ 100“	—	150	“
“ 100 “ 125“	—	60	“
“ 125 “ 150“	—	20	“
Апаттық жарықтандыру			
15.8.1-де көрсетілген жолаушыларға арналған бөлмелер, қызметтік өту жолдары, баспалдақтар мен бөлмелер	2	—	еден деңгейі

22-кесте – Ортақ жарықтандыру жүйесімен құрылған станция, вестибюльдер

және туннельдердің жарықтандырылуы

(жалғасы)

Туннельдер:			
аралық және тұйық	0,5	—	РБД
Жол айырғыштардың үшкі ұштары орналасқан жерлердегі съезд камералары	—	20	сондай
Тұйықтағы қызметтік тұғырнама	2	—	тұғырнама
<p>* Эскалатор тарақтарын көлденең жарықтандыру ортақ жарықтандыратын шырақтармен сондай-ақ балюстрадада орнатылатын жергілікті жарықтандыратын шырақтармен қамтамасыз етілуі тиіс.</p> <p>** Көлденең жарықтану шамдарды бір мезгілде қосқанда қамтамасыз етілуі тиіс.</p>			
<p>Ескертпе</p> <p>1 Бөлмелердің люминесценттік шамдармен жарықтандыру қорының коэффициентін 1,6 деп, ал қыздыру шамдарымен жарықтандыруды 1,4 деп қабылдау керек.</p> <p>2 Ең жоғарғы және ең төменгі жарықтандырудың арақатынасы станцияларда 1,2:1 туннельдерде 2,5:1 болуы тиіс.</p>			

15.8.2 Жолаушыларға арналған бөлмелерді, сондай-ақ қызмет көрсетуші құрам үнемі болатын қосымша және өндірістік бөлмелерді, әдетте, люминесцентті шамдармен жұмыстық жарықтандыру қажет.

15.8.3 Бөлмелердің бойлық өсі бойынша ортақ жарықтандыру жүйесінен құрылатын станция бөлмелерінің, вестибюльдер мен туннельдердің жарықтануын (оның минималды мән нүстесінде) 22 Кесте бойынша қабылдау керек.

15.8.4 Станциялар мен туннельдердегі шырақтарды қызмет көрсетуге қол жетімді жерлерде орналастыру керек. Шырақтарды жолдардың, эскалаторлардың үстінен, сондай-ақ баспалдақтың үстінен 5 м аса биіктікте орналастыруға рұқсат етілмейді.

Шырақтарды еден деңгейінен 5 м биік етіп орнатқанда, жобаның құрылыс бөлімінде оларға қызмет көрсетудің техникалық құралдары (еденде жылжитын көтсеру құрылғылары, стационарлық және жылжымалы көпірлер немесе т.б.) қарастырылуы керек.

Бір нығайтқыш түйіні бар аспалы шырақтар (люстралар) сақтандыру құрылғыларына ие болуы тиіс.

Станциялардың платоформалық залдарын карниздерде, бөле төбесінің кессондарында орналасқан, сондай-ақ поезд машинистерінің көзін шағылыстыруды болдырмайтын көлеңкелегіштерді қолдана отырып, ашық орналасқан шырақтарды қарастыру керек.

Аралық туннельдерді жарықтандыру үшін, жолдың өсіне перпендикуляр орналастыра отырып, симметриялық емес жанына жарық бөлетін шырақтарды қолдану қажет.

Жарық ағынының өсі тігінен 30° бұрышта бағытталуы тиіс.

15.8.5 Станция тұғынамасының күнқағары астында 8 м сайын жұмыстық жарықтандырудың дербес тобына қосылатын шырақтар орнату керек.

15.8.6 Бір жолды аралық туннельде орналасқан шырақтар туннельдің түрлі жақтарына төселетін жұмыстық жарықтандырудың екі тобына және апаттық жарықтандырудың бір тобына қосылуы тиіс.

Екі жолды туннельде немесе тұйықта екі жұмыстық топқа және апаттық жарықтандырудың екі тобына (жұмыстық топтарды, сондай-ақ апаттық жарықтандыру топтарын туннельдің түрлі жақтарына төсеу керек) қосылуы тиіс.

Аралық туннельдердің, сондай-ақ тұйық туннельдері бар аралық туннельдердің немесе қызметтік тармақтың (айқасталған съезді және жол айырғыштарды) жұмыстық жарықтандыру топтарын қоректендіруді, бір жұмыстық жарықтандыру секциясынан келесі секцияға өту мүмкіндігін қарастыра отырып, шағын станциядан екі кәбілдік желі бойынша іске асыру керек.

Апаттық жарықтандыру топтарын шағын станцияның РУ-220 В апаттық жарықтандыру секциясынан бір-бір шоғырсымдық желілер бойынша қоректендірілуін қарастыру керек.

Тұйықты жарықтандыру топтарының аралық туннельдерді жарықтандырудың шоғырсымдық желілерінен қоректендіруге рұқсат етіледі.

Жол айырғыштардың үшкір ұштарына апаттық жарықтандырудың дербес тобына қосылатын қосымша шырақтарды орнату керек.

Станцияның ОДП-де орналасқан басқару пультінен қашықтықтан басқаруға ие болуы тиіс.

15.8.7 Аралық, байланыстыру және тұйық туннельдерде жұмыстық және апаттық жарықтандыру үшін, люминесценттік шамдары бар шырақтарды қолдану керек. Жұмыстық және апаттық режимдерде шырақтағы кернеу номиналды тоқтың 90%-ынан кем емес және 105 %-ынан аспайтын болуы керек.

15.8.8 Станцияларда, тұйықтар мен туннельдердегі байланыс шкафтарында қуаттылығы 100 Вт дейінгі жүктемелерді, қыздыру мен жарықтандырудың, сондай-ақ тұйықтардағы электр сағаттарын 220 В кернеулі жұмыстық жарықтандыру желісінен қоректендіру керек.

15.8.9 Тұйықтың қадағалау арналарын жарықтандыру мыналарды қарастырады:

- ортақ – 220 В кернеулі айнымалы тоқ желісінен стационарлық шамдармен (торлары бар) жарықтандыру, олардың конструкциясы шахматтық тәртіпте арнаның әр жағынан 5 м сайын орнатылатын аспапты қолданбай-ақ қол жеткізу мүмкіндігін жоққа шығарады;

- жергілікті – арнаның бір жағынан 20 м сайын орнатылатын штепсельдік розеткалар арқылы 12 В кернеулі айнымалы тоқ желісінен тасымалданатын шамдармен.

Пойыздар тоқтайтын учаскеде қадағалау ранасы жоқ жолдарда жергілікті жарықтандыруды тұйықтардың бүйір қабырғаларында және 20 м сайын колонналарда орнатылатын штепсельді розеткалар арқылы 12 В кернеулі желіге қосылатын тасымалданатын шамдарды қарастыру керек.

Арбалар мен вагондардың автотізбектері орналасқан аймақта рельс бастарының деңгейінен 1100 мм биіктікте тұйық қабырғаларындағы арналардың екі жағынан люминесценттік шамдармен қосымша жарықтандыруды қарастыру қажет.

Қадағалау арналарындағы және қадағалау арналары жоқ жергілікті жарықтандыруда ортақ және жергілікті жарықтандыру желілерін МЕМСТ 10704 және МЕМСТ 10706 бойынша жұқа қабырғалы металл құбырларда төсеу керек.

15.8.10. Аппараттық, машиналық бөлмелерде және эскалаторлардың керілу

камераларында, туннельдік желдету камераларында, калориферлік және сорғы сутөкпе құрылғылары бөлмелерінде, жол айырғыштарда және ысырмаларды қоректендіру шкафтарында тасымалданатын шамдарды қосу үшін 12 В кернеулі штепсельдік розеткаларды, ал сужинақтар мен фекальды жинақтарда 12 В кернеулі стационарлық шамдар қарастырылуы тиіс.

15.8.11. Туннель жанныдағы құрылыстарда 220 В жұмыстық жарықтандыру желісін, әдетте, 380/220 В трансформаторлары арқылы 380 В жергілікті тарату пункттеріне, ал желі мен апаттық жарықтандыруды аралық туннельдерді апаттық жарықтандыру топтарына қосу керек.

15.8.12 Апаттық жарықтандыру желілерінде тұрақты токтың құлдырауы 12% аспауы керек.

15.8.13 Әрбір жер үстіндегі вестибюльдерге иллюминациялы жарық шамдарын іске қосу үшін, 5кВт күшке дейін жұмыстық жарықтандыру жасау қажет.

15.8.14 Станциялар мен вестибюльдердегі жолаушылар бөлмесінде поливинилхлоридтік немесе жұқа қабырғалы металл құбырлардағы бүркелген электр жетектерін де қарастырған жөн.

Құрама металл конструкциялардағы ернеулерде ашық электр жетегіне рұқсат етіледі.

Туннельдерде және туннель жанындағы құрылыстарда, сондай-ақ қызмет көрсетуші және қосымша бөлмелерде МЕМСТ 10704 және МЕМСТ 10706 бойынша ашық электр жетекті шоғырсымдарды, ал коллекторларда және станция тұғырнамасының астынан жұқа қабырғалы құбырларды қарастыру қажет.

15.8.15 Шахталар мен шахта оқпандарын туннельдерінің кіре берісін, сондай-ақ қос жолдың кіру (шығу) жолдарыбар туннель жанындағы құрылыстарды жарықтандыру желілерін шамдарды екі жақтама қосу (өшіру) сызбасы бойынша жобалау керек.

15.8.16 Станциялар мен аралық туннельдерді жұмыстық жарықтандыру сигналдық аспаптардың отындарының көрініп тұруын бәсеңдетпеуі керек.

15.8.17 Станция тұғырнамалырының бөренелерінде қоршау шамдарын қосу үшін, 10 а дейінгі ток күшіне ие штепсельді розеткаларды қарастыру керек.

15.8.18 Бөлмелерде жұмыстық және апаттық жарықтандыру шоғырсымдарын жеке трассалар бойынша төсеуді қарастыру қажет.

Жекелеген учаскелерде тар жағдайда аталған кабелдерді арасында 40 мм кем емес саңылау қалдыра отырып, бір-бір трассадан төсеуге болады.

15.8.19 Эвакуация жолындағы жарық көрсеткіштерін жарық жүйесіне 19.6.8 т. талаптарына сәйкес қосу қажет.

16 ПОЙЫЗДАР ҚОЗҒАЛЫСЫНЫҢ АВТОМАТИКАСЫ ЖӘНЕ ТЕЛЕМЕХАНИКАСЫ

16.1 Пойыздар қозғалысының қауіпсіздігін және ұйымдастыруды қамтамасыз ету үшін метрополитен жолдары төмендегі тұрақты қондырғылармен жабдықталуы тиіс:

а) қосымша жүйелерден тұратын пойыздар қозғалысын басқарудың автоматтандырылған кешенді жүйесі:

- жылдамдықты автоматты түрде реттейтін автоматты локомотив станциясы (ЖАР-АЛС);

- поездарды автоматты басқару (ПАБ).

б) нұсқарлар мен сигналдарды электрлік орталықтандыру (ЭО);

в) автоматты құрсаулау (АБ);

г) диспетчерлік орталықтандыру (ДО).

16.2 Метрополитен жолындағы станциялық және жол қондырғыларынан тұратын ЖАР-АЛС қосымша станциясының тұрақты қондырғылары жолдың барлық учаскелеріндегі пойыздар қозғалысының мүмкін жылдамдығы және электрдепоның төселген жолдары туралы рельстер тізбегіне немесе радиоарналар арқылы сигналдық жиілік командаларын беруді қамтамасыз етуі тиіс. Электрдепоның депо және парк жолдары ЖАР-АЛС-ң қосымша станцияларымен жабдықталуы мүмкін.

16.3 ТР-3 (көтеріп жөндейтін) күнделікті жөнделетін жолдардан басқа, депо жолдары мен вагондарды жуу және үрлеу жолдарын ЖАР-АЛС-ң пойыз аппаратурасының жұмыс қабілетін тексеретін қондырғылармен жабдықтау керек.

16.4 Диспетчерлік басқару орталығының (ДБО) қондырғыларынан, сондай-ақ метрополитен жолындағы станция және жол қондырғыларынан тұратын ПАБ қосымша жүйесінің тұрақты қондырғылары пойыз қондырғыларына кестені орындау және поезд қозғалысы режимі командаларын жеткізуді қамтамасыз етуі тиіс.

16.5 Метрополитен жолдары авто тоқтаусыз төрт таңбалы сигнализациямен автоматты блокадеалау және түнгі уақытта шаруашылық пойыздарының қозғалысын ұйымдастыруға, сондай-ақ интервалы жолдың максималды өткізгіштік қабілетінің 70%-на сәйкес келетін басқа пойыздар қозғалысын сақтағанда, ақаулы ЖАР-АЛС қондырғылары бар пойыздарды жолдан шығару мүмкіндігіне арналған қорғаныш учаскелерінің қондырғыларымен жабдықталуы тиіс.

Жартылай автоматты әрекет ететін бағдаршамдардан басқа бағдаршамдар қалыпты жағдайларда өшіріліп тұруы тиіс және қажет болған жағдайда жеке учаскелерде сияқты жолда да ДБО орталығынан ДО арналары немесе ЭО станциясының пульт-тақталары арқылы қосылуы тиіс.

Метрополитен жолдарын үш таңбалы сигнализациясы бар автоматты блокадеалау қондырғысымен жабдықтауға рұқсат етіледі. Бұл ретте қорғаныш учаскелері бар автоматты блокадеалау бағдаршамдарында электромеханикалық авто тоқтаулар орнатылады. Олар тыйым салынған көрсеткіші бар бағдаршамды өту кезінде поезды (құрамын) шұғыл тоқтатады.

Авто тоқтау тұтқалары жолдың оң жағында 20 м аспайтын қашықтықта бағдаршам алдында орналастырылады.

16.6 Пойыздар қозғалысын автоматты басқарудың кешенді жүйесінен басқа, электромеханикалық авто тоқтаулары және қорғаушы учаскелері бар автоматты блокадеалау қондырғыларымен жабдықталған қазіргі жолдың жалғасы болып табылатын учаскенің жобасында жобалауға арналған белгіленген тапсырмаларға, талаптарға сәйкес әзірленетін электромеханикалық авто тоқтаулары және қорғаушы учаскелері бар автоматты блокадеалау қондырғыларын қондыруды ескеру керек.

16.7 Болашаққа қабылданған жолдың өткізгіштік қабілетін қамтамасыз етуге

арналған ЖАР-АЛС қондырғыларының есептерінде поездардың аралықтағы қозғалысы үшін 15 с кем емес және станцияға жақындау учаскесінде 5 с кем емес қосымша уақыт қарастырылуы тиіс.

16.8 Бағдаршамдар, дроссель-трансформаторлар мен үйлестіруші қондырғылардан басқа, ЖАР-АЛС-ң жол қондырғылары мен авто блокадалау жабдықтарын әр станциядағы аппараттық жайда орналастыру керек.

Станциялардағы ПҚАТ қондырғыларын қуаттандыру үшін электр қалқанын және қажет болған жағдайда үздіксіз қуат көздерін (ТҚК) ескеру керек.

16.9 Аппараттық жайларда поезд жағдайының индикациясын және негізгі құралдар мен тізбектердің істеп тұрған жағдайын көрсетіп тұратын ЭО-ң бақылау тақтасын (аппаратты көрсету қондырғысы) орналастыру керек.

16.10 ЭО станцияларының пульт-тақтасының және ЭО-ң бақылау тақталарының орнына орталықтандыру станциясы бойынша кезекшінің және СОБ қондырғысының электромеханигінің автоматтандырылған жұмыс орнын (АЖО) қолдануға рұқсат етіледі.

16.11 ДО-ң пульт-тақтасы мен бақылау тақтасының орнына пойыз диспетчерінің автоматтандырылған жұмыс орын (АЖО) қолдануға рұқсат етіледі.

16.12 ДО жүйесі рұқсат етілмеген қол жетімділіктен сақталынуы тиіс, объектілерді басқару жүйемен анықталатын диспетчердің кодын (шифрын) енгізген кезде ғана жүзеге асырылуы тиіс.

16.13 Диспетчерлік орталықтандыру (ДО) қондырғылары орталық диспетчерлік пункттен таратпа жолды станцияларға арналған жартылай автоматты нұсқарлар мен белгілерді (бағдаршамдарды) басқаруды, сондай-ақ барлық станциялар мен аралықтардағы басқарылатын объектілер мен жол учаскелерінің жағдайын басқаруды қамтамасыз етуі тиіс. ДО қондырғылары поездар қозғалысының атқарылған кестесінің автоматты жазылуын қамтамасыз етуі тиіс.

ДО қондырғыларында нұсқарлар және сигналдармен (бағдаршамдармен) бақылауды электрлік орталықтандыру станцияларының пульт-тақтасына ауыстыру мүмкіндігін қарастыру керек. Жолдың диспетчерлік пунктынан және ЭО станциялық станциясынан бір уақытта нұсқарлар және сигналдармен басқаруға рұқсат етілмейді. Басқару режимін таңдауды поезд диспетчерінің нұсқауы бойынша қарастыру керек.

ДО пен ЭО қондырғыларының арасындағы тізбектер бұзылған жағдайда ашық поезд, маневрлік және шақыру сигналдары автоматты түрде ажыратылуы тиіс.

Диспетчерлік орталықтандыруды ереже бойынша станцияға келіп тоқтаған поезд нөмірлерін бақылау қондырғыларымен толықтыру керек.

16.14 ПҚАТ қондырғылары жұмысының сенімділігін арттыру үшін оларда нұсқарларды басқару сызбасын және ДО-ң байланысшы аппаратурасының жеке торабын, сондай-ақ нұсқармен басқару сызбасын макетке ауыстыру мүмкіндігін қарастыру керек.

Нұсқармен басқару жүйесі мыналарды қарастыру керек:

- нұсқарлар ұштарының орнын үнемі бақылау;
- нұсқарлардың басталған ауысу сәтінде жылжымалы құрамның нұсқарлы учаскеге келуінде нұсқарлар ұштарын шеткі орнына дейін жеткізу;
- жылжымалы құрам астындағы нұсқарлардың өз бетінше ауысуын қоса алғанда, сымдардың тұйықталуында, оларды жерге тұйықтағанда және өзге қуаттандыру көзінен

тоқ түскенде нұсқарлардың ауысу және жалған бақылаудың пайда болу мүмкіндіктерін жою;

- кесіп өту туралы сигналды тіркеу арқылы нұсқарды кесіп өтуді бақылау;
- осы әрекетті тіркеу арқылы нұсқарды жеке тетікшемен ауыстыру мүмкіндігі;
- нұсқар сызбасының ажыратылу мүмкіндігі.

16.15 Жер асты жолдарында «М» типті аз габаритті бағдаршам, ал электрдепоның парк жолдарында және жер үсті учаскелерінде теміржолда қолданылатын бағдаршамдар (дiңгегі қысқартылған) қондыруды қарастыру керек.

Бағдаршамдарда екі желілі шам немесе жарықдиодын қолдану қажет.

Негізгі жолдарда бағдаршамдарды бірінші жол үшін тақ сандармен, екінші жол үшін жұп сандармен белгілеу қажет.

Бағдаршам нөмірі аралық нөмірінен (бір немесе екі бірінші сандар) және аралықтағы бағдаршамның реттік нөмірінен (соңғы сан) тұруы тиіс.

Жартылай автоматты әрекет ететін бағдаршамдарда нөмір алдында станция атауын қысқартып білдіретін екі әріп жазу керек. Маневрлік бағдаршамдарды бір ғана әріппен белгілеуге болады.

Бағдаршамдарды тура учаскелерде поезд қозғалысының бағыты бойынша жолдың оң жағынан немесе машинист көре алатындай жерлердің қисық учаскелерінің басында орналастыру керек. Нашар көрінетін жерлерде қисық учаскелердегі бір жолды туннельдерде поезд қозғалысының бағыты бойынша сол жақтан орналастыруға рұқсат етіледі.

16.16 Негізгі жолда бұрыс бағыттағы поездардың қозғалысына рұқсат ететін станциялардағы маневрлік бағдаршамдардан басқа, жартылай автоматты әрекет ететін бағдаршамдар шақыру сигналдарымен жабдыкталуы тиіс.

Жартылай әрекет ететін бағдаршамдар екі жұмыс режимінен тұруы тиіс: ажыратулы және қосулы автоқұрсаулау.

Негізгі жолдардағы шақыру сигналдары тізбек сымдары бүтіндігінің тұрақты бақылануын, жарық көздерінің істеп тұрғандығын және пойыздар қозғалысының бағыты бойынша нұсқарлар жағдайын бақылауды қамтамасыз етуі тиіс.

16.17 Парк жолдарындағы электрдепоның шақыру сигналдарын ереже бойынша жолдардан пойыздарды қабылдау маршруттарын қоршайтын кіре беріс бағдаршамдарда, парк жолдарынан шыға беріс топтық бағдаршамдарында және созылған тұйықтардың бағдаршамдарында орналастыру керек.

Жеке бағдаршамдарда жарық маршруттық нұсқауларды қондыруға рұқсат етіледі.

Парк жолдарындағы шақыру сигналдарының электр сызбасы тізбектің бүтіндігін үнемі бақылауды, шақыру сигналдарының жарық көздерінің істеп тұрғандығын және поездар қозғалысының бағыты бойынша нұсқарлар жағдайын бақылауды қамтамасыз етуі тиіс.

16.18 Метрополитен жолдарын екі желілі рельс тізбектерімен, ал электрдепоның жолдарын және желінің ажырама жолдарының қиылысуын бір желілі рельс тізбектерімен жабдықтау керек.

Бір желілі рельс тізбектерін сондай-ақ станция тұғынамасының астында дроссель-трансформатор қондыру мүмкіндігі болмаған кезде станциялық жолдарда және поезд

қозғалысының жылдамдығын бақылау үшін ашық жер үсті учаскелерінің негізгі жолдарында да қарастыруға рұқсат етіледі.

Бір желілі рельс тізбегі болған кезде, тартқыш электр тоғын өткізу үшін түйіскен рельске ереже бойынша жақын орналасқан қозғалғыш рельсті пайдалану керек.

Бір желілі рельс тізбегін айнаымалы тартқыш электр тоғынан болатын кедергілердің әсерінен қорғау керек.

Әрбір рельс тізбегінің екеуден кем бомайтын тартқыш электр тоғының шыға берісі болуы тиіс; станциялық жолдардың бір желілі рельс тізбегінде ұзындығы 12,5 м көп болмайтын бір шыға беріске рұқсат етіледі.

Жобалауға берілген тапсырмаларға сәйкес байланысу жерлері жоқ (бөліп тұратын жерлері жоқ) рельс тізбектерінің жүйесін қолдануға рұқсат етіледі.

16.19 Таратпа жолды станция шекараларында маршрут бойынша қозғалысқа рұқсат беретін ЖАР-АЛС код сигналын бағдаршамның рұқсат беру көрсеткішінің ашылуымен бір уақытта маршрутты қондырудан және тұйықталуынан кейін қосу керек.

Берілмеген маршрут кезінде жартылай әрекет ететін бағдаршам алдындағы рельс тізбегіне абсолютті тоқтау ЖАР-АЛС код сигналын беруге ұсыныс беріледі.

Поезд маршрутты (немесе оның бөлімдерін секциялық босату) толық босатқаннан кейін маршрут арасы алшақтануы тиіс. Маршруттың алшақтану сызбасы ол бойынша поезд сияқты жалғыз жылжымалы бірлік қозғалғанда да жұмыс істеуі тиіс.

Маршрут арасын жасанды алшақтату жабық бағдаршамда және ЖАР-АЛС рұқсат беру сигналы болмаған кезде ғана орталықтандыру станциясы және жолдың диспетчерлік пункті бойынша пульт-тақтасындағы (АЖО) кезекші тегігі арқылы тіркелмей қарастырылуы тиіс.

16.20 ПҚАТ қондырғылары желінің әрбір жолында жабдықтарды орналастыра отырып, поезд жүріп тұрғанда жылжымалы құрамның техникалық жағдайын тексеруді қамтамасыз етуі тиіс.

Аталған қондырғылар ДО және ЭО сызбаларымен үйлесімде болуы керек.

Қондырғымен тіркелген штаттан тыс (апаттық) жағдайлар автоматты түрде желінің диспетчерлік пунктіне және станцияның орталықтандыру станциясына берілуі тиіс.

16.21 ПҚАТ қондырғыларының уақыт интервалы есептегішімен және жол қақпаларымен үйлесімде болуы керек.

16.22 Тоқ көзін рельс тізбегіне қосуды жақын жатқан рельс тізбектеріндегі әрбір торап әртүрлі сатыда болатындай етіп қарастыру керек. Қосымша рельс болған кезде ереже бойынша рельстерде тартым тоғын тегістеу үшін рельстердің транспозициясын қарастыру қажет. Рельстердің транспозициясы рельс тізбегіндегі электр тоғын сатылау үшін электрдепоның жолдарында қарастыруға рұқсат етіледі.

16.23 Бөліп тұратын жапсарлары бар жақын жатқан рельстерден бөлінген әрбір тармақталған рельс тізбегінде екеуден аспайтын жол дроссель-трансформаторы болуы тиіс. Тармақталған рельс тізбектерінде үш дроссель-трансформатор орналастыруға рұқсат етіледі.

Екі желілі рельс тізбегі болғанда, рельстерге әртүрлі мақсаттағы сымдар мен шоғырсымдарды қосуды (тартым электр тоғын шығару, жол арасындағы рельс жалғастырғыш) жол дроссель-трансформаторының орта өткізгіші арқылы екі бөліп

тұратын жапсардан кейін жиі емес қашықтықта жүзеге асыру керек. Бұл ретте жол арасындағы рельс жалғастырғышы және тартым электр тоғын шығару арқылы жақын және параллель орналасқан рельс тізбектері бойынша сигнал тоғына арналған айналма жолдың ұзындығы 1000 м кем болмауы тиіс. Жалғастырғыштардың бірінде айналма жолдың ұзындығы қысқа болған кезде дроссель немесе сигнал тоғына кедергісі 2 Ом кем емес жиілігі 50 Гц болатын дроссель-трансформатор орналастыру керек.

Бір жолақты рельстік тізбектер кезінде тартпалы желінің жүру рельсінің сору кабеліне қосылуын тікелей жүзеге асыру керек.

16.24 Автоматика мен телемеханика шоғырсымдарындағы желі қоры жалпы желі қорының 10 % кем, бірақ екі желіден кем болмауы тиіс.

16.25 Әрбір станцияда ПҚАТ қондырғыларын қуаттандыру айнымалы электр тоғы бар кернеуі 220 В болатын дербес екі трансформатордың біреуінен қарастырылуы керек.

Тартпа жолды станцияларда ПҚАТ қондырғыларының қуат көзін ПҚАТ қондырғысының қасындағы жайда орналастырылатын орта нүктесі шығарылған буфер сызбасы бойынша жұмыс істейтін аккумулятор батареяларының біреуінен қуаты 24 В болатын тұрақты электр тоғымен, сондай-ақ қосымша станцияларда орналыстырылатын қуаты 220 В болатын аккумулятор батареяларының тұрақты электр тоғымен қарастыру керек.

Қуаты 24 В болатын әрбір батареяның сыйымдылығы 1 сағаттан кем емес уақыт шамасында қондырғылар күшін қамтамасыз етуі тиіс, бұл ретте батареяларға қосымша күштерді қосуға рұқсат етілмейді.

16.26 Қосымша станция дөңгелектерінен бастап бұдан да алыс жерлерге дейінгі автоматика және телемеханика желілерінде күштердің қуатты жоғалтуы 10% аспауы тиіс.

16.27 Шақыру сигналдары мен нұсқарлы бақылау релесін, сондай-ақ ЭО станциясының пульт-тақтасындағы бақылау шамдарының қуат көзін айнымалы электр тоғымен қарастыру керек.

Шақыру сигналдары мен нұсқауды бақылау релесінің тізбектерінде айнымалы электр тоғы жоғалып кеткенде қуаты 220 В болатын тұрақты электр тоғын өңдегіш қуат көзіне, ал пульт-тақтасындағы шамдардың тізбегін қуаты 24 В болатын аккумулятор батареясының қуат көзіне немесе үздіксіз қуат көзіне автоматты түрде қосуы тиіс.

16.28 Туннельдерде орналастырылатын автоматика және телемеханика жабдықтарын ереже бойынша түйіскен рельске қарама-қарсы жақтан қондыру керек.

16.29 Негіздерінен бөлу қажет болатын дроссель-трансформаторлардың сырты мен нұсқарлы қозғалтқыштан басқа метрополитен жолдарындағы металл конструкциялары мен ПҚАТ жабдықтарын жерге қосып тұйықтау керек.

16.30 Бірнеше бағытта, оның ішінде шақыру сигналы бойынша қозғалуға рұқсат беретін бағдаршамдарда жарық маршруттық көрсеткіштерді қарастыру қажет.

16.31 Бір рельс тізбегіне үшеуден аспайтын нұсқарлы жылжытуды қосуға рұқсат етіледі.

16.32 Рельс тізбектері:

- рельстер арасындағы бөліп тұратын жапсарлар тұйықталған кездегі іргелес рельс тізбектерінің өзара әсер етуінен;

- рельстердегі тартым электр тоғы мен қанғыма электр тоқтарының әсерінен;

- басқа сызбаларда қолданылатын қондырма электр тоқтарының әсерінен қорғалуы тиіс.

16.33 Әрбір рельс тізбегі рельс желілерінің-қозғалғыш рельстің бүтіндігін бақылау үшін қолданылуы тиіс.

16.34 Нұсқарлы электр жетектерінің, нұсқарлардың бақылау тізбектерінің, бағдаршамдардың, рельс тізбектерінің қуат көзін және реле аяқтарының қуат көзі тізбектерін әртүрлі шоғырсымдарда ескеру қажет. Жол релелерінің қабылдау тізбектері мен нұсқауларлардың бақылау тізбектерінен басқа әртүрлі бағыттағы қуат көзі тізбектерін бір шоғырсымда біріктіруге рұқсат етіледі.

16.35 Әрбір жол бойынша ПҚАТ қондырғылары үшін жеке шоғырсымды желілер қарастыру керек. Әртүрлі жолдарға жататын көмекші тізбектерді бір шоғырсымда біріктіруге рұқсат етіледі.

Шоғырсым желісінде реттеу жұмыстарын жүргізу және қажетті жағдайда қор мақсатында пайдалану үшін әрбір сигнал нүктесіне шығатын бір бос шоғырсым жұбын қарастыру қажет.

16.36 ПҚАТ аппараттарында енгізу-тарату панельдерін қарастыру керек, олар:

- айнымалы электр тоғының үш қуат беру желілісінің немесе айнымалы электр тоғының екі қуат беру желілісінің және үздіксіз қуат көзінің қосылуын;
- күштер бойынша электр қуатын таратуды;
- қуаттандырылатын желілердің автоматты және қолмен қосылуы;
- қауат беру желілерінде кернеудің жоқтығы туралы жарық және дыбыстық сигнал беруді;
- қуат беру желілерінде электр кернеуін және тоқ күшін өлшеуді;
- аккумулятор батареяларын буфер сызбасы бойынша қосуды, оны аздап зарядқа беруді және зарядтауды;
- жеке тізбектер мен қондырғылардың қуат көзінің қорын қамтамасыз етуі тиіс.

16.37 Аппарат жайларының сыртына шығатын желілерде әрбір тізбекте екі полюсті ажыратуды қарастыру қажет.

16.38 Электр қуат көзінің барлық түрін ажырату үшін, ПҚАТ аппаратының қасында жеке жайда орналастырылатын арнайы электр қалқан қарастыру керек.

Жеке электр қалқан бөлмесінде енгізу-тарату панелін орналастыру кезінде, қуат көзін ажыратудың аталғанқалқанын пайдалануға рұқсат етілмейді.

17 БАЙЛАНЫС, ЭЛЕКТР САҒАТТАРЫ

17.1 Пойыздар қозғалысын ұйымдастыру және метрополитеннің барлық объектілерінің жұмысын үйлестіру үшін:

- пойыздағы, электрмен қамтамасыз ету, электромеханикалық және эскалаторлық диспетчерлік байланысты;
- пойыздың радиобайланысын;
- туннельдегі байланысты;
- оперативті байланысты;
- әкімшілік-өндіріс байланысын;

- дыбыстық жазу қондырғысын;
- жолдың диспетчерлік пунктінде диспетчерлер арасындағы байланысты;
- қызметтік байланыстарды; ПҚАТ электромеханикасын, электрмен жабдықтау электромеханикасы, электромеханикалық қызметтің электромеханикасын, эскалаторлардың электромеханикасын, желілік-жол байланысын, құқықтық тәртіп күзетінің, өртке қарсы қызметтің байланысын;
- метрополитен басқармасы кеңестерінің, қызметтік және аралық байланыстарды;
- метрополитенді электрмен жабдықтау қызметі мен қаланы электрмен жабдықтау ұйымдарының диспетчерлері арасындағы байланысты;
- станциялық (оның ішінде нұсқарлы) байланысты;
- жергілікті байланысты; ПҚАТ электромеханикасын, қосымша станция, эскалатор, желілік пункт байланысын;
- қатты дауысты хабарландыру қондырғыларын;
- телебақылау және видео жазба қондырғыларын;
- электр сағаттарын;
- қалалық телефон байланысын;
- хабарландырушы сигналын беруді;
- күзет сигналын беруді;
- технологиялық радио байланысты;
- жергілікті радио телефон байланысын;
- туннельге кіруді бақылау қондырғысын,
- «жолаушы-кезекші күзет», «жолаушы—станция бойынша кезекші» жедел байланысын;
- орталықтанған диспетчерлік бөлімшенің операторымен шұғыл байланысты;
- қолжетімділікті бақылау жүйесін;
- жол ақысын төлеудің автоматты бақылау жүйесін қарастыруы керек.

17.2 Диспетчерлік және қызметтік байланыстардың барлық түрін топтық принцип бойынша ұйымдастыру қажет.

Метрополитен басқармасы кеңесінің, қызметтік және аралық, желілік-жол байланысын, станциядан желінің диспетчерлік пунктінде видео көріністерді беретін телебақылау қондырғылары, күзет сигнализациясын, технологиялық радио байланысты, туннельге кіруді бақылау қондырғыларын, жергілікті радио байланысын, орталық диспетчерлік пункттің операторымен байланысын, қолжетімділікті бақылау жүйесі мен жол ақысын төлеудің автоматты бақылау жүйесін жеке тапсырма бойынша жобалау керек.

17.3 Пойыз диспетчерінің станция бойынша кезекшісімен, орталықтандыру станцияларымен, жылжымалы құрамды техникалық қарау пунктерінің бригадирлері мен операторларымен, электрдепо және парк жолдары бойынша кезекшімен, апаттық-қайта қалпына келтіру құралдары пунктерінің кезекшілерімен сөйлесіп байланысуы үшін әрбір желіні пойыздың іріктеуші диспетчерлік байланысымен жабдықтау керек.

Пойыздың іріктеуші диспетчерлік байланысына қосымша метрополитендерде телефондарға қосылған бесеуден аспайтын станция бойынша кезекшілер, орталықтандыру станцияларының, электрдепонның, техникалық қарау пунктерінің, электрдепо бастықтарының, поездар қозғалысының қауіпсіздігі бойынша ревизорлардың және

апаттық-қайта қалпына келтіру қондырғылары пунктерінің оперативті байланыстарын қарастыруға рұқсат етіледі.

17.4 Электрмен жабдықтау диспетчерінің қосымша станциялардағы кезекшілермен, желінің байланыс жүйесін ажыратқыш қызметкерлерімен, электрдепо кезекшісімен және электрдепо байланыс жүйесінің таратушы пунктерінің қызметкерлерімен сөйлесіп байланысуы үшін метрополитеннің әрбір жолын электрмен жабдықтау диспетчерлік байланысымен жабдықтау керек.

17.5 Электромеханикалық қызмет диспетчерінің негізгі және транзитті суды айдау қондырғыларындағы, туннель желдеткішін қондыру камераларындағы, түтінді жою желдеткіш камералары мен тіруішке орнатылған желдеткіштер камераларындағы, станциялардағы, аралықтардағы және тұйықтардағы кәріз жүйесінің сорғыш қондырғаларының камераларындағы қызметкерлермен сөйлесіп байланысуы үшін метрополитеннің әрбір жолын электромеханикалық диспетчерлік байланыспен жабдықтау керек.

17.6 Диспетчердің машина жайларындағы және эскалаторлардың төменгі алаңдарындағы қызметкерлермен, станциялар және эскалаторлардағы жолушыларды телебақылау қондырғыларымен жабдықталған жайлардағы орталықтандыру станциялары бойынша кезекшілермен және эскалаторлармен жабдықталған станцияның автоматты бақылау пунктерінің контроллер кабинасындағы кезекшілермен сөйлесіп байланысуы үшін метрополитеннің әрбір жолын эскалаторлық диспетчер байланысымен жабдықтау керек.

Эскалаторлардың төменгі және жоғарғы тарақтарында КДЭ кабинасын алып тастайтын эскалаторларды басқару диспетчерінің (ЭСБД) жеке станциясы болған кезде ЭСБД станциясы мен станция бойынша кезекші және эскалатор қызметінің диспетчері арасында байланыс қарастыру керек. Әрбір бекет үшін шақыру бөлек болуы тиіс.

17.7 Пойыздың радиобайланысын туннельдерге, станциялардағы, тұйықтар мен жалғастырушы тармақтардағы пойыз диспетчерінің пойыздар машинистерімен екі жақты сөйлесіп байланысуы, сондай-ақ парк және депо жолдарындағы электрдепоның бақылау-сынақ пункті операторының поезд машинистімен екі жақты сөйлесіп байланысуы үшін қарастыру керек.

Пойыз радиобайланысының таратушы радиостанцияларын желінің диспетчерлік пунктінде, тұрақты радиостанцияларын станциялар мен электрдепоның бақылау-сынау пунктінде, локомотив радиостанцияларын пойыз машинистерінің кабиналарында орналастыру керек.

Станциялардағы таратушы және тұрақты радиостанциялар арасындағы радиобайланысты сым арналары арқылы, ал тұрақты және локомотив радиостанциялары арасындағы радиобайланысты радиоарна арқылы ұйымдастыру керек. Радиоарналарға арналған бағыттаушы желілер (антенна) ретінде ереже бойынша жылтырақ шоғырсымдарды қолдану керек.

Ескертпе - Локомотив радиостанциялары және олардың антенналары вагон жиынтығына кіреді және жылжымалы құраммен жеткізіледі.

17.8 Желінің диспетчерлік пунктінде туннель байланысы аппараттарын поезд

диспетчері байланысынң арнасына қосатын қондырғы орналастыру қажет.

Туннель байланысының телефон аппараттарын аралық туннельдерде және жолдың жер үсті учаскелерінде әрбір 150-200 м сайын, жолдағы жартылай әрекет ететін бағдаршамдарда, қызметтік тұғырнамаларда - жылжымалы құрамды техникалық қарау пунктерінде (бас және соңғы вагондардың тоқтайтын жерлерде), станция тұғырнамаларында - пойыздың бас вагондары тоқтайтын жерде, ПҚАТ жайларында, сондай-ақ электрдеподағы тармақтың портал алды учаскесінде кіре беріс және шыға беріс бағдаршамдарында қондыру керек. Туннель байланыс аппаратының қасындағы туннельде әкімшілік-өндірістік байланысының телефон жүйесіне туннель байланысының кабеліндегі жеке сым жұбы арқылы қосылған розеткалар қондыру керек.

Туннель байланысының аппаратурасы пойыз диспетчерінің байланыс пультінде шақыру қабылдау және шақыру түсу сигналын қамтамасыз етуі тиіс.

17.9 Жедел байланысты метрополитен жүйесінде метрополитеннің орталық диспетчерлік пункті операторының желі диспетчерлерімен байланысы үшін үшеуден кем емес желі болған кезде қарастыру керек.

Метрополитеннің орталық диспетчерлік пунктіндегі оперативті байланыстың құрамына сондай-ақ станциялар бойынша кезекшілердің, орталықтандыру станцияларының, электрдепоның, жылжымалы құрамды техникалық қарау пунктерінің, қызметтер мен электрдепо бастықтарының, пойыздар қозғалысының қауіпсіздігі бойынша ревизорлардың, машинистерді ауыстырудың желілік пунктері мен апаттық-қайта қалпына келтіру құралдарының пунктері кезекшілерінің телефондары да кіру қажет.

17.10 Әкімшілік-өндірістік байланысты ұйымдастыру үшін жалпы қалалық АТС желісіне қосылған метрополитеннің автоматты телефон станцияларын (АТС) қарастыру керек. АТС саны, олардың сыйымдылығы мен орналасу орны жоспарлау кезінде анықталады.

Әкімшілік-өндірістік байланыс станция қызметкерлері және метрополитеннің басқа да объектілері мен бөлімшелерінің сөйлесуін қамтамасыз етуі тиіс.

17.11 Сөйлесу байланыстарын бақылауға арналған диспетчерлік пунктерде поездың радиобайланыс желісі және байланыстың барлық диспетчерлік желілер бойында дыбыстық жазу қондырғысын қондыру керек.

17.12 Диспетчерлер арасындағы байланыс желілері өзінің байланыс арнасындағы поезд диспетчерінің басқа диспетчерлердің арналарына қосылуды қамтамасыз етуі тиіс.

17.13 ПҚАТ электромеханигінің қызметтік байланысымен метрополитеннің инженерлік ғимаратындағы диспетчерлік орталықтандыру аппаратындағы қызметкерлермен станциялардағы аппарат жайларының қызметкерлері арасындағы сөйлесіп байланысуы үшін метрополитеннің әрбір жолын жабдықтау керек.

17.14 Электрмен жабдықтау электромеханигінің қызметтік байланысымен электрмен жабдықтау қызметінің диспетчері жайындағы қызметкерлермен қосымша станциялардағы телемеханика тіреуіш қондырғысындағы қызметкерлер арасындағы сөйлесіп байланысуы үшін метрополитеннің барлық жолын жабдықтау керек.

17.15 Электромеханикалық қызмет электромеханигінің қызметтік байланысымен электромеханикалық қызмет диспетчері жайындағы қызметкерлермен станциядағы КПС аппаратындағы телемеханика тіреуіші қызметкерлері арасындағы сөйлесіп байланысуы

үшін метрополитеннің әрбір жолын жабдықтау керек.

17.16 Эскалаторлар электромеханикасының қызметтік байланысымен эскалатор диспетчері мен станциядағы эскалаторлардың машиналар жайларындағы қызметкерлері арасындағы сөйлесіп байланысуы үшін метрополитеннің әрбір жолын жабдықтау керек.

17.17 Желілік -жол байланысымен жолдағы және туннель құрылысындағы апаттық-техникалық көмек көрсету қызметінің кезекші қызметкерлерінің жол мастерлерімен, туннель мастерлерімен, жолды өлшеу-дефектоскоп станциялары қызметкерлерімен және маркшейдер тобымен сөйлесіп байланысуы үшін метрополитеннің барлық жолдарын жабдықтау қажет.

17.18 Құқықтық тәртіп күзетінің диспетчерлік байланысымен ішкі істер, метрополитенді қорғау бөлімі кезекшісінің желі станцияларындағы күзет станцияларымен сөйлесіп байланысуы үшін метрополитен жолдарын жабдықтау қажет.

17.19 Өртке қарсы қызметтің диспетчерлік байланысымен метрополитен желілерін метрополитеннің өртке қарсы қызметінің бөлім кезекшісінің станциядағы және электрдеподағы, метрополитен зауыты мен өндірістік базаларындағы бөлім инструкторларымен сөйлесіп байланысуы үшін жабдықтау керек.

17.20 Метрополитен басқармасы кеңестерінің, қызметтер мен аралық байланысымен метрополитен басқармасы басшыларының қызметтер, электрдепо мен зауыт басшыларымен, сондай-ақ қызметтер басшыларының аралық басшылармен және аралық басшыларының желілік учаскелермен сөйлесіп байланысу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

17.21 Метрополитенді электрмен жабдықтау қызметі мен қаланы электрмен жабдықтау ұйымдарының диспетчерлері арасындағы байланысты энергожүйесінің қуат көздері орталықтарында және қалалық шоғырсым жүйелеріндегі апаттар кезінде метрополитен тұтынушыларын электрмен жабдықтауда бұзушылық болған жағдайда оперативті сөйлесіп байланысуы үшін ұйымдастыру керек.

17.22 Станциялық телефон байланысын СБК-ң (ОББК) станция басшылығымен және билет кассалары мен кезекші контроллерлер кабинасындағы, машинистерді ауыстыру желілік пунктеріндегі, қосымша станция жайларындағы, эскалаторлардың машина жайларындағы, станция және туннель қақпаларындағы, суды айдау және кәріз жүйесі қондырғылары жайларындағы, туннель желдеткіші жайларындағы, желдеткіш камераларында түтінді жою және тіреуішке орнатылған желдеткіштердің, медпункт, күзет станциясындағы, станция алдындағы кезекші қызметкерлермен, сондай-ақ басқа желінің ауыстырып отырғызу станциясындағы СБК-мен (ОББК) сөйлесіп байланысуы үшін қарастыру керек.

Станциялық телефон байланысы жүйесіне қосылатын нұсқарлы байланысты даму жолдары бар станциялар мен электрдепо үшін жобалау керек. Нұсқаулы байланыс пульттерін ОББК-ң жалғыз нұсқарлы ауыстырулар немесе ауыстыру топтарының қасына жақын орналасқан метрополитен жұмысшыларымен байланысын ұйымдастыру үшін станциялардағы және электрдеподағы электрлі орталықтандыру станциялары бойынша кезекшілер жайларында, жолдың таралу бағытына қарай жүретін поездың бас вагонының тоқтайтын жеріндегі станция тұғырнамасында, электромеханиктер және ПҚАТ аппараттарының жайларында, электрдепо жолдары бойынша кезекшілер жайларында,

тұйықтарда (бас және соңғы вагондардың тоқтайтын жері) жылжымалы құрамды техникалық бақылау пунктерінің қызметтік тұғырнамаларында орналастыру керек. Сонымен қатар, депо алдындағы станцияның электрлі орталықтандыру және электрдепонның орталықтандыру бекеті арасында нұсқарлы байланыс қарастыру керек.

17.23 ПҚАТ электромеханигінің жергілікті байланысын ПҚАТ аппараты мен туннельдердегі сигналды орындарда электромеханиктер арасындағы реттеу жұмыстарын жүргізу кезіндегі байланысты ұйымдастыру үшін қарастыру керек. Байланыс желілері ретінде ПҚАТ шоғырсымдарындағы сымдар қолданыла алады.

17.24 Қосымша станцияның МБ жүйесіндегі жергілікті телефон байланыс жүйесін РУ 825 В және РУ 10 кВ жайларындағы қызметкерлердің қосымша станцияның РУ 0,4 кВ және РУ 0,23 кВ жайларындағы қызметкерлермен және негізгі жолдардың байланыс жүйесін ажыратушыларының қасындағы туннельдегі қызметкерлермен байланыс жүргізуі үшін қарастыру керек. Байланыс желілері ретінде қосымша станция автоматикасының бақылау шоғырсымдарының сымдары қолданыла алады.

17.25 Жергілікті эскалатор байланысын әрбір эскалатор туннельдерінде сөйлесіп байланыс жүргізу үшін қарастыру қажет:

- эскалаторлардың бір маршында – эскалатор алаңдарының кіре беріс және шыға беріс станциялары мен созылып тартылған камера бекеті арасында;
- эскалаторлардың екі маршында қосымша машина жайларындағы станциялар арасында, екі марштың да төменгі тарақтарындағы, сондай-ақ жоғарғы тарақтарындағы станциялар арасында қарастыру керек. Әрбір бекет үшін шақыру бөлек болуы тиіс.

17.26 Желілік пункт операторының жергілікті байланысын машинисті ауыстыру желілік пункті операторының тұйықта жылжымалы құрамды техникалық қарау пункті қызметкерлерімен сөйлесіп байланысуы үшін қарастыру керек.

17.27 Станциялар мен электрдеполарында жолаушылар мен қызмет көрсету қызметкерлерін ақпараттандыру үшін қатты дауысты хабарландыру қондырғысын, сондай-ақ электрлі орталықтандыру және ПҚАТ аппараттарының станцияларі арасындағы қатты дауысты байланыс қондырғысын қарастыру керек. Қатты дауысты хабарландыру және қатты дауысты байланыс аппаратурасы жиынтығын метрополитеннің орталық күшейткіш станциясына қосу керек.

Қатты дауысты хабарландыру желілерін келесі учаскелер бойынша топтап ұйымдастыру қажет:

- туннельдік – туннельдер, туннель алдындағы құрылыстар мен туннель желдеткіші қондырғылары;
- тұғырнамалық – тұғырнамалар және станцияның орта залдары;
- эскалаторлық – эскалаторлық туннель және оған жақындау орны;
- вестибюльді – жүргіншілер өткеліндегі оған кіре беріс және шыға беріс аймағының касса залы;
- қызметтік – барлық деңгелердегі станцияның қызметтік, өндірістік және шаруашылық жайларының дәліздері.

Хабарландыруларды:

- СБК жайынан – барлық топтар бойынша;
- контроллер кабинасынан – вестибюльді және эскалаторлы топтар бойынша

қарастыру керек.

Қатты дауысты хабарландыру желілері 19-бөлімнің талаптарын орындауды қамтамасыз етуі тиіс.

17.28 Станцияларды жолаушылардың қозғалуын видеоға жазып алу функциясы бар телебақылау қондырғыларымен жабдықтау керек. Жеке тапсырма бойынша көріністерді станциядан желінің диспетчерлік пунктіне (орталық диспетчерлік пункт) беру қосымша қарастырыла алады.

СБК (ОББК) жайларынан телебақылау белгілі бір тәртіпте әзірленетін техникалық талаптарға сәйкес келуі және келесі аймақтарды қамтуы тиіс:

- баспалдақтардан төмен түсетін жер мен станцияға кіре берістегі жер асты жүргіншілер өткелдері метрополитенді бақылау аймағында);
- вестибильдердің касса залдары, автоматты бақылау пунктері (жолаушылар ағынына қарсы АБП-гі аймақ);
- жоғарғы, төменгі кіре беріс алаңдары мен эскалаторлардың баспалдақ төсемдері;
- станцияның орта залы, тұғырнамаға көтерілетін баспалдақтар;
- барлық ұзындығы бойынша бірінші және екінші жол жағындағы жолаушылар тұғырнамасы, поездар маршрутының нөмірлері;
- балкондар, барлық ұзындық бойынша галереялар;
- қызметтік көпіршелерді қоса алғанда туннель жағындағы тұғырнамалардың ауласындағы есіктер;
- орын ауыстыру ғимаратындағы дәліздер мен баспалдақтан түсетін жерлер;
- орын ауыстыру ғимаратының станцияның орта залына жанасу учаскесі, егер осы аймақ басқа телекамералармен бақыланбаса,
- жолдың ашық учаскелеріндегі туннель мен электрдепоның рампалары мен порталдары;
- жоспарлау тапсырмасына сәйкес станцияның басқа да аймақтарын телевизиялық бақылау.

Метрополитеннің басқа объектілеріндегі телебақылау қондырғысы метрополитенді пайдаланушы ұйыммен келісілген жобалау тапсырмасында қамтып көрсетілуі керек.

17.29 Ағымдағы уақыттың электр сағаттары мен секундтық есебімен поездар арасындағы уақыт интервалдары есептегіштерін пойыздар жөнелтілетін жақтан станция аулаларында орналастыру керек.

Станция және электрлі орталықтандыру станциялары бойынша кезекшілер жайларында, құрамдардың бұрылу жолдарында, депо және парк жолдарында, вестибильдерде уақытты минуттық есептейтін сандық немесе тілді электр сағаттарын, ал станцияның және электрдепосының қызметтік және өндірістік жайларында уақытты минуттық есептейтін тілді электр сағаттарын қондыру қажет.

Электр сағаттары желісін басқаруды орталық электр сағаты станциясы үйлестіретін және бақылайтын алғашқы электр сағаттардан қарастыру керек.

17.30 Станциялардың жер асты вестибюльдеріне кіре беріс алдында орналастырылатын телефон-автоматтарды және жеке тапсырмалар бойынша қосымша абоненттердің телефон аппараттарын қосу үшін, қалалық телефон желісін енгізуді қарастыру керек. Оның сыйымдылығы мен оны қосу орны қалалық телефон желісінің

техникалық шарттарымен анықталады.

17.31 СБК (ОББК) жайларында, эскалаторлардың машина жайларында, вестибюльдерде, станцияның тұғырнамалық залының алдында, медициналық пункттерде және тұғырнамалар астында хабарландыратын сигнал беру жүйесін қарастыру керек.

Хабарландыратын сигнал беру жүйесі сондай-ақ шақырудың пайда болуын қамтамасыз етуі тиіс:

- СБК (ОББК) жайларынан кассалар мен контроллер кабиналарына;
- контроллер кабиналарынан СБК (ОББК) жайларына;
- СБК (ОББК) жайларынан, кассалардан, контроллер кабиналарынан күзет бекеті жайларына;
- ОББК жайларынан электромеханик және ПҚАТ аппаратына шыққан шақырулардың өтуін қамтамасыз етуі тиіс.

Шақыру сигнализациясын байланыстың кез келген түрі бойынша қарастыру міндетті:

- күзет бекеті жайынан касса залдарына;
- эскалаторлар машинисті жайынан машина жайы мен созылып тартылған камераға;
- СБК (ОББК) жайынан тұғырнамалық залға;
- қосымша станция кезекші үстелінен қосымша станция жайына шақыру сигналын беруді қарастыру қажет.

Сыртта қондырылған телефон аппараттарында туннель байланысынан басқа, барлық байланыс түрлерінде қатты шақыруды қайталағыштарда қарастыру керек.

17.32 Метрополитен станциясында СБК жайына іске қосылу туралы сигнал шығатын күзет сигнализациясымен қондырғыларымен келесі объектілер жабдықталуы қажет:

- касса, медпункт, лифт операторларының, аппаратты телебақылау, ПҚАТ аппараттары, кростық, радио тораптар, қызметтік қойма жайлары, автоматтандырылған жұмыс орындары бар жайлар;
- күзет сигналымен жабдықталған қызметтік жайлардан тыс орналасқан күзет-өрт сигнализациясы жүйесінің қабылдау-бақылау аспаптары бар шкафтар мен жәшіктер;
- эвакуациялық шыға берістер, сондай-ақ қолжетімділікті бақылау жүйесіне қосылған есіктерден басқа, туннельдерге немесе туннель желдеткіші қондырғыларының камерасына кіру мүмкіндігін беретін есіктер.

17.33 Технологиялық радиобайланысты пойыз диспетчерлері, станция және орталықтандыру бекеті бойынша кезекшілер, пойыздарды қабылдау және жөнелту бойынша кезекшілер, осы объект шеңберінде жұмыстарды атқаратын метрополитен жұмысшылары арасындағы аппаратты оперативті алмастыруды қамтамасыз ету үшін метрополитеннің барлық объектілері шеңберінде (желілер, аралық туннельдерге жанасатын станциялар, электрдепонның парк жолдары және т.б.) ұйымдастыру қажет. Технологиялық радиобайланысты жоспарлау тапсырмасына сәйкес жоспарлау керек.

17.34 Жергілікті телефон байланысын метрополитен қызметкерлерімен СБК-мен (ОББК) ұялы байланысы үшін станция шеңберінде ұйымдастыру керек.

17.35 Туннельге кіруді басқару қондырғысымен (ТКБҚ) станциялар мен порталдарда туннельден жер үстіне шығатын шыға беріс жерлерді жабыдықтау керек. Станцияларда ТКБҚ қабылдау жабдығын СБК (ОББК) жайларында, ал тетіктерді

метрополитенді пайдаланушы ұйыммен келісілген жеке тапсырмаға сәйкес тұғырнамалардың алдында туннельдерде орналастыру керек. ТКБҚ іске қосылғанда сигнал сигналы түскен тетік орналасқан бекет артындағы телебақылау қондырғылары қосылуы тиіс.

17.36 «жолаушы-кезекші күзет», жолаушы-станция бойынша кезекші» жедел байланысын жолаушылардың станция күзетінің кезекші жұмысшыларымен немесе СБК (ОББК) жайларындағы кезекші қызметкерлермен жылдам байланысуы үшін қарастыру керек. Жолаушыларға арналған сөйлесу қондырғыларын метрополитен станциясының кіре беріс есіктері алдыңғы жер асты жүргіншілер өткелдерінде және платформаларда орналастыру керек.

17.37 Орталық диспетчерлік пункт операторымен жедел байланыс станциялардағы немесе метрополитеннің басқа да объектілеріндегі жолаушылардың немесе метрополитен жұмысшыларының жедел ақпарат беруді қамтамасыз ету үшін ұйымдастыру керек.

17.38 Қолжетімділікті басқару жүйесі станциядағы және метрополитеннің басқа да объектілеріндегі қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайларға қолданушының санаты мен дәрежесіне қарай метрополитен жұмысшыларының әртүрлі деңгейдегі қолжетімділігін қамтамасыз етуі тиіс.

17.39 Жол ақысын төлеуді автоматты бақылау жүйесі станциядағы жолаушылардың жол ақысын төлеуін және кіруін, метрополитен жолдары шеңберінде жолаушылар ағынын есептеуді, жол құжаттарының әртүрімен операцияларда жүргізуге шектеу енгізу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

17.40 Эскалаторлардың жоғарғы алаңдарында эскалатордағы қызметкерлер және станция бойынша немесе орталықтандару бекеті бойынша кезекші арасындағы байланыс қондырғысын орналастыру керек.

17.41 Касса терезелерінде «жолаушы-кассир» сөйлесу қондырғысын (мембрананы) ескеру қажет.

17.42 Көп тереңдікте орналасқан станцияларда өрт апаттық-құтқару бөлімшелерінің байланыс қондырғысын қосу үшін ажыратқышы бар желі қарастыру керек. Ажыратқыштарды орналастыруды 19.6.9 талаптарымен сәйкестікте қабылдау қажет.

17.43 Магистраль желілерін байланыстың орталық торабынан бастап станцияға дейінгі учаскеде және станциялар арасында қарастыру керек.

Магистраль желілерінің сыймдылығын барлық байланыс түрлерін, қор арналарын, қосалқы сымдар мен желіні дамыту болашағын есепке ала отырып анықтау қажет.

Магистраль желілерінің шоғырсымдарында диспетчерлік орталықтандару, қосымша станцияларды телебақылау, эскалаторлармен, санитарлық-техникалық қондырғылармен байланыс желісін сыйыстыру керек. Байланыстың басқа түрлеріне арналған шоғырсымдарды жеке тапсырма бойынша қарастыру керек. Магистраль желілеріндегі шоғырсымдар қоры 15% кем болмауы, таратушы желілернің шоғырсымдарында 30% кем болмауы тиіс.

17.44 Магистраль желілерін ұйымдастыру әдісін (бірінші, екінші немесе аралас):

- желінің (немесе оның учаскесінің) ұзындығы мен даму болашағын;
- желінің орталық диспетчерлік пункттен (желінің диспетчерлік пунктінен) қашықтығын;

- жолдағы станциялар санын;
- бір желіде әртүрлі байланыс тізбегін және ақпараттар берудің басқа да тізбектерін сыйыстыру мүмкіндігін есепке ала отырып анықтау қажет.

17.45 Бірінші магистраль желісін ақпараттарды берудің сандық жүйелерінің аппаратурасын қолданып ұйымдастыру керек және байланыс тізбегі үшін топталған жолдар мен үндестік жиілігін қалыптастыруды қамтамасыз етуі керек.

Байланыс желісі ретінде талшықты-оптикалық шоғырсымдар пайдалану керек. Байланыс желілерінің қорын параллель шоғырсымдарды және байланыс желісінің резервті жолға қосылуын қамтамасыз ететін ақпараттарды берудің сандық жүйесінің аппаратураларының блоктарын қолдану арқылы сақтау қажет.

17.46 Екінші магистраль желісін ереже бойынша физикалық шоғырсым тізбектерімен ұйымдастыру керек. Қорда сақталатын тізбектер түрлі шоғырсымдарда қарастыру керек.

17.47 Станциялық және туннельдік желілерді физикалық шоғырсым тізбектерімен қарастыру қажет. Туннельдік желілердің шекаралары ретінде жол ысырмаларын, немесе олар болмаған жағдайда, жарықтандыру желілерінің электр бөлімдерін қарау қажет.

17.48 Станциядағы байланыс, электр сағаттары, сигнал беру және қатты дауысты хабарландыру қондырғылары таратушы электр қалқанының (байланыс қондырғыларының электр қуат көзі қондырғыларында бір желіден басқасына автоматты ауысатын) түрлі бөлімінен кернеуі 220 немесе 380 В болатын айнымалы электр тоғының екі желісі арқылы және тұрақты электр тоғының бір желісі арқылы қосымша станциядан электр қуат көзін алуы тиіс.

Аппаратураға арналған қуат көзі қорының көзі ретінде байланыстың орталық торабында электр қуат көздері қондырғыларын, станцияларда апаттық режимде 1сағат бойы электр қуаты көзімен қамтамасыз етуге есептелінген үздіксіз қуат көздерін қабылдау керек.

17.49 Байланыс аппаратурасын орналастыру үшін келесі негізгі жайларды қарастыру керек:

- инженерлік корпуста – ақпараттарды берудің сандық жүйесі аппаратурасына арналған желілік-аппаратты цех және байланыстың таратушы және басқарушы аппаратурасы, АТС пен орталық электр сағаты станциясына (біріктірілген аппаратық байланыс қарастыруға рұқсат етіледі), аппаратық телебақылауға арналған желілік-аппараттық зал;

- станцияда – желілік-аппарат цехы, кросс, радиоторап, аппаратты телебақылау және электрқалқан байланыстары.

18 ЭЛЕКТРДЕПО

18.1 Ғимараттар мен имараттар

18.1.1 Метрополитен жолдарын жобалау кезінде 4.19 тармақ талаптарына сәйкес негізгі және айналмалы электрдепо ғимаратын қарастыру керек.

Желінің негізгі электрдепода жылжымалы құрамның тұрағын, техникалық қызмет

көрсету мен күнделікті жөндеу (кіші мерзімді жөндеу ТР-1, үлкен мерзімді жөндеу ТР-2, көтеріп жөндеу ТР-3) жұмыстарының барлық түрін, сондай-ақ жоспардан тыс жөндеулерді орындауды қарастыру керек.

Желінің айналмалы электрдепода жылжымалы құрамның тұрағын, техникалық қызмет көрсетудің барлық түрін, күнделікті жөндеу (ТР-1, ТР-2) және жоспардан тыс жөндеулерді қарастыру керек. Электрдепоньң техникалық жабдығы жылжымалы құрамды техникалық қызмет қарау және жекеленген тораптарды жөндеудің агрегатты-толассыз әдісін қоса алғанда, технологиялық үдерістерді кешенді механикаландыру мен автоматтандыруды қолданып, вагондарды жөндеуді қамтамасыз етуі тиіс.

18.1.2 Электрдепо аумағының, желіні болашақта дамытуды есепке ала отырып, негізгі және көмекші құрылыстардың кешенін орналастыруға жеткілікті өлшемдері болуы тиіс.

Парк жолдарының шетінен тұрғын-үй ғимараттарына дейінгі санитарлық-қорғау аймағының ені ереже бойынша 100 м кем болмауы тиіс.

18.1.3 Электрдепоньң аумағында келесілерді орналастыру керек:

- әкімшілік-тұрмыстық корпус;
- Тек негізгі электрдепода құрылған ТР-3 (көтеріп жөндейтін) күнделікті жөндеу цехының ғимараты және вагондарды бояу және кептіру цехы;
- тұрақ-жөндеу корпусы;
- парк жолдары;
- өндірістік шеберханалар;
- вагондарды жууға және үрлеуге арналған камералар;
- мотовоз цехы;
- апаратық-қайта қалпына келтіру құралдарының пункттері;
- тартымды төмендету қосымша стациялары;
- электр орталықтандыру бекеті;
- компрессорлы станция;
- электрдеподағы жалғастырушы тармақ туннелі порталының күзет бекеті;
- әртүрлі мақсаттағы қоймалар (материалдық, қосалқы дөңгелектер, тартымды электр қозғалтқыштар, мотор-компрессорлардың, эскалаторлық торап, металл, кесілген ағаш материалдар, жанатын және майлайтын материалдардың), мұнай өнімдерін тарату колонкасы және пайдаланылған майларды ағызуды арналған тұндырғыш;
- жол құрал-жабдықтарына арналған қоймасы бар нұсқарлы бекет;
- жоғарғы жол құрылысының элементтерін сақтауға арналған алаң;
- желінің су бұрғыш сорғылы құрылғысынан қойыртпақты құюға арналған тұндырғыш;
- өндірістік және объектілер мен электрдепо аумағынан келетін жаңбыр суларын тазалауға арналған тазалау ғимараттары;
- жолдардың бірінде жылжымалы апаратық-қайта қалпына келтіру құралдарын автожүрісте арнайы тұғырнамаларға тиеуге арналған эстакада;
- контейнер жуғышпен және қоқысы бар контейнерлерді түсіруге арналған қондырғымен жабдықталған пункт;
- мұнай өнімдерінің түрлері бойынша құйып алу ыдыстары;

- қар еріткіш (қыста 20 см-лік ең жоғарғы биіктіктен орташа қар жамылғысы болатын аудандарда);

- МЕМСТ 7352 бойынша жүккөтерімдігі 3,2 тонналық аспалы электрлі кранмен жабдықталған шатыры бар тиеу-түсіру алаңы;

- жеке автокөлікті қорғау тұрағы қарастырылуы тиіс.

18.1.4 Қызметтік шеберханалар - жолдардың, туннель құрылыстарының, санитарлық-техникалық, пойыздар қозғалысымен байланысқа арналған автоматика және телемеханика, электрмен жабдықтау және эскалаторлар қызметтерінің шеберханасын электрдепоның аумағында орналастыру керек.

18.1.5 Қызметтік шеберханаларға арналған бір түрлі жұмыстар цехы (бояу, пісіру және темір жұмыстары және т.б.) ереже бойынша ортақ болуы тиіс.

18.1.6 Электрдепоның радиоландырылуы (қатты дауысты хабарландыру), телефондандырылуы тиіс, телебақылау, желдеткіш құралдарымен, сумен қамтамасыз ету, суды айдау және кәріз жүйелерімен, электр сағаттарымен, өрт сигнализациясымен және өрт сөндіру құралдарымен жабдықталуы тиіс, ал әкімшілік-тұрмыстық корпус сондай-ақ радио арқылы хабар таратумен жабдықталуы тиіс.

Жинақтық-жөндеу корпусын жылыту, корпус есіктерінің ойықтарының ауа-жылулық перделері, сондай-ақ электрдепоның басқа да ғимараттары мен жайларын жылыту ҚР ЕЖ4.02-101, ҚР ҚН 3.02-28, ҚР ЕЖ 3.02-128, ҚР ҚН 3.02-08, ҚР ЕЖ 3.02-108, ҚР ҚН 3.02-27, ҚР ЕЖ 3.02-127, ҚР ҚН 3.02-29, ҚР ЕЖ 3.02-129 тарауларының талаптарына, сондай-ақ өндірістік кәсіпорындарды жоспарлау санитарлық нормаларының талаптарына сәйкес климаттық жағдайларға байланысты қарастырылуы тиіс.

18.1.7 Электродепо ғимараттарын жылумен қамтамасыз етуді қалалық жылу жүйелерінен, ал олар жоқ болған жағдайда – өз бетінше қазандық электродеподан қарастыру керек.

Жеке жағдайларда негіздеме болған жағдайда әкімшілік-тұрмыстық корпусқа (екі душ торларына) және тұрақ-жөндеу корпусына (ТР-3 күнделікті жөндеу цехының шұңғылшасына) жалпы қуаты 30 кВт-тан жоғары электрбойлерлерден алынатын ыстық суды беруді резервке алуды қарастыру керек.

18.1.8 Электрдепоның тұрақ-жөндеу корпусындағы жолдар санын онда құрамдардың эксплуатациялық санын орналастыру шартына, сондай-ақ тұйықтарда тұраққа қалдырылған құрамдарды және ТР-3 күнделікті жөндеу цехындағы және өндірістік вагон жөндеу базасындағы вагондарды шығарып тастап, резервтегі вагондар санына (вагондардың пайдалану санының 10%-ы) сүйене отырып анықтау керек.

Ғимаратта маневр қозғалыстарына арналған қосымша бір жол орналастыру керек. Құрал-жабдық паркі 200 вагоннан асқанда, маневр қозғалыстары үшін қосымша екі жол қарастыру қажет. Сонымен қатар вагон асты жабдығын тазалауға және жууға арналған қосымша бір жол қарастыру керек.

Пойыздағы вагондар саны болашақта есептелінгеннен кем болған жағдайда жолды пайдалану мерзімі үшін құрамдардың тұрақ жолдарының бос учаскелерінде тұрақ-жөндеу корпусында орналастыруға рұқсат етіледі.

18.1.9 Негізгі электрдепоның ТР-3 (көтеріп жөндейтін) күнделікті жөндеу цехында технологиялық жабдық пен вагон кузовтарын жөндеуге және көтеруге арналған жүк

ҚР ЕЖ 3.03-117-2013*

көтергіш механизмдер, арбашалар мен жабдықтар, тартқыш электрқозғалтқыштарын жөндеуге арналған учаске, дефектоскопия учаскесі мен арбашалар мен вагон бөлшектерін жуатын камера, сондай-ақ дөңгелектерді жөндеуге арналған учаске орналастыру керек. Тартым электрқозғалтқыштарын жөндейтін учаскеде оларды үрлеуге арналған камера қарастыру керек.

Айналмалы электрдепода жобадан тыс жөндеу учаскесінде технологиялық жабдық пен жүк көтергіш механизм, сондай-ақ дефектоскопия учаскесін орналастыру керек.

18.1.10 Тұрақ-жөндеу корпусы бойларының құрылыстық өлшемдері 23 Кестеде келтірілген көлемдерден кем болмауы тиіс.

23-кесте - Тұрақ-жөндеу корпусы бойының ең аз құрылыстық өлшемдері

Көрсеткіштер	Өлшемдер (м), кем емес		
	Вагондарға техникалық қызмет көрсету	ТР-1 және ТР-2 күнделікті жөндеу	ТР-3 күнделікті жөндеу
Рельстер басынан салмақ түсетін конструкцияға дейінгі деңгей биіктігі	4,8	4,8	9,6
Вагондар кузовтарының арасындағы өткелдердің ені (жол арасында бағаналар мен қабырғалар болмаған кезде)	1,6	2,0	3,1
Өткел ені: Бағаналар мен вагон кузовтары арасындағы бойлық қабырға мен жақын жолда орналасқан вагон кузовтары арасындағы ұзындығы 3 м аспайтын жергілікті тарылту кезінде	1,35 1,15 1,1	1,5 1,7* 4,0** 1,1* 2,6**	— 3,8* 4,2** 2,4* 2,8**
Алдыңғы қабырға бойының кіреберісінің ені Қабырғадан бастап ашық арыққа түсетін жердің жоғарғы сатысына дейін)	2,3	2,3	2,3
Артқы қабырға бойының кіреберісінің ені	2,3	2,3	4,5
Тексеріп қарайтын үңгірлерге түсетін жердің жоғарғы сатысынан вагон тіркесінің белдеуіне дейінгі қашықтық	1,5	1,5	1,5
Тексеріп қарайтын үңгір тереңдігі	1,4	1,4	1,4
Тексеріп қарайтын үңгір ені	1,35	1,35	1,35
Рельс бастары деңгейінен қақпалардың биіктігі	3,9	3,9	3,9
Қақпалардың ені	3,6	3,6	3,6
*вагон кузовы мен шеберханалар қабырғасына қарама-қарсы қабырға арасындағы өткелдің ені **вагон кузовы мен шеберханалар қабырғасының арасындағы өткелдің ені			

18.1.11 Тұрақ-жөндеу корпусын бір құрамның әрбір жолында қондыру (парк жолдарын корпусстың бір жағында орналастырған кезде) шартымен немесе болашақта вагондар саны болатын екі құрам (парк жолдарын ереже бойынша корпусстың екі жағынан

орналастырған кезде) жоспарлау керек.

Корпустың әрбір жолының ұзындығын осы тараудың 23-кестеде нормаланған құрам ұзындығы, өткелдердің ені және жақын вагондардың авто тіркестері арасында әрқайсысының ұзындығы 1 м болатын үзілулер есебінен анықтау керек.

Жолды пайдаланудың бірінші мерзімінде корпустың бір жағынан парк жолдарын орналастырған кезде әрбір парк жолында вагондар саны аз екі құрам, ал парк жолын екі жағынан орналастыру кезінде үш құрам қондыруға рұқсат етіледі.

18.1.12 Жөндеу жұмыстары жүргізілетін, сондай-ақ вагондарға техникалық қызмет көрсететін және тұрақтайтын тұрақ-жөндеу корпусының жолдары үшін тексеріп қарау үңгірлерін қарастыру керек. Вагондар тек қана тұрақтайтын жолдарда тексеріп қарайтын үңгір қарастыру керек емес.

Тексеріп қарайтын үңгірі бар жолдар саны болашақтағы корпустың жалпы жол санының 50% кем болмауы қажет. Электрдепоны бірнеше кезекте салу кезінде тексеріп қарайтын үңгір жолдарды құрылыстың бірінші кезегінде салынуы керек.

Тұрақ-жөндеу корпусындағы еден деңгейі ереже бойынша:

- тексеріп қарайтын үңгірі бар бойлықта – рельс бастарынан 0,5 м төмен;
- тексеріп қарайтын үңгірі жоқ бойлықта, сондай-ақ ТР-3 күнделікті жөндеу цехында
- рельс бастырының деңгейінде қабылдау керек.

18.1.13 Тұрақ-жөндеу корпусының барлық жолдарында тұрақты авто тоқтау тұтқалары мен тұйық тіреуіштері қарастырылуы тиіс.

18.1.14 Өндірістік шеберханаларды ТР-3 күнделікті жөндеу цехының қасында орналастыру керек және олардың арасындағы қабырғада технологиялық тесіктер қарастыру керек.

Өндірістік шеберханалар жайларының мақсаты мен алаңын бекітілген қайта қабылданған шешімге сәйкес анықтауға рұқсат етіледі.

Шеберханаларда желінің және электрдепоның жергілікті желдеткіш қондырғыларының шаңға қарсы сүзгіштерін тазалауға және жууға арналған учаске қарастыру керек.

Аккумуляторлық бөлімді ТО-3 техникалық қызмет көрсету және ТР-1 күнделікті жөндеу цехында орналастыруға рұқсат етіледі.

18.1.15 Электрдепоның парк жолдарын тұрақ-жөндеу корпусының бір жағынан орналастыру керек. Техникалық-экономикалық негіздеме болған жағдайда парк жолдарын тұрақ-жөндеу корпусының екі жағынан орналастыруға рұқсат етіледі.

18.1.16 Парк жолдары үшін:

- нұсқаулы ауысуларда, сондай-ақ парк жолдары аумағының көлденең және бойлық бағыттарда әрбір 50 м сайын орналасатын крандары бар сығылған ауа жүйесін (пневматикалық құралды қосу үшін);

- 100 м сайын орналасқан қуаты 40 кВт-қа дейін жол жәшіктері және парк жолдарының алаңдарында 50 м сайын орналасқан қуаты 5 кВт-қа дейін ашалы розеткасы бар кернеуі 380/220 В болатын электр күші жүйесін қарастыру керек.

18.1.17 Маневрлер жасауға арналған электрдепоның парк жолдарында құрылыстың бірінші кезегінде салынатын екі сақтандырғыш тұйық орналастыру керек. Әрбір тұйықтың пайланылатын ауданы болашақтағы құрам ұзындығына тең болуы тиіс.

ТР-3 (көтеріп жөңдейтін) күнделікті жөндеу жүргізілетін электрдепода 600 м ұзындықта тегістелген жол қарастырылуы тиіс. Тегістелген жолдың бір бөлігін сақтандырғыш тұйық ретінде пайдалануға рұқсат етіледі.

Техникалық-экономикалық негіздеме болған жағдайда метрополитеннің электрдеполарының біріндегі жолдарда вагондардың бұрылысы үшін айналмалы шеңбер орналастыруға рұқсат етіледі.

18.1.18 Электрдепоның парк жолдарындағы қисықтарды басын ереже бойынша тұрақ-жөндеу корпусы қабырғасынан 20 м жетпейтін қашықтықта орналастыру керек. Қысылған тар талаптарда аталған қашықтықты 8 м дейін қысқартуға рұқсат етіледі.

18.1.19 Тұрақ-жөндеу корпусы қақпаларының төсемдері электр сымдарымен жабдықталуы тиіс, жабық күйдегі тығыздағышы, жабық және ашық күйлеріне арналған ілмек қондырғылары, рельс басы деңгейінен 1,4 м деңгейде сыртқа шығатын терезелері болуы тиіс. Тұрақ-жөндеу корпусының бір бойында 0,8 м х 2,0 м өлшемді есігі болуы тиіс.

Тұрақ-жөндеу корпусының алдыңғы қабырғасының бойында шоғырсымдық және инженерлік-техникалық желілерді орналастыруға арналған екі жер асты коммуникациялық туннель қарастыру қажет.

18.1.20 Тұрақ-жөндеу корпусының барлық ұзындығы бойынша әрбір жолдың бойына арнайы күймешелердің көмегімен электр тоғын алуға арналған кернеуі 825 В-тық түйіскен дөңгелек сым қарастыру керек.

Түйіскен шинасымды рельс басы деңгейінен 4,3 м биіктікте, электрдепоның тұрақ-жөндеу корпусынан құрамның шығатын жерінде жолдың оң жағынан жол өсінен 1,6 м қышықтықта орналастыру керек.

Жол арасындағы бір өс бойында және ТР-3 (көтеріп жөңдейтін) күнделікті жөндеу цехының бойлық қабырғаларының бойында 18 м кейін орналастырылатын кернеуі 825 В болатын қосу станцияларын қарастыру керек.

Түйіскен әрбір шинасымды және әрбір қосу станциясының қуат көзі тұрақ-жөндеу цехының ішінде және ТР-3 цехы қақпаларының үстінде орналасқан 825 В шина арқылы және корпус пен цехтан құрамның шығатын жерінен оң жақта орналасқан жеке ажыратқыштар арқылы электрдепоның қосымша станциянан жүзеге асыру қарастырылуы керек.

18.1.21 Құрамды шаңдардан үрлеп тазалауға арналған камераны 13.2.1 тармағының талаптарына сәйкес үйреншікті бекітілген түіскен рельспен жабдықтау керек.

Түйіскен рельспен депо және мотовоз цехының парк жолдарын, вагондарды жуу камерасының депо жолдарын, тиеу-түсіру жолдарын, теміржолдың жылжымалы құрамының қозғалысына арналған жолдарын жабдықтауға тыйым салынады.

18.1.22 ТР-3 күнделікті жөндеу цехында парк жолдары жағында ұзындығы 19 м кем емес автопоездың (автокөліктің) өз бетінше кіруін қарастыру керек. ТР-3 цехының алдында өткел ені 12 м кем болмауы тиіс.

18.1.23 ТР-1, ТР-2 және ТР-3 күнделікті жөндеу цехтарында вагондарды икемдеу үшін кернеуі тұрақты электр тоғының 65 В жоғары емес қуаты 6-10 кВт болатын түзеткіш агрегаттарды қондыруды, ал тексеріп қарайтын үңгірлерде әрбір 15 м сайын орналастырылатын аша ажыратқыштары (120 А) бар желіні салуды қарастыру керек.

18.1.24 Вагондарды қайта бояу және кептіру цехы жеке тұрған ғимаратта

орналастыру қажет. Өртке қарсы талаптары сақталатын жағдайда оны басқа мақсаттағы ғимараттармен оқшаулауға рұқсат етіледі.

Цех алаңын бір вагон орнын, өндірістік жайларды (желдеткіш камералар, электр қалқандары, автоматты өрт сөндіру қондырғылары, қоймалар ж.т.б.), қызметкерлерге арналған жайлар мен тұрмыстық жайларды орналастыруға сүйене отырып анықталуы керек.

18.1.25 Электрдепоны электрмен қамтамасыздандыруды терең бейтараппен жерлендірілген жүйеде қарастыру керек.

18.1.26 Сорғыш желісінде электрлендірілген парк жолдарында ереже бойынша түйіскен рельс орналасқан жер жағынан жолдың бір қозғалғыш рельсін пайдалану мақсатты болып табылады.

Өзара жолдардың қозғалғыш рельстерінің тартым күштер желісін бекітуді жолдың әрбір учаскесінің екеуден кем емес тартым күшінің сорғыш желісіне шығатын шыға берісі болуы тиіс шартына сүйене отырып қарастыру керек.

18.1.27 Әрбір қуат көзі және сорып тастаушы желі, сондай-ақ түйіскен және қозғалғыш рельстердің қосқыштары екі шоғырсымнан кем құралмауы тиіс. Түйіскен рельстің айналмалы қуат көзі сызбасында қосқыштарда бір шоғырсым бола алады.

18.1.28 Тұрақ-жөндеу корпусындағы әрбір жол осы жолдың түйіскен шина сымына түскен күш туралы ескертетін дыбыстық және жарық сигнал берумен жабдықталуы тиіс.

18.1.29 Тұрақ-жөндеу корпусы жолдарының әрбір қозғалғыш рельсін парк жолдарының рельстерінен екі бөліп тұратын жапсарлармен бөлу керек. Бір жапсарды корпусының ішінде, ал екіншісін сыртынан орналастыру керек. Жапсарлар арасындағы қашықтық 12,5 м тең етіп алу керек.

Тұрақ-жөндеу корпусының әрбір жолының бір қозғалғыш (тартым) рельсін осы жолдың түйіскен шина сымының қуат көзін ажыратқышпен шектелген ажыратқыш арқылы 825 В болатын минустық шинамен жалғау қажет.

Минустық шинаны 825 В плюстық шинаның қасынан парк жолдарының тартым рельстеріне оны екі жерден кем бомайтын етіп жалғастыра отырып салу керек.

18.1.30 Тұрақ-жөндеу корпусының 825 В болатын түйіскен желісінің, сондай-ақ парк жолдарының түйіскен желісінің негізгі қуат көзін электрдепоның тартымды төмендетуші қосымша станциясынан өз бетінше қуаттанатын желілерден, ал резервтік қуат көзін электрдеподағы тармақтың түйіскен желісінен қарастыру керек.

Корпусының түйіскен желісінің негізгі қуат көзі желілерін корпусының ішінде орналасқан 825 В (АР 1-825 В) таратушы пунктіне, ал парк жолындағы түйіскен желінің негізгі қуат көзі желілерін осы жолдардың басында орналасқан АР2-825 В-а қосуды қарастыру керек. АР 1 бөлек тұрған жайда орналастыру керек.

Резервтік қуат көзін АР 2-825 В қосу керек.

Таратушы пункттерді өзара шоғырсым қосқыштармен жалғау керек.

Желілерді АР қосуды қол қозғалтқыштары бар ажыратқыштар арқылы қарастыру керек. АР енгізу ажыратқыштарын электр сымдарымен жабдықтауға рұқсат етіледі.

18.1.31 Кернеуі 10 кВ-тық электрдепоның тартымды төмендетуші қосымша станциясының қуат көзін, сондай-ақ күш беруші және жарық беруші электр қабылдағыштардың және электрдепоның 825 В-тық тарту желісінің қуат көзін 15-тарау

талаптарына сәйкес қарастыру керек.

18.1.32 Тартым желісі қуат көзінің тұрақты электр тогы 825 В кернеу болуы керек.

Күш беретін және жарық беретін электр қабылдағыштарының жерге нетралды қысқа тұйықталған жалпы трансформаторлардан алатын қуат көзінің, поездар қозғалысын басқару қондырғысының бөлек трансформаторлардан алатын ауыспалы электр тогы 380/220 В кернеу болуы керек.

Тұтынушылардың әрбір тобы үшін екі трансформатордан қабылдау қажет.

18.1.33 Тұрақ орны және жөндеу корпусының вагондарға кезекті жөндеу жұмыстарын жүргізетін аралықтарында, ұзына бойғы қабырғалар мен бағаналардың бойында пісіру және реттеу агрегаттарын қосуға арналған әрбір 20 м сайын орналасқан штепсельді ажыратқыштары бар 380/220 В кернеулі желілер, сондай-ақ электр құралдарына арналған розеткалары бар 42 В кернеулі желілер салу керек.

18.1.34 Электрдепо аумағының прожекторлармен жалпы жарықтандыруы және аумақ қоршауының периметрі бойынша күзет жарықтандыруы болуы тиіс. Жарықтандыру алыстан немесе автоматты басқарылуы тиіс.

18.1.35 Электрдепоның өндірістік (тұрақ-жөндеу корпусын қоса алғанда), әкімшілік және қосымша жайлары ҚР ҚН 2.04-01 және ҚР ЕЖ 2.04-104 тарауының талаптарына сәйкес табиғи және жасанды жарықтандырылуы тиіс.

18.1.36 Тұрақ-жөндеу корпусын жалпы жасанды жарықтандыру вагондар арасындағы өткелдерде еден деңгейінде 75 лк жарықтандыруды жасай отырып, люминесцентті шамдары бар шырақтармен жүзеге асырылуы керек.

18.1.37 Тұрақ-жөндеу корпусының тексеріп қарайтын үңгірлерді жарықтандыруды:

- жалпы жарықтандыру - кернеуі 220 В болатын айнымалы электр тогы желісінен электр тоғын алатын тұрақты шамшырақтардан (торлы) қарастыру керек. Олардың конструкциясы үңгірдің әрбір жағы бойынша шахматтық тәртіпте 5 м сайын орналастырылатын аспапты пайдаланбай шамға қолжетімділік мүмкіндігін болдырмайды.

- жергілікті жарықтандыру – кернеуі 12 В болатын айнымалы электр тогы желісінен электр тоғын аша тәрізді розеткалар арқылы алатын 20 м сайын арықтың бір жағынан орналастырылатын қозғалмалы шамшырақтардан қарастыру керек.

ТР-1 және ТР-2 күнделікті жөндеу жолдарының арықтарында аша тәрізді розеткаларды 10 м сайын арықтың әрбір жағынан шахматтық тәртіпте орналастыру керек.

Үңгірлердегі жарықтандыру желілерін МЕМСТ 10704 және МЕМСТ 10706 бойынша жұқа металл құбырларда жүргізу керек.

Тексеріп қарайтын үңгірлері бар және тексеріп қарайтын үңгірлері жоқ жолдар арасындағы өткел өсі бойынша қозғалмалы шамшырақтарды еденге қосу үшін 20 м сайын қақпағы бар металл қорапшаларда орналастырылған аша тәрізді розеткалары бар кернеуі 12 В болатын жергілікті жарықтандыру желісін қарастыру керек.

18.1.38 Тұрақ-жөндеу корпусының тексеріп қарайтын үңгірлерінде екі жағынан да 10 м сайын ұзындығы 1,0 м, биіктігі 0,7 м, тереңдігі 0,4 м-лік құрал-жабдықтар мен электр жабдықтарының қондырғыларын сақтауға арналған қуыстар қарастыру керек.

18.1.39 Тұрақ-жөндеу корпусының тексеріп қарайтын үңгірлерінде компрессорлық станциядан әрбір 20 м сайын орналастырылған ауаны жинау крандары бар қысылған ауа желісін төсеу керек. Ауа жинайтын крандарды тексеріп қарайтын үңгірлері жоқ

жолдардың басындағы корпустарда да орналастыру керек.

18.1.40 Тұрақ-жөндеу корпусы бойының алдында бағаналарда ыстық су мен суық су беретін және тұрмыстық кәріз жүйесіне қосылған шұңғылша орналастыруды қарастыру керек.

18.1.41 Электрдепоның мотовоз цехында тұрақ, шаруашылық поездарының тартым және тіркеме бірліктерін күнделікті жоспардан тыс жөндеуді қарастыру керек.

Цех ұзындығын электрдеподағы тартым және тіркеме бірліктерінің санына байланысты есеппен, бірақ 36 м кем емес етіп орналастыру керек.

Цехтағы жолдар саны төртеуден кем болмауы тиіс. Цехтағы барлық жолдардың тексеріп қарайтын үңгірлері болуы тиіс, жолдардың біреуінің жүккөтерімдігі 3 тонна болатын кран-бөренемен жабдықталуы қажет.

Метрополитендегі шаруашылық пойыздардың тартым және тіркеме бірліктері саны елуден көп болған жағдайда электрдеполарының бірінде аталған қолғалмалы бірліктердің ТР-3 (көтеріп жөндейтін) күнделікті жөндеу арнайы цехын қарастыру керек.

Қозғалтқыштардың тартым бірліктерінің күрделі жөндеу жұмыстарын мамандандырылған кәсіпорынға жүктеген дұрыс.

18.1.42 Мотовоз (электровоз) цехында өндірістік және тұрмыстық жайлар блогын орналастыру керек. Олардың құрамында электровоз цехы үшін аккумуляторларды сақтайтын және қызмет көрсететін жайлар, сондай-ақ ТҚ 825 В зарядтау бөлімшесі кіруі тиіс.

Мотопепоның аумағында зумпф агрегаттарынан бөлінетін қойыртпақты құятын ыдыс қарастыру қажет.

18.1.43 Электрдепоның аумағындағы шоғырсымдарды коллекторларда, блоктарда, құбырларда, жер үсті науаларында, сондай-ақ корпус ғимаратында ашық және электрдепо аумағының ашық темірбетон шарбақтарында жүргізу керек.

Жолдардың астындағы шоғырсымдарды топырақтың тоттану белсенділігіне қарамастан жақсы қорғалған металл құбырларда жүргізу керек. Нұсқаулар мен крестовиндер орналасқан жерлерде шоғырсымдар төсеуге рұқсат етілмейді.

18.1.44 Кернеуі 825 В болатын желінің қуаттанатын шоғырсымдарын ереже бойынша парк жолдарының астында жүргізуге бомайды.

Жолдардың ең жақын рельвсі мен параллель жүргізілген шоғырсым арасындағы қашықтық 2 м кем болмауы тиіс.

18.1.45 Электрдепоның әкімшілік-тұрмыстық корпусын тұрақ-жөндеу корпусының қасында, олардың арасында жылытылатын өткелді қарастыра отырып орналастыру керек.

Электрдепоның әкімшілік-тұрмыстық корпусында ҚР ҚН 3.02-08 және ҚР ЕЖ 3.02-108 тарауларының талаптарына сәйкес машинистердің демалыс бөлмелерін, асхана, денсаулық пунктін, сондай-ақ басқа қосымша жайлар қарастыру керек.

18.1.46 Электрдепоның әкімшілік-тұрмыстық корпусында ыстық су беру қорын электрлі су жылытқыштардан қарастыру қажет.

Тұрақ-жөндеу корпусында және басқа да өндірістік ғимараттарда ыстық сумен қамтамасыз ету үшін электрлі су жылытқыштар қолдану керек.

Электрдепоның әкімшілік-тұрмыстық корпусында ыстық суды электрлі су жылытқыштардан асхана мен екі душ торларына жүргізу қажет.

18.1.47 Электрдепоның өндірістік жайларындағы шу деңгейі МЕМСТ 12.1.003-те белгіленген мәндерден аспауы тиіс, ал демалу жайларында және денсаулық пункттеріндегі дәрігерлер кабинеттеріндегі шу деңгейі ҚР ҚН 2.04-02 тарауында белгіленген мәндерден аспауы тиіс.

18.1.48 Электрдепоның аумағы абаттандырылған, қабырғамен қоршалған болуы тиіс, оның бойында шуды азайту үшін ағаштарды отырғызу қарастырылуы керек және қалалық поездарға жалғанған беттері жетілдірілген жолдары, автомашиналарға арналған тұрақтар және жұмыста үзіліс кезінде қызметкерлердің демалуына және гимнастикалық жаттығулар жасауына арналған жетілдірілген алаңы болуы, прожекторлармен жарықтандырылуы тиіс.

Ең жақын парк жолының өсінен қоршауға дейінгі қашықтық 2,5 м кем емес, ғимараттар қабырғаларына дейінгі қашықтық 3 м кем емес етіп қабылдау керек. Есіктері жоқ ғимараттар қабырғаларына дейінгі қашықтықты 2,5 м етіп қабылдауға рұқсат етіледі.

18.1.49. Парктік жолдарды қосу үшін 1:5 маркалы крестовиналары бар Р50 үлгісінің ауыстыру нұсқарларын пайдалану керек.

18.2 Жол

18.2.1 Жолдардың жоспары мен бойлық сұлбасы 24 кестеге сай келуі тиіс.

21-кесте - Жолдардың жобасы және бойлық сұлбасы

Параметр	Мөлшер	
	негізгі	Қиын жағдайларда
Парк жолдары жобасындағы қисық радиус, м, кем емес	75	60
Қозғалыстағы құрамның айналымы үшін жолдардағы нұсқарлы ауысудың айқастырылған табан ағашының маркасы :		
Метрополитеннің	1:5	-
1520 мм табанды темір жолдардың	1:9	-
Электрлендірілген парк жолдарының тік учаскесінің ұзындығы, м, кем емес, жобадағы екі қисық арасында орналасқан, бағытталған:		
Бір жаққа	3	-
Көп жаққа	15	-
Электрленбеген парк жолдарының тік учаскесінің ұзындығы, кем емес, жобадағы екі қисық арасында орналасқан	3	-
Жобадағы қисықтың бастапқы нүктесінен және сұлбадағы тіктік қисықтың ара қашықтығы, м, кем емес:		
Тұрақ-жөндеу корпусының алдыңғы қабырғасына дейін	20	8
Жанынан 1:5 маркалы нұсқарлы ауысу ортасына дейін	10	8
жүйектеме рельстеріне		
Парк жолдарының бойлық еңісі, %, көп емес:		
Нұсқарлы ауысу төсеуінің орындарында	5	10
Пойыз тоқтауы мүмкін жерлерде (сору жолдары, ТЖК алдында)	1,5	-
Депо жолдарының бойлық еңісі, %	0	-
Еңіс мәнінің алгебралық әртүрлілігі кезіндегі тіктік қисықтың радиусы, 2 және одан да көп %, м, кем емес	1500	-

21-кесте - Жолдардың жобасы және бойлық сұлбасы
(жалғасы)

Параметр	Мөлшер	
	негізгі	Қиын жағдайларда
Парк жолдарының бойлық сұлбасы элементінің ұзындығы: Электрлендірілген Электрлендірілмеген, м, кем емес	Ескертпе 2 – 50	- 40
<p>Ескертпе</p> <p>1 Қиын жағдайлар – электродепо территориясының шектелген өлшемдерімен байланысты шарттар</p> <p>2 Элемент ұзындығын поездың келешектегі ұзындығынан кем емес етіп алу қажет</p>		

18.2.2 Парк жолдарының қисық учаскелерін ішкі рельстерді сыртқы рельстердің үстіне көтеріліп кетпейтіндей етіп және өтпелі қисықсыз тік учаскелермен байланыстыру қажет.

18.2.3 Жолдың төменгі құрылысы есебінде мыналарды қарастыру керек:

а) парк жолдарында – II санатты темір жолдар үшін ҚР ҚНЖЕ 3.03-01 бойынша жер қазу төсемдері немесе 11 тарауға сәйкес темірбетоннан жасалған тегіс негіздеме;

б) депо жолдарында –жыралардың темірбетондық конструкциялары немесе темірбетоннан жасалған тегіс негіздеме;

Жолдың жоғарғы жағының құрылысы ретінде рельстерді, рельстік дәнекерлеу, нұсқаулы ауысу, рельс астына төселетін негіз, балластты қабат.

18.2.4 Парк жолдарының жер қазба төсемдері үшін мыналарды қарастыру қажет :

-үймедегі топырақты нығыздау;

- балластты призманың құмнан жасалған (майда және шанды құмды қоспағанда) қорғаныс қабаты;

- жоғарғы және топырақ суларының жер төселімдерінен бұру;

- жер төселімдері еңісінің нығаюы;

Құрғатылған топырақтардағы қорғаныс қабатының қалыңдығын (құмды жастықша) 0,2 м кем емес етіп, ал құрғатылмаған топырақтарда – 0,8 м етіп алу қажет.

Қорғаныс қабаты еңістігінің құламалығы 1:2 болуы тиіс.

18.2.5 Жолдың жоғарғы құрылысы 25 кестеге сай болуы керек. 18.2.7 Парк жолдарының қисық учаскелеріндегі табан енін, жол осі бойынша қисықтың радиусына байланысты әр жол бойынша жеке орнату қажет.

18.2.6 Парктік жолдардың қисық учаскелеріндегі жолдардың енін әрбір жол үшін белдігі бойынша қисық жолдың радиусына қарай орналастыру керек.

18.2.7 Аралық рельстік бекітпелерді бөлектемей не бөлек түрде рельстік төсемелермен және жол бұрамаларымен бірге қарастыру қажет.

Жолдың электрлендірілген бекітпелері жолдың төменгі құрылысынан рельстерді электрлі окшаулауды қамтамасыз етуі тиіс.

18.2.8 Электрлі орталыққа қосылған нұсқарлы ауысудағы бұранды рельстік түйісулердің электрөткізгіштігін қамтамасыз ету үшін электрқосқыштарды қолдануға, электрлендірілген жолдың басқа учаскелерінде тәрелкелі серіппені қолдануға рұқсат етіледі.

25-кесте – Жолдың жоғарғы құрылысы

Көрсеткіш	Жолдар	
	парк	Депо
Рельстердің түрлері	Жаңа және ескі жылғы P50	
Шпалдар	ағаштан, ж/б	
1 км жолға шпал саны, шт.:		
Тік және қисық учаскелерде радиусы 1200 м және жоғары	1600	2×400
Қисық учаскелерде радиусы 1200 м	1760	-
Ескертпе - ТЖК депо жолдарында және мотовоз цехының шпалдары жолды бойлай орналасады		

Бұранды рельстік түйісулердің электрлі қарсылығы 1м ұзындықтағы рельстің бүкіл учаскесінің қарсылығынан аспауы тиіс.

Электрөткізгіш бұранды рельстік түйісулердегі саңылаудың аумағы 17 кестеге сәйкес келуі тиіс.

Оқшаулағыш бұранды рельстік түйісулерді қажетті техникалық талаптарға сәйкес келетін полимерлі жасанды немесе желім-бұранда түрінде немесе оқшаулағыш түйісулермен қарастыру қажет.

18.2.9 Электрлендірілген депо жолдарының рельстерін ара қашықтығы 12,5 м ғимарат қабырғасының екі жағынан орналасқан екі жұпты оқшаулағыш түйісулері бар электрлендірілген парк жолдарының рельстерінен бөлу керек..

18.2.10 Электрлі орталыққа қосылған парк жолдарының нұсқаулы ауысуында автопневмоүрлеу құрылғысын немесе, мердігердің талабы бойынша, электржылыту құрылғысын қарастыру қажет.

Барлық нұсқарлы ауысуларда шекті бағаналарды қарастыру қажет .

18.2.11 Рельс астына негіз ретінде МЕМСТ 22830 бойынша ағаш шпалдар және МЕМСТ 8816 бойынша нұсқарлы ауысулар үшін ағаш қырлы бөренелерді қарастыру керек.

Электрлендірілген жолдардағы рельсастылық ағаш негіз электр қуатын өткізбейтін зарарсыздандырғыштармен қуаттандырылуы керек.

Парк жолдарындағы рельсастылық ағаш негіздің төсемін жоғарғы қабатпен жоғарыға, ал депо жолдарында – жоғарғы қабатпен төмен етіп қарастыру қажет.

Жолды төсеу кезінде рельсастылық ағаш негіздің астына бұрғыланған бұрамалы саңылаулар үш реттен электр қуатын өткізбейтін зарарсыздандырғыштармен майлануы тиіс.

18.2.12 Парк жолдарының балластты қабаты үшін МЕМСТ 7392 бойынша қажалуға мықтылығы бойынша И20м, И40м маркалы таулы жыныстардың табиғи тастарынан жасалған шағыл тастарды немесе МЕМСТ 7394 бойынша қиыршық тастарды қарастыру қажет.

Парк жолдарының бір жолды учаскелерінің үстіңгі жағындағы балластты призманың енін 3,2 м кем емес етіп қабылдау керек.

Балластты призманың үстіңгі жағы рельсастылық ағаш негіздің жоғарғы қыртысынан 3 см кем болуы тиіс, балластты призма еңісінің құламалығы - 1:1,5.

Рельстерді орналастыру жерлеріндегі рельсастылық ағаш негіздің астындағы балластты қабаттың қалыңдығы 25 см кем болмауы керек.

18.2.13 Электродепо жолдарын темір жолдардың жалпы желі жолдарымен байланыстыратын сыртқы теміржол кіреберіс жолдары, және электродепо аумағында орналасқан 1520 мм табанды темір жолдың қозғалмалы құрамының айналымына арналған ішкі темір жолдары ҚР ЕЖ 3.03- 122 және СТН Ц-01[4] бойынша қарастырылуы қажет.

18.3 Байланыс рельсі

18.3.1 Байланыс рельстерін бекітуге арналған тіреуіштер арасындағы ара қашықтық парк жолдарында 4,5 м 5,4 м дейін, депо жолындағы құрамдарды үрлеу камерасында - 6,0 м аспауы тиіс.

18.3.2 Байланыс рельстерін байланыстыруды жасанды әдіс көмегімен немесе электробайланыстырушы әдіспен орындау керек. Парк жолдарындағы өрменің ұзындығын 37,5 м аспайтын, депо жолындағы құрамдарды үрлеу камерасында - 100 м алу керек.

Байланыс рельсінің дәнекерленген өрмелері жерлерінде температуралы түйісулерді қарастыру қажет.

Температуралы түйісулердегі электрлі қарсылық пен саңылаудың көлемі, 13.2 бөлім бойынша, сәйкестендірілуі тиіс.

Температуралы түйісулермен айкасқан тіреуіштер арасындағы ара қашықтық 2,5м аспайтындай етіп қабылдау қажет.

18.3.3 Байланыс рельсін айдап әкетуге қарсы құрылғыларын орнату арқылы айдап әкетуге бекіту қажет.

18.3.4 Байланыс желілерін секциялау жерлерінде, нұсқарлы ауысулар мен құрылғыларды орналастыру жерлерінде байланыс рельстерінің әуе аралықтарын қарастыру керек.

Байланыс рельсіндегі әуе аралықтарын құрылғыларының орындарында еңісі 1:25 кем емес болытындай етіп шеткі бұрмалар қарастыру керек.

Бір вагонның электрқабылдағыштарымен бөгелген байланыс рельс бұрмаларының металл түбінің арасындағы ара қашықтық 10 м аспауы керек, бөгелмегендер – 14 м кем болмауы керек.

Байланыс рельсінің әуе аралықтары шегінде орналасқан құрылғыларды бұрманың металл түптерінен 0,8 м кем емес ара қашықтықта ұстау қажет.

Автокөлік жолының шегінен байланыс рельс бұрмаларының металл түптеріне дейінгі ара қашықтық 1,5 м кем болмауы тиіс.

Парк жолдарындағы әуе аралықтарын нұсқарлы посттарға, қоймаға, құрылғыларға ең ыңғайлы өтуді қамтамасыз етуді есептей келе, орналастыру қажет.

18.3.5 Шеткі бұрмалары бар байланыс рельсінің ұзындығы 18,7 м кем болмауы тиіс. Тығыз жағдайларда, құрылғыны байланыс рельсінің төсеме кеңістігіне орналастыру

қажеттігі туған жағдайда, әр тіреуіште айдап әкетуге қарсы құрылғысымен бекітілген 9,0 м кем болмайтын шеткі бұрмалары бар ұзындықты қарастыруға рұқсат етілген.

18.3.6 Байланыс рельсімен жабдықтауға рұқсат етілмейді:

- әртүрлі пайдаланымдағы цехтардың парк жолдары, сондай-ақ жүктерді тиеу және жүктерді түсіруге арналған жолдар және 1520 мм табанды темір жолдардың қозғалғыш құрамының айналымдары;

-ТЖК-ның депо жолдары, әртүрлі пайдаланымдағы және құрамдарды жуу камералары.

18.3.7 Байланыс рельсінің есептерін, 13.2 бөліміне сәйкес рельстер температурасының теңселу интервалын есептей келе, орындау қажет.

19 ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ

19.1 Өртке қарсы талаптар

19.1.1 Метрополитен объектілерін жобалауда, салуда, қайта салуда және пайдалануда «Ғимараттарды, жайларды және құрылыстарды автоматты өрт сөндіру жүйелерімен және автоматты өрт сигнализациясымен жабдықтау, өрт кезінде адамдарды хабарландыру және сыртқа шығаруды ұйымдастыру бойынша талаптар», «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар», «Метрополитендер қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» белгіленген техникалық регламенттердің, ӨҚЕ 147 ережелерінің талаптарын сақтау қажет.

19.1.2 Әртүрлі санатты А, Б, В1, В2, В3 бөлмелерін, сондай-ақ бұл бөлмелерді В4, Г, Д және дәліздерді төменде келтірілген түрдегі өртке қарсы қалқалармен және өртке қарсы жабындармен бір-бірінен ажырату керек:

- өртке төзімділіктің I дәрежелі ғимараттарында – 1-ші үлгідегі өртке қарсы қалқалармен, 2-ші үлгідегі өртке қарсы қалқалармен (қабатаралық және жертөле үстінде);

- өртке төзімділіктің II және III дәрежелі ғимараттарында - 1-ші үлгідегі өртке қарсы қалқалармен, 3-ші үлгідегі өртке қарсы қалқалармен (қабатаралық және жертөле үстінде).

19.1.3 Станцияның жер үсті вестибюльдері, электрдепоның ғимараттары мен құрылыстары және басқа мақсаттағы ғимараттар отқа төзімділігі жағынан II деңгейден төмен болмауы тиіс және ҚР ҚНЖЕ 2.02-05 бойынша С1 төмен емес конструктивті өрт қауіпсіздігі класы болуы тиіс.

Метроға кіретін павильондар және металл қаңқамен жасалған метроға кіре берістегі көше астындағы жүргіншілер өтпелі ҚР ҚНЖЕ 2.02-05 бойынша отқа төзімділігі бойынша III а дәрежесінен кем болмауы керек.

19.1.4 Жер асты жайларының және құрылыстарының барлық құрылыс конструкциялары ҚР ҚНЖЕ 2.02-05 бойынша өрт қауіпсіздігі К0 класына сәйкес болуы тиіс. Құрылыс конструкциялары мен өртке қарсы кедергілердің отқа төзімділік шегін 26-кесте бойынша қабылдау керек.

19.1.5 Бағыттың жердегі (жер үстіндегі) аймақтарының, сонмен бірге жабық жерүсті станцияларының негізгі құрылыстық конструкциялары К0-ден кем емес өрт қауіпсіздігі классына сәйкес келуі керек және REI 60 кем емес өртке тұрақтылық шегі болуы керек.

Галереялар мен бастырмалардың, бағыт аймақтарының жердегі (жер үстіндегі) металл каркастан орындалған құрылыс конструкцияларын ҚР ҚНЖЕ 2.02-05 бойынша өртке тұрақтылықтың III а төмен емес деңгейін қабылдау қажет.

19.1.6 Метрополитен станциялары мен қосымша станцияларының шоғырсымды арналарының, станция тұғырнамасы астындағы туннель желдеткіші арналарының (желдеткіш-шоғырсымды арналарының), құрылыс конструкциялары R 45 кем емес, тұғырламаға шығатын арналар люгінің EI 30 кем емес отқа төзімділік шегі болуы тиіс. Туннель желдеткішінің арналарында (желдеткіш-шоғырсымды арналарында) торлармен жабылатын жолаушылар жайларынан ауаны жинауға (шығаруға) арналған ашық ойықтардың болуына, қажет болған жағдайда ауан шығынын реттейтін қондырғы қондыруға рұқсат етіледі.

26-кесте - Өртке қарсы кедергілердің құрылыс конструкцияларының отқа төзімділік шектері

Құрылыс конструкцияларының атаулары	Отқа төзімділік шегі, кем емес
Станцияның тұғырнамалық және орта залдарын, туннельдерді, станция алдындағы және туннель алдындағы құрылыстарды қаптау	R 120
Аралық және тұйықты туннельдерді қаптау	R 120
Станцияның пилоны және бағаналары	R 120
Лифт шахталары оқпандарының қоршаулары	REI 120
Баспалдақ торларының қабырғалары	REI 120
Қосымша станция қабырғалары	REI 120
Жанатын-майлайтын және бояу материалдары қоймасының қабырғалары, арақабырғалары, аражабындары	REI 120
Эскалаторлық туннельдер мен станция вестибюльдерін қаптау	R 120
Жолдар мен туннель желдеткішінің арналары арасындағы қабырғалар (желдеткіш-шоғырсымды арналары)	REI 60
Баспалдақ торларының алаңы, косоурлар, бөренелер, марштар	REI 60
Ішкі қоршаулар конструкциясы: тақталар бөренелер	REI 60 REI 60
Өрт қауіпсіздігі бойынша В1–В3 санатындағы жайлардың, дәліздердің, тамбурлардың қабырғалары мен қоршаулары, жолдарды астындағы орын ауыстыру дәліздерінің қоршаулары	REI 60
Туннельдер арасындағы эвакуациялық жалғастырушы дәліздердің қабырғалары (қоршаулары)	REI 60

**26-кесте - Өртке қарсы кедергілердің құрылыс конструкцияларының отқа
төзімділік шектері (жалғасы)**

Құрылыс конструкцияларының атаулары	Отқа төзімділік шегі, кем емес
Эвакуацияның ортақ жолдарын, оның ішінде жолаушыларға жолайы қызмет көрсету объектілерін бөлектеп тұратын қабырғалар мен қоршаулар	REI 60
Өртке қарсы есіктер	REI 45
Түтін өткізбейтін есіктер	EIS 30
Лифт шахталарының есіктері	REI 60
Өртке қарсы люктер	REI 45
Тұғырнама және станция жолдары үстіндегі өткелдердің салмақ түсетін және қоршайтын конструкциялары	REI 90
Өрт қауіпсіздігі бойынша В4, Г және Д санатындағы жайлардың қабырғалары (арақабырғалары)	REI 30
Дәліздердегі аспалы төбелер	RE 30

Шоғырсымды туннельдердің арақабарғалары отқа төзімділік шегі EI 45 шамасында өртке қарсы болуы тиіс. Станцияның айналмалы шоғырсымды туннельдерінде біреуден кем емес арақабырға қарастыру керек. Арақабырғалар отқа төзімділік шегі EI 45 шамасында өртке қарсы болуы тиіс. Туннель мен арақабырғалардың есіктері отқа төзімділік шегі REI 30 шамасында өртке қарсы болуы тиіс. Әрбір бөлік өрт қауіпсіздігі сигнализациясының автоматтандырылған қондырғысымен, ал өрт қауіпсіздігі жүйесіне $180 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$ артық жүктеме түсетін жағдайлар ескерілген кезде өрт сөндірудің автоматтандырылған қондырғысымен жабдықталуы тиіс.

19.1.7 Басқа мақсатта салынған ғимараттағы немесе оған жалғастырып салынған ғимараттағы станция вестибюлі өртке қарсы қабырғалармен және отқа төзімділік шегі REI 150 шамасындағы аражабындармен оқшаулануы тиіс, тікелей сыртқа шыға берісі болуы тиіс.

19.1.8 Станцияның жолаушылар жайларындағы су бұрғыш зонттарды қондыру үшін Г1, В1, Д1, Т1 топтарына сәйкес келетін мәндерден жоғары өрт қауіпсіздігі сипаттамасы бар материалдар қолдануға рұқсат етілмейді.

19.1.9 Жер асты жайларының:

- отқа төзімділік шегі нормаланатын қабырғалар мен арақабырғаларда отқа төзімділік шегі EI 30 кем емес өртке қарсы есіктері;
- дәліздерді ұзындығы 60 м кем емес учаскелерге бөлетін арақабырғаларда отқа төзімділік шегі EI 15 кем емес түтін өткізбейтін есіктері;
- қалған арақабырғаларда отқа төзімділік шегі EI 15 кем емес өртке қарсы есіктері болуы тиіс.

ЖММ және бояу материалдары қоймаларының өртке қарсы есіктері өздігінен жабылатын және жайдан шығу бағыты бойынша ашылуы тиіс. Есік ойығында табалдырық немесе биіктігі 0,15 м кем келмейтін пандус қарастыру керек.

Вестибюльдерге, жер асты өткелдеріне төмен түсетін баспалдақтар үстіндегі шағын ғимараттарға, жер асты вестибюльдерінің касса залдарына, әжетханалар мен басқа да ұқсас жайларға кіре беріс есіктерінің төсем материалдарына өртке қарсы талаптар қойылмайды және отқа төзімділік шегі нормаланбайды.

Жер үсті вестибюльдерінің терезелеріндегі торлар қозғалмалы немесе ашылатын болуы тиіс.

19.1.10 Құрылыс конструкцияларын қаптау және станция құрылысының едендерін қаптау үшін жанбайтын материалдар қолдану керек, ал қабырғалар мен төбелерді бояу үшін жанбайтын бояулар қолдану керек.

19.1.11 Терең салынған станцияның эскалаторлық туннельдерінде және шахталардың оқпандарында туннельдік желдетуқондырғыларын шартты диаметрі 80 мм құрғақ труба төсемелерін қарастыру қажет. Өрт сөндіру автокөліктерінің түтік құбырларының жалғануы үшін құрғақ трубаның жоғарғы жағында бір жалғастырғыш ілгіш, төменінде – екі жалғастырғыш ілгіш болуы тиіс. Жалғастырғыш ілгіштердің алдында тиек арматурасын қарастыру қажет, ал ілгіштерді бітеуіштермен бітеу керек. Жалғастырғыш ілгіштердің үлгісі мен диаметрін қалалық өрт сөндіру қызметіне сай қабылдау қажет.

19.1.12 Станция тұғырнамаларындағы орындықтар конструкцияларын жанбайтын материалдардан, отыратын орынды Г2, Д2, Т2 топтарына сәйкес келетін мәндерден жоғары емес өрт қауіпсіздігі сипаттамасы бар материалдардан қарастыру керек.

19.1.13 Өртке қарсы кедергілердің ауа кіретін жолмен қиылысуын ҚР ЕЖ 4.02-101 бойынша қарастыру керек.

19.1.14 Эскалаторлық туннельде желдеткіш-шоғырсымды бөлігінің жабуы су өтпейтін темірбетоннан болуы тиіс және REI 60 кем емес отқа төзімділік шегі болуы тиіс. Желдеткіш арнаны ереже бойынша вестибюльге кіре берістен 15 м кем емес етіп жоғары шығару керек.

19.1.15 Жанатын материалдардан жасалған станцияда жайғастырылған жарнама бұйымдары құрылыстың жолаушылар жайындағы қабырғалардың ішкі бетінің жалпы алаңының 5 % көбін алмауы тиіс.

Жарнама тақталарының өлшемдерінің ені 5 м, биіктігі 2 м аспауы тиіс. Тақталар арасындағы қышықтық 1 м кем болмауы тиіс. Жарнама бұйымдарының салмақ түсетін конструкциялары жанбайтын материалдардан жасалуы тиіс, сыртқа шығару жолдарындағы тақталардың бекітулері 1 сағат көлемінде 300 °С температураға шыдауы тиіс. Жарнама бұйымының материалы арасында ауа қалмайтын жанбайтын негізге желімденуі және жанғыштығы жағынан Г1 тобына сәйкес келетін мәндерінен жоғары болмайтын өрт қауіпсіздігі сипаттамасы бар материалдардан жасалуы тиіс.

19.1.16 Жер асты құрылысы жайлары мен басқа да көлемді жоспарлау элементтері (вестибюльдер, касса залдары, эскалаторлық туннельдер, станцияның тұғырнамалық және орта залдары, тұғырнама астындағы жайлар және т.б.) жарылыс қаупі және өрт қаупі бойынша санатқа бөлінуге жатады.

Метрополитеннің жер асты жайларының жарылыс қаупі және өрт қаупі бойынша санаттарын 27-кестеге сәйкес қабылдау керек.

27-кесте - Жарылыс қаупі және өрт қаупі бойынша метрополитеннің жер асты жайларының санаттары

Жайлар мен құрылыстар	Заттар мен материалдардың сипаттамасы	Жарылыс қаупі және өрт қаупі бойынша жайлар санаты
Станция бастықтарының кабинеттері, аға операторлардың, учаске басшыларының, мастерлердің, эскалатор машинистренің, электромеханиктердің жайлары,	Қатты жанатын материалдар (ҚЖМ)	B2
Билет кассалары және ақша санау жайлары	сол сияқты	B2
Күзет станцияларының жайлары	“	B2
Өртқа қарсы қызмет бөлімінің жайлары	“	B2
Кезекші қызметкерлер жайлары	“	B2
Кезекшілік, техникалық кабинеттер	“	B2
Тамақтанатын жайлар	“	B2
Медициналық пункттер	ҚЖМ, тез жанатын сұйықтықтар (ТЖС)	B2
Демалыс бөлмелері	ҚЖМ	B2
Кір жуатын	сол сияқты	B2
Арнайы киімдерді кептіретін бөлмелер	“	B2
Гардероб	“	B2
Әжетханалар	Жанбайтын заттар мен материалдар	Д
Жылыту пункттері	сол сияқты	Д
Су өлшеу торапты	сол сияқты	Д
СБК (ОББК) жайлары	ҚЖМ, шоғырсымдар мен электр жабдықтарын электр окшаулау материалдары (ЭОМ)	B2
Душтар	Жанбайтын заттар мен материалдар	Д
ЭО станциялары	ЭОМ	B2
ПҚАТ аппараттары	сол сияқты	B2
Байланыс жайлары	“	B2
Кросс жайлары	“	B2
Электрқалқан бөлмелері	“	B4
Радиотораптап	ҚЖТ, ЭОМ	B4
Желінің командалық пункті (учаскенің, станцияның)	сол сияқты	B2
Жергілікті желдеткіш қондырғыларының жайлары (ЖЖҚ)	Қызмет көрсетілетін жайлардың санаты мен класына сәйкес келеді	
Бояу материалдар қоймасына арналған ЖЖҚ жайлары	Сол сияқты	
ЖММ қоймаларының ЖЖҚ жайлары	“	

27-кесте - Жарылыс қаупі және өрт қаупі бойынша метрополитеннің жер асты жайларының санаттары (жалғасы)

Жайлар мен құрылыстар	Заттар мен материалдардың сипаттамасы	Жарылыс қаупі және өрт қаупі бойынша жайлар санаты
Түтінді жою ЖЖҚ жайлары	ЭОМ өте аз мөлшерде	B4
АБ қышқыл немесе сілтілі электролиттері бар аккумуляторлар жайлары	Зарядтау қондырғыларының жұмысы кезінде сутегінің бөлінуі	A
АБ гель электролиті бар аккумуляторлар жайлары	ҚЖМ өте аз мөлшерде	B4
АБ жөндеу жайлары	ҚЖМ өте аз мөлшерде	B4
Калориферлік және АЖП жайлары	сол сияқты	B4
ТҚ жайлары 10 кВ, 825 В	ҚЖМ, ЭОМ	B4
Трансформаторлар залы	сол сияқты	B4
ТҚ жайлары, ТҚ мен электр қалқанының біріктірілген жайлары	“	B4
Тегістеу агрегаттарының жайлары	ЭОМ	B4
Сорғыш қондырғыларының жайлары	ЭОМ өте аз мөлшерде	B4
Автоматтық бөлімшелер қоймалары	ҚЖМ	B2
Қоймалар	сол сияқты	B2
Шеберханалар	“	B2
Өрт сөндірудің автоматты қондырғылар жайлары	Жанбайтын заттар мен материалдар	D
Кішкентай сынбайтын ыдыстағы бояу материалдарының қоймалары (ТЖС)	Тұтану температурасы $\leq 28^{\circ}\text{C}$ ТЖС	A
ТЖС қоймалары	Тұтану температурасы $\leq 28^{\circ}\text{C}$ ТЖС	B
ЖММ (ЖС) қоймалары	Тұтану температурасы $> 61^{\circ}\text{C}$ ТЖС	B1
Эскалаторлардың аспалы станциялары	ҚЖМ	B3
Эскалаторлардың машина жайлары	ҚЖМ, ЖС өте аз мөлшерде	B3
Лифттердің машина жайлары	ЭОМ өте аз мөлшерде	B4
Эскалаторлар астындағы желдеткіш-шоғырсымды секциялар	ҚЖМ, оғырсымдарды оқшаулауды қоса алғанда	B3
Туннель желдеткіші қондырғыларын бөлшектеу жайлары	Жанбайтын заттар мен материалдар	D
Туннель желдеткіші қондырғыларының машина жайлары	ЭОМ өте аз мөлшерде	B4
Ұйымдастырылған сауда аймақтарындағы жайлар	Жанатын заттар мен материалдар, ЖС	B2

19.1.17 Метрополитен объектілеріндегі жайлар мен аймақтардың жарылыс қаупі және өрт қаупі санаттарын 27 кестеде болмаған жағдайда немесе күтілетін өрт күші санатын дәлдеп анықтау қажет болған жағдайда:

- «Өрт қауіпсіздігіне жалпы талаптар» техникалық регламентіне сәйкес А, В, Г1, Г2, Д санаттары үшін;

$$g_{\max} = \frac{Q}{S}, \quad (11)$$

формуласымен анықталатын кез келген учаскенің бірінде шекті өрт күшінің ең жоғарғы мәнімен g_{\max} МДж/м² 29 кестеде келтірілгендей етіп учаскедегі g_u , МДж/м², шекті өрт күші мәнін салыстыру арқылы В1-В4 санаттары үшін 28 кестедегідей анықтау керек.

Бұл жердегі Q- өрт күші, МДж; S-өрт күшін орналастыру алаңы, м².

19.1.18 Q, МДж өрт күшін төмендегі формула бойынша анықтау керек:

$$Q = \sum_i^n G_i Q_{ni}^p, \quad (12)$$

Бұл жердегі G_i – і өрт күші материалының саны, кг;

Q_{ni}^p - і өрт күші материалының ең төменгі температурасы, МДж/кг.

28 -кесте - Шекті өрт күшінің мәндері

Өрт қауіпсіздігі бойынша жайлар санаты	Учаскедегі шекті өрт күші g_u , МДж/м ²	Орналастыру әдісі
В1	2200 жоғары	Нормаланбайды
В2	1400 2200 дейін қоса алғанда.	Ескертпені қараңыз
В3	180-нен 1400- ге дейін	Ескертпені қараңыз
В4	180- ге дейін	Ауданы 10 м ² жайдың кез келген учаскедегі едені
Ескертпе - Егер (19.2), $Q \geq 0,64 g_u H_{\min}^2$ формуласы бойынша анықталған В2 және В3 санаттарын анықтау кезіндегі өрт күші Q болса, онда жай тиісінше В1 немесе В2 санатына жататын болады. Бұл жердегі H_{\min} - өрт күші бетінен жабу бағанасына ең аз қашықтық, м.		

19.1.19 Өрт қаупі бойынша жайлар мен аймақтардың санаттарын 19.1.19 тармағына сәйкес анықтау кезінде, электр шоғырсымдарымен берілетін шекті өрт күшін есепке ала отырып, жайлар мен құрылыстардың топтарына арналған ең жоғарғы шекті өрт күшін δ , МДж/м² анықтау керек, бұл төмендегі формула бойынша анықталады:

$$\delta = \frac{0,272 H_{K.C} Q_H^p \sum_i^n m_i}{S_{П.C}}, \quad (13)$$

Бұл жердегі 0,272 – шоғырсым жайларындағы шоғырсымдардың жанғыш материалдарының орташаландырылған массалық мөлшерін есепке алатын коэффициент;

- $H_{КС}$ - шоғырсымдық құрылыстың биіктігі, м;
- Q_f^p - 37,6 тең шоғырсымдардың оқшаулау материалдарының төменгі жану жылулығы МДж/кг;
- m_i - жайлардың көлденең қиылысуындағы i - кабелінің қума метрінің массасы, кг/м;
- n – жайлардың көлденең қиылысуындағы көп шоқталған шоғырсымдардың саны;
- $S_{п.с}$ жайлардың көлденең қиылысу ауданы, м².

19.2 Адамдарды сыртқа шығару

19.2.1 Адамдарды эвакуациялау өрт болған жағдайда жер асты ғимараттарында жүргізіледі. Эвакуация жолдарында адамдарды өрттің қауіпті факторларының әсерінен қорғауды қарастыру керек.

Адамдарды станциядан эвакуациялаудың есептік уақытын эвакуациялық жол еденінен 1,7 м биіктікте өрттің қауіпті факторлары критикалық мәнге жеткенге дейін, станцияның қорғалған эвакуациялық жолдарына дейінгі жоспарлық шешімдерінің ерекшеліктерін ескере отырып анықтау керек. Эвакуация уақытын есептегенде барлық эвакуациялық жолдарды ескеру қажет.

Станция ғимаратындағы адамдардың есептелген санын жобаланушы станцияның максималды мүмкін жолаушылар легін ескеріп анықтау керек.

Адамдарды станциядан эвакуациялаудың есептік уақытын 2 қосымша МЕМСТ 12.1.004 бойынша станцияның жоспарлық шешімдерінің ерекшеліктерін және станция ғимаратындағы адамдардың максималды санын есепке ала отырып анықтау қажет.

19.2.2 Ғимарат және құрылыс жайларынан, қабаттарынан (деңгейлерден) шыға берістердің саны мен жалпы ұзындығын олар арқылы сыртқа шығарылатын адамдардың ең жоғарғы мүмкін санына және қызметкерлер болуы мүмкін ең шеткі орыннан жақын эвакуациялық шыға беріске дейінгі шекті мүмкін қышықтыққа байланысты анықтау керек.

19.2.3 Станцияның тұғырнамалық залдарынан сыртқа шығару үшін келесі жолдарды ескеру керек:

- 2-типтегі баспалдақтар, дәліздердер, эскалаторларбойымен, вестибюльдердің касса залдары, жер асты өткелдері арқылы – сыртқа шыққанға дейін;
- орын ауыстыру құрылыстары арқылы басқа желінің станциясына және одан әрі 2-типтегі баспалдақтар, эскалаторлар мен дәліздер арқылы, вестибюльдердің касса залдары, жер асты өткелдері арқылы – сыртқы шыққанға дейін.

19.2.4 Жайлар мен құрылыстардың тұйық учаскелерінің ұзындығы (дәліздердің, шоғырсымдық туннельдердің, желдеткіш арналардың және т.б.) 25 м көп болмауы тиіс.

19.2.5 Станцияның платформалық залдарынан адамдардың эвакуациялануын қамтамасыз ететін кем дегенде екі жан-жақты шығу орындарын қарастыру керек.

Терең салынған станция үшін:

- 1. 2-ші типегі баспалдақпен, дәліздермен, эскалаторлармен, вестебюльдің кассалық залы арқылы, жерасты жолдары – сыртқа шығуға дейін;
- 2. Жолдық туннельдермен өтетін орындардағы вентбағадарға дейін, вентбағандардың металл баспалдақтарымен сыртқа шығуға дейін;
- 3. Жолдық туннельдермен алдыңғы немесе келесі станцияның платформалық аймағына дейін, әрі қарай 1 жолмен сыртқа шығуға дейін.

Екі вестибюлі бар таяз салынған станция үшін:

- 1. 2-ші типтегі баспалдақпен, дәліздермен, эскалаторлармен, вестебюльдің кассалық залы арқылы, жерасты жолдары – сыртқа шығуға дейін.

Бір вестибюлі мен апат жағдайында шығатын есігі бар таяз салынған станция үшін:

- 1. 2-ші типтегі баспалдақпен, дәліздермен, эскалаторлармен, вестебюльдің кассалық залы арқылы, жерасты жолдары – сыртқа шығуға дейін;
- 2. «үрейге қарсы» типіндегі есіктермен жабдықталған 1-ші типтегі апатты баспалдақпен сыртқа шығуға дейін.

19.2.6 Ортақ вестибюлі бар көп тереңдікте орналасқан орын ауыстыру станцияларында станцияны бөлек пайдалану мүмкіндігін және станциялардың біріндегі өрт кезінде оларды қауіпті факторлардың келуінен қорғауды (өртке қарсы ауаны тіреуіші бар аймақтар, ауаны тіреуіші бар тамбурлар-шлюздер, әуе аймағы арқылы шығаберістерді қондыру) қарастыру керек.

19.2.7 Тұрмыстық және өндірістік жайлардағы дәліздер мен баспалдақтар енін:

- дәліз – 1,2 м;
- баспалдақ торларының маршы – 1,0 м;
- қосымша станция ішіндегі екі қабат арасындағы ашық баспалдақтар – 0,8 м кем етіп қабылдау керек.

Баспалдақ ауданының ені марш енінен кем болмауы тиіс.

Сыртқа шағыру жолдарының көлденең учаскелерінің жарықта биіктігі 2 м кем болмауы тиіс.

19.2.8 Адамдарды жер астындағы қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлар блоктарынан сыртқа шығару үшін келесі жолдарды ескеру керек:

- вестибюльдің касса залы деңгейіндегі жайлардан - дәліздер бойымен касса залы, жер асты жүргіншілер өткелі арқылы немесе сыртқа шыққанға дейінгі дәліз, сондай-ақ 2-типтегі баспалдақтар және (немесе) эскалатор бойынша станция тұғырнамасына және одан әрі станцияның басқа вестибюлі арқылы сыртқа шығу;

- эскалаторлардың машина жайларынан – 1-типтегі баспалдақ бойымен касса залына және одан әрі жер асты жүргіншілер өткелі арқылы сыртқа немесе балюстрад астындағы кеңістік және аспалы камера арқылы эскалатор астындағы аймаққа, одан әрі қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлардың блоктарындағы дәліздер бойымен станция вестибюлінің касса залы және жер асты жүргіншілер өткелі арқылы сыртқа шығу;

- тұғырнамалық жайлардан – дәліз бойымен, станция тұғырнамасының дәліздері алдындағы 1-типтегі баспалдақтар бойымен, одан әрі вестибюльдер мен жер асты жүргіншілер өткелі арқылы сыртқа шығу;

- туннель желдеткішінің (желдеткіш-шоғырсымды арналар) тұғырнама астындағы

арналардан – әрбір арнаның соңындағы 0,7 м х 0,9 м өлшемдегі люк арқылы, металл баспалдақ бойымен станция тұғырнамасына шығу;

- тұғырнама деңгейіндегі жайлардан - бірінші және (немесе) екінші жол туннельдеріне баратын дәліздер бойымен және діліздер, қызметтік көпіршелер (бірінші және екінші жол туннельдерінде) бойымен станция тұғырнамасына, одан әрі вестибюльдер мен жер асты өткелдері арқылы сыртқа немесе ең жақын станцияның сыртына шығуға арналған туннельге шығу;

- вестибюльдің касса залы мен аз тереңдікте орналасқан станция тұғырнамасы арасындағы деңгейлердегі жайлардан – дәліздер мен 1-типтегі баспалдақтар бойымен вестибюльдің касса залына, одан әрі жер асты жүргіншілер өткеліне сыртқы шыққанға дейін, сондай-ақ дәліздер, 1-типтегі баспалдақтар бойымен, бірінші және екінші жол туннельдеріндегі қызметтік көпіршелер бойымен станция тұғырнамасына, одан әрі вестибюль және жер асты жүргіншілер өткелдері арқылы сыртқа немесе ең жақын станцияның сыртына шығуға арналған туннельге шығу;

- тұйықтағы жылжымалы құрамның ҚТБ екінші қабаттағы жайлардан (оларда 5 артық адам болғанда) – металл баспалдақ бойымен, бірінші қабат жайларынан тұйық туннельіне (25м аспайтын қашықтықта), одан әрі туннельдер бойымен станция тұғырнамасына және вестибюльдер мен жер асты жүргінші өткелдері арқылы сыртқа шығу;

- адамдар үнемі бомайтын туннель алдындағы қрылыстардан – аралық туннельге, одан әрі станция тұғырнамасына және вестибюльдер мен жер асты жүргіншілер өткелдері арқылы сыртқа шығу.

19.2.9 Адамдарды қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлардың блоктарынан сыртқа шығару үшін екеуден кем емес алыс орналасқан эвакуациялық шыға беріс болуы тиіс.

19.2.10 Бір уақытта 50 адамнан көп болатын жайлардан адамдарды сыртқа шығару үшін екеуден кем емес алыс орналасқан эвакуациялық шыға беріс қарастыру қажет.

Бір бірінен неғұрлым шет орналасқан эвакуациялық шыға берістер L арасындағы минималды қашықтықты төмендегі формула бойынша анықтау керек:

$$L \geq 1,5P^{0,5}, \quad (14)$$

Бұл жердегі P - жайдың периметрі, м.

19.2.11 Сыртқа шығару жолдарында адамдардың сырғанауын және құлауын болдырмайтын іс-шаралар қарастыру керек, осыған байланысты едендерде белгіленген биіктікте және арнайы көрсетілген өлшемді есік ойықтарындағы табалдырықтардан басқа, 0,45 м кем емес биіктің ауытқуы және шоқылар қарастыру ұсынылмайды. Биіктіктің ауытқуы бар жерлерде саты саны үшеуден кем емес баспалдақтар немесе пандус қарастыру керек, бұл ретте сатылар (пандустар) еден жамылғысының басқа конструкцияларынан түсі және контрасттылығы бойынша өзгеше болуы тиіс.

Пандус ылдиларын төмендегідей етіп қабылдау керек:

- 1:6 – ғимарат және имарат ішінде;
- 1:8 – ғимарат пен имараттан сыртқа шыға берісте.

Пандустың немес баспалдақтың басынан (соңынан) есікке дейінгі қашықтық 1,5 м кем болмауы тиіс.

19.2.12 1 м көп биіктіктің ауытқуы болған кезде бір немесе екі жапсарлас жайлардың (арақабырғалармен бөлінбеген) жоғарғы деңгей периметрі бойынша 1,0 м кем емес қоршау немесе адамдардың құлау мүмкіндігін болдырмайтын басқа да сақтандыру құралдарын қарастыру қажет.

19.2.13 Аспалы камерада төменгі эскалатор алды аймағына шыға берісті 0,7м x 0,9м кем емес жабуларда люк арқылы тік металл баспалдақ бойымен қарастыру керек. Ылди бұрышы көлбеуге 75 ° төмен қарай түсетін баспалдақтар қондыруға рұқсат етіледі.

19.2.14 Жайлардан ортақ дәліздерге және баспалдақ алаңдарына ашылатын есіктер ашық күйінде сыртқа шығу жолдарының енін кішіретпеуі тиіс. Бұл жағдайда сыртқа шығару жолдарының ені ретінде дәліздердің, баспалдақ алаңдары мен марштардың:

- есіктер бір жақты орналасқан жағдайда есік төсемінің енін жартылай кішірейтілген;

- есіктер екі жақты орналасқан жағдайда есік төсемінің енін кішірейтілген жарықтағы енін қабылдау керек.

19.2.15 Баспалдақ марштары мен алаңдарының тұтқалы қоршаулары болуы тиіс. Баспалдақ алаңының көлемі баспалдақ маршының көлемінен кем болмауы тиіс.

Баспалдақ алаңдарында әртүрлі мақсаттағы жайлар қарастыруға, ауа шығатын жолдар, ыстық сумен жабдықтайтын құбырлар орналастыруға, электр шоғырсымдары мен сымдарын жүргізуге (дәліздер мен баспалдақтарды жарықтандыруға арналған электр сымдарынан басқа), сондай-ақ қабырғадан шығып тұратын және баспалдақ бетінен 2,2 м дейін биіктікте сыртқа шығару жолдарының нормаланған енін қысқартып тұратын жабдықтар қондыруға рұқсат етілмейді.

Сыртқа шығару жолдары учаскелерінің көлденең және еңкейген ылдиларының биіктігі жарықта 2 м кем болмауы тиіс. Ортақ дәліздерде қабырғалардан шығып тұратын жылыту құралдары мен басқа да жабдықтар еден деңгейінен 2 м дейін сыртқа шығару жолының нормаланған енін қысқартпаулары тиіс.

19.2.16 Өрт қауіпсіздігі бойынша А және Б санатындағы жайлар үшін, сондай-ақ бір уақытта 5-уден көп адам болатын жайларда есіктердің ашылуын жайлардан шығу бағыты бойынша қарастыру керек.

Қарама қарсы қабырғалар мен А және Б санатындағы жайларды басқа санатты жайлардан, сондай-ақ дәліздер мен баспалдақ алаңдарынан бөліп тұратын арақабырғалар арасындағы ойықтарда ауа алмасатын тамбур-шлюздер қарастыру керек. В1-В3 санатындағы жер асты жайларының отқа төзімділік шегі EI 30 кем емес өртке қарсы есіктері болуы тиіс.

19.2.17 Тамбурлар мен тамбур-шлюздердің енін есік немесе шарбақ ойықтарының енінен кем дегенде 0,5 м үлкен етіп (ойықтың әр жағынан 0,25 м етіп), ал тереңдігін ойықтардың енінен 0,2 м үлкен және 1,2 м кем емес етіп қабылдау керек.

19.2.18 Баспалдақ торларының есіктері, сондай-ақ сыртқа шығу жолдарында орналасқан есіктер өздігінен жабылуы және тығыз қапталған болуы тиіс. Сыртқа шығу жолдарында пайдалану шарттарына сәйкес есіктерді орналастырғанда оларда жабылған

есіктердің құлпын ішінен кілтсіз ашу мүмкіндігі қарастырылуы тиіс.

19.2.19 Аралық туннельдерде тоқтаған пойыздардан адамдарды сыртқа шығару үшін келесі жолдарды ескеру керек: бір жолды туннельдерде бір жағының бойымен, екі жолды туннельдерде екі жағының бойымен шығу.

Туннельдердегі 1,5 м биіктіктегі сыртқа шығу жолдарының ені жүргіншелер жолы бетінен 0,7 м кем болмауы тиіс. Жүргіншілер жолында адамдардың еркін қозғалуына кедергі келтіретін ешқандай кедергілер болмауы тиіс.

19.2.20 Жолаушыларды сыртқа шығару үшін бір туннельден екінші туннельге өтетін өткелдер, яғни жалғастырушы дәліздер де ескерілуі керек.

Жалғастырушы дәліздер арасындағы қашықтық 300 м көп, дәліздер ені - 1,5 м кем болмауы, биіктігі - 2 м, есік ойығының жарықтағы биіктігі – 1,95 м кем болмауы тиіс. Есік ойығындағы есік екі жағына да ашылуы тиіс.

Біріктіргіш түйіспелерді вентиляциялық түйіспелермен, сонымен қатар негізгі және транзиттік суды ағызғыш құрылғылармен қосуға болады.

19.2.21 Туннельдердегі адамдар ағынын қайта құру орындарында (жалғастырушы дәліздерге және аралық туннельге кіре берісте, қозғалғыш рельстер арасында жабдықтар орналастырылған жерлерде, түйіскен рельстер арқылы өтетін жерлерде) жүргіншілер жолдырын, көпіршелер (желпуіш құралдар) мен сатылар қарастырылуы қажет.

Жалғастырушы дәліздерге кіре беріс алдында желпіп тұратын құралдардың ұзындығы бұзу еніне сәйкес келуі тиіс, бірақ 2 м кем болмауы тиіс, станцияға кіре беріс алдында 3 м кем болмауы тиіс.

Жабдықтар орналастырылған орындарда желпіп тұратын құралдардың ұзындығы жабдықты орналастыру аймағының ұзындығынан 2 м ұзын болуы тиіс.

Желпіп тұратын құралдарды жанбайтын материалдардан немесе жанғыштығы жағынан Г1 және Г2 тобына жататын материалдардан қарастыру керек.

19.2.22 Сыртқа шығу жолдарына жақын қауіпті учаскелерін (жабдықтар орналастырылған жерлер, жүргіншілер жолдарының аралары ж.т.б.) ені 100 м-лік тұтас ақ түсті жолақпен белгілеу қажет.

19.2.23 Жер асты құрылысынан сыртқа шығатын жолдарға жақын сауда аймақтары мен басқа да жолаушыларға жолай қызмет көрсету объектілерін орналастыру қандай да бір жағдайда эвакуация көрсеткіштеріне әсер етпеуі тиіс, ал өрт кезінде сауда аймағындағы адамдардың қауіпсіздігі МЕМСТ 12.1.004 талаптарына сәйкес қамтамасыз етілуі тиіс.

19.2.24 Сауда аймақтарын, шағын ғимараттарды, дүңгіршектерді және басқа да ұқсас жолаушыларға жолай қызмет көрсететін объектілерді бес объектіден аспайтын топтарға бөле керек. Жоспарда бір топ объектілерінің ұзындығы 15 м аспауы тиіс. Объектілер тобы арасындағы отқа төзімділік шегі EI 45 кем емес өртке қарсы қалқандар қарастыру керек.

19.2.25 Станциялардағы жолаушылар конвейрін, лифттер мен көтерілетін тұғырнамаларды жабдықтау қолданыстағы нормативтер талаптарына сәйкес болуы тиіс.

19.3 Өртке қарсы сумен жабдықтау

19.3.1 Жер үсті құрылыстарының өртке қарсы сумен жабдықтау ҚР ҚНЖЕ 4.01-01 және ҚР ЕЖ 4.01-101 бойынша, ал жер асты құрылыстарын – осы ережелер жинағы ҚР ЕЖ 3.03-17 бойынша орындалуы тиіс.

19.3.2 Қалалық су жолы желісінде аз тереңдікте орналасқан станцияға кіре берістен 100 м аспайтын және жер үсті вестибюлінен немесе жер асты өткелі арқылы көп тереңдікте орналасқан станция вестибюліне кіре берістен 20 м аспайтын қашықтықта екеуден кем блмайтын өртке су себу гидрантын қондыруды қарастыру керек.

Электрдепода өртке су себу гидранттарын парк жолдарында олардың ара қашықтығы 100 м кем емес етіп, сондай-ақ ғимараттын алдында да орналастыру керек.

Гидранттардың жарық көрсеткіштері болуы тиіс.

Электрдепоның аумағында өрт сөндіру техникасының су алуы үшін жылдың кез келген уақытында пайдалануды қамтамасыз ету шартында сыртқы су көздерін (резервуарларды) қарастыруға рұқсат етіледі.

19.3.3 Аз тереңдіктегі желілерде сорғыш күшейткіш қондырғысын алыстан қосуды станция бойынша кезекші (СБК) жайынан немесе орталықтандару станциясынан (ОББК) және станцияның барлық деңгейлеріндегі және тұйықтардағы өрт сөндіру крандары шкафтарынан қарастыру қажет.

Көп тереңдіктегі желілерде сорғыш күшейткіш қондырғысын алыстан қосуды вестибюльдегі өрт сөндіру шкафынан қарастыру керек.

19.3.4 Крандар, өртке су себетін құбыр түтіктер мен тіреуштер орналасқан шкафтар ҚР ҚНЖЕ 2.02-05 тарауына, ҚР СТ 1719 талаптарына сәйкес келуі тиіс және «Объектілерді қорғауға арналған өрт сөндіру техникасының қауіпсіздігіне талаптар» техникалық регламентінің талаптарына сәйкес қондырылуы тиіс. Өрт сөндіру шкафтары адамдарды сыртқа шығару және жайды тазалау кезінде кедергі келтірмеуі тиіс.

Өрт сөндіру шкафтарының ең аз тереңдігін таңдау керек.

Өрт сөндіру кранының қақпақтары еден деңгейінен 1,35 м биіктікте қондырылуы тиіс.

Қақпаққа жалғастырушы ілгіш арқылы өрт сөндіру тіреуштері бар өртке су себетін түтік құбырға жалғануы тиіс.

Станция тұйықтарында өрт сөндіру крандарын ашық орналастыруға рұқсат етіледі, бұл ретте өртке су себетін түтік құбырларды кассеталарға салу керек.

Өртке су себетін түтік құбырлары жоқ өрт сөндіру крандарын люктерде немесе қабырғаларда орналастыру керек.

Өрт сөндіру кранының желпуішінен және жалғаушы ілгіштің люк төбесіне дейінгі ара қашықтық 30 см аспауы қажет.

19.3.5 Станция тұғырнамасының әрбір аула бетіндегі кіре берісте қол өрт сөндіргіштер үшін өлшемдері 0,9м x 0,25м x 1,0м-лік кіріктірме немесе еден үстілік шкаф, сондай-ақ қозғалмалы ұнтақ өрт сөндіргіш (көмір қышқылды) үшін өлшемдері 0,6м x 0,6м x 1,7м-лік еден үстілік шкаф қондыруды қарастыру керек.

19.3.6 Автоматты өрт сөндіру қондырғыларымен жабдықталған жайларда ішкі өрт сөндіру крандарын спринклер (су шашатын түтікше) су жүйесіне басқарау траптарынан

кейін орналастыруға рұқсат етіледі. Сорғыш станцияларынан шыға берістерді тікелей станцияның жер асты жүргіншілер өткеліне қарай жасауға рұқсат етіледі.

Ішкі өрт сөндіру жүйесінің жұмысы кезіндегі шығын судың сомалық есебін спринклер жұмысын, жалпы шығыны 10 л/с-тық станциядағы үш өрт сөндіру крандарының бір уақытта жұмыс істеуін, сондай-ақ дренчерлердің бір бөлімінің жұмысын есепке ала отырып, анықтау керек.

Өрт сөндіру крандарының жұмыс уақыты 3 сағаттан кем болмауы тиіс.

19.3.7 Көп тереңдікте орналасқан станцияның эскалаторлық туннельдерде және УТВ шахта окпандарында шартты диаметрі 80 мм-лік құрғақ құбыр жүргізуді қарастыру керек.

Құрғақ құбырдың бір ұшын вестибюльдің касса залы деңгейінде қалалық жылжымалы сорғыш қондырғыларының өртке су себетін түтік құбырын бір жалғастырғыш ілгішпен, ал басқа бір ұшын төменгі эскалатор залы деңгейінде шартты диаметрі 80 мм-лік жалғастырғыш ілгішпен жабдықтау керек.

Жалғастырғыш ілгіштердің алдында тиекті арматура қарастыру керек, ал ілгіштерді бітеуіштермен жабдықтау керек.

Жалғастырғыш ілгіштердің типтері ҚР СТ 1719 сәйкес келуі тиіс.

19.4 Өртті байқау және сөндіру автоматты қондырғылары

19.4.1 Жер үсті ғимаратары, жер беті және жер асты құрылыстары мен жайлары 30 Кестеде келтірілген талаптарды есепке ала отырып, «Ғимараттарды, жайларды және құрылыстарды автоматты өрт сөндіру жүйелерімен және автоматты өрт сигнализациясымен жабдықтау, өрт кезінде адамдарды хабарландыру және сыртқа шығаруды ұйымдастыру бойынша талаптар» техникалық регламентінің, ҚР ҚНжЕ 2.02-05, ҚР ҚН 2.02-02, ҚР ЕЖ 2.02-102 және ҚР ҚН 2.02-11 және 29 Кестеде көрсетілген талаптарға сәйкес автоматты өрт сөндіру қондырғысымен (АӨСҚ) және өрт қаупі сигнализациясымен (ӨҚС) жабдықталуы қажет.

Жылжымалы құрамның түнде тоқтауын қарастыратын станциялық жолдардағы (тұйықтардағы) аймақтар автоматты түрде қосылатын жергілікті өрт сөндіру қондырғысымен жабдықталуы тиіс.

АӨСҚ және ХЭБЖ жұмысқа қосу кем дегенде екі өрт қаупін хабарландырушы іске қосылғанда жүргізілуі тиіс.

19.4.2 ӨҚЖ қабылдау-бақылау аспаптарын СБК (ОББК) жайында орналастыру керек.

Жергілікті желдеткіш қондырғысын басқару сызбалары ӨҚЖ және АӨСҚ іске қосылғанда олардың:

- станцияның тұғырнамалық учаскесінде өрт шыққанда – тұғырнамалық учаскелер жайларында;
- вестибюльде өрт шыққанда – вестибюль жайларында;
- станция алдыдағы және туннель алдындағы құрылыстарда өрт шыққанда – осы құрылыстардың жайларында;
- қосымша станцияда өрт шыққанда – қосымша станция жайларында автоматты түрде өшу мүмкіндігін қарастыру керек.

29-кесте - Шекті өрт күші мәндерінің нормативтері

Жай, құрылыс, жабдық	Шекті өрт күші, МДж/м ² , аудан, м ² ,	
	АӨСҚ	ӨҚС
Шоғырсымды арықтар, станция бойындағы туннельдер, шоғырсымды қабаттар	180 МДж/м ² жоғары	180 МДж/м ² және жоғары
Туннель желдеткішінің арналары (желдеткіш-шоғырсымды арналар)	180 МДж/м ² жоғары	180 МДж/м ² және жоғары
Эскалаторлардың балюст астындағы кеңістіктері	ауданға байланысты емес	-
Таратушы қондырғыларының жайлары 10 кВ; 825 В; 380 В	-	ауданға байланысты емес
Электр қалқандары	-	ауданға байланысты емес
Жанатын-майланатын материалдардың және бояу материалдарының қоймалары	ауданға байланысты емес	-
Өрт қауіпсіздігі бойынша В1 санатындағы жайлар	ауданға байланысты емес	-
Өрт қауіпсіздігі бойынша В12, В2 және В4 санатындағы жайлар	300 м ² және жоғары	300 м ² төмен
Қуат көздерін енгізу және машина жайларында эскалаторларды басқару шкафтары	шкафтың ішкі көлемі	—
<p>Ескертпе</p> <p>1 Осы кестеге кірмеген және өрт қауіпсіздігі бойынша санаты жоқ жайларды өрт қауіпсіздік жүйесімен қорғау керек.</p> <p>2 Үлестік өрт күштемесін (13) формула бойынша анықтау қажет</p>		

Түтінді жою режиміндегі жұмыс үшін туннель желдеткіші жүйесін, сондай-ақ түтінге қарсы қорғау қондырғысын қосуды электромеханикалық қызметтің диспетчерлік пунктінен және СБК (ОББК) жайларынан қарастыру керек.

19.4.3 Станциядағы және туннель алдындағы құрылыстардағы өрт туралы сигналды СБК (ОББК) жай арқылы желінің диспетчерлік пунктіне (ЖДП), ал электрдеподағы өрт туралы сигналды ЖДП жеткізу керек.

19.4.4. Шоғырсымдардың жалғаушы қорғасын муфталарында кернеуі 6, 10 және 20 кВ болатын желілерде арнайы металл өртке қарсы қаптамалар қарастыру керек.

19.4.5 АӨСҚ іске қосылғанда электрдеподағы ОРК –да ішкі желінің 825 В қуат көзі, ал айналмалы тұйықтарда түйіскен рельстердің 825 В қуат көзі автоматты түрде ажырауы тиіс.

19.4.6 Станцияның жер асты жайлары және туннель алдындағы құрылыстар «Өрт қауіпсіздігіне жалпы талаптар» техникалық регламентіне сәйкес алғашқы өрт сөндіру құралдарымен қамтамасыз етілуі тиіс.

19.5 Түтінге қарсы қорғану

19.5.1 Жер үсті ғимараттарының, жер асты құрылыстары мен жайларының, сондай-ақ метрополитен туннелінің түтінге қарсы қорғануы «Метрополитен қауіпсіздігіне талаптар», «Өрт қауіпсіздігіне жалпы талаптар» техникалық регламенттерінің талаптарына және ҚР ҚНЖЕ 2.02-05 сәйкес болуы тиіс.

19.5.2 Станциялардағы және станциялар арасындағы орын ауыстыру ғимараттарындағы сыртқа шығару жолдарының түтінге қарсы қорғануы (ТҚҚ) үшін жолаушылар мен қызметкерлері сыртқа шығаруды, поездан (поездардан) шығу кезінде және сыртқа шыққанға дейінгі сыртқа шығу жолдарымен қозғалу кезінде оларды түтіннен қорғауды, ішінде пойыздар қалған станцияларға жақын туннельдердің, сондай-ақ жақын жатқан станциялардың түтінбенуін қамтамасыз ететін туннель желдеткіштері қондырғыларын апаттық режим жұмысына оперативті ауыстыруды қарастыру керек.

ТҚҚ сондай-ақ үш және одан да жоғары деңгейде орналасқан қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлары бар жер асты станцияларындағы вестибюльдерде қызметкерлерді сыртқа шығару жолдарында да қарастыру керек.

19.5.3 Аралық туннельдердегі сыртқа шығару жолдарының ТҚҚ:

- ауа ағынының сыртқа шығарылып жатқан адамдарға қарсы бағытталуын және ауа ағынының бағыты өзгеруге бейім (адамдарда өрт ошағынан бір бағытта сыртқы шығару кезінде) учаскелерде оның тұрақтылығын;

- өрт ошағынан адамдарды екі бағытта сыртқа шығару кезінде туннельдегі ауа қозғалысының 0,5 м/с дейін жылдамдығын қамтамасыз етуі тиіс.

19.5.4 Станциялар мен туннельдердің ТҚҚ үшін туннель желдеткіші қондырғыларын, ал қажет болған жағдайда қосымша техникалық құралдар-арнайы желдеткіш қондырғылар және түтін аймағын жасау үшін станцияның тұғырнамалық (орта) залының жоғарғы бөлігіндегі аралықтарды пайдалану керек.

Туннель желдеткіші көмегімен ТҚҚ мақсатына жету мүмкін болмаған жағдайда:

- басқа да жоспарлау шешімдерінен тұратын конструктивті түтінге қарсы қорғануды;
- станцияның тұғырнамалық залдарының жоғарғы аймағынан түтінді арнайы немесе пайдалану желдеткіш арналары арқылы жоюды;

- туннель желдеткіші қондырғылары желдеткіштерінің өнімділігін арттыруды;

- вестибюльдердегі ауа алмастыратын желдеткіштерді;

- аралық туннельдерді жеке желдетіп тұратын желдеткіш жүйесі қарастыру керек.

Туннель желдеткішінің станциялық қондырғыларының реверсивтік желдеткіштері үшін сору режимінде ең жоғарғы өнімділігін қарастыру, ал аралық туннельдерде түтінді жою әсерін жоғарылату мақсатында, тез салынатын желдеткіш қосқыштарын пайлану ұсынылады.

19.5.5 Станцияның тұғырнамалық залдарынан сыртқа шығару кезінде адамдарды түтінен қорғауды залдардың күмбезі астында конструктивті аралықтармен немесе қосқыштармен қажетті көлемдегі «түтін резервуарларын» жасау жолымен немесе құрылыстың жоғарғы бөлігінен түтінді жою жолымен жүзеге асыру ұсынылады.

Сыртқа шығарудың ақырғы уақыты деп (сыртқа шығу жолдарын блокадалау уақытын) түтіннің тұғырнамалық зал еденінен 2,5 м деңгейдегі төменгі шекарасына

немесе туннель жолының қатты негізіне жетуін санау керек. Осы уақытты анықтау кезінде өрт шыққан сәттен бастап өрт болу ауданының (периметрінің) өзгеруін, түтіннің жартысын желдеткіш арқылы шығаруды есепке алу қажет. 1 м/мин өрттің желілік таралу қозғалысы болғанда есептеу үшін басты станциялық жолдағы немесе туннельдегі пойызда орын алған өртті қабылдау керек.

19.5.6 Сыртқа шығу жолдарында адамдарды түтіннен қорғау үшін станцияның тұғырнамалық залдарына жақын сыртқа шығу жолдары аймағында жылдамдығы 1,7 м/с кем емес ауа ағынын жасауды қарастыру керек.

Егер туннель желдеткішінің жүйесі аталған көрсеткішті қамтамасыз ете алмаса, ауаны эскалаторлық туннельдерге (төмен түсетін баспалдақтарға) беру үшін вестибюльде жер бетінен ауа жинайтын тіреуге қойылған желдеткіштерді қолдану керек. Тіреуішке қойылған желдеткіштер туннель желдеткішінің станциялық қондырғылары жұмыс істегенде ғана қосылуы тиіс.

Ескертпе - Егер адамдарды сыртқа шығару есептеулерге сәйкес станция залында шыққан өрттің қауіпті факторлары сыртқа шығу жолдарын блокадалағанға дейін аяқталса, онда ауа ағынының көрсеткіштеріне талаптар қолданылмайды.

19.5.7 Станцияға жақын туннельдердің түтінденбеуін оларда станция бағытында 0,5 м/с кем емес жылдамдықта ауа ағынын жасау арқылы қамтамасыз ету керек.

19.5.8 Станцияның желдеткіш желісінің есептік статистикалық сызбасына көрші станцияларды қоса алғанда трасса учаскесіндегі құрылыстар мен желдеткіштер; орын ауыстыру станциясы үшін жақын станция және онымен көршілес станцияларға дейінгі учаскелер кіруі қажет.

Есептеулер жүргізу кезінде туннельде қалдырылған поездардың болуын және шыға берістегі вестибюльдер есіктерінің ашық күйін ескеру қажет.

19.5.9 Туннельдердегі ауа ағынының тұрақтылығын

$$v_p \geq v_{TP}, \quad (15)$$

артында анықтау керек.

Бұл жердегі v_p - апаттық желдеткіш режимін енгізген кездегі туннельдегі ауаның есептік жылдамдығы, м/с;

v_{TP} - желдеткіш ағынына қарсы түтіннің таралуын болдырмауға қажетті туннельдегі ауа жылдамдығы .

Қажетті ауа жылдамдығын 30-кесте бойынша анықтау керек.

Желдеткіш желісінің есептеу сызбасында туннельдің апаттық учаскесінен екі жағынан ушеуден кем емес туннель желдеткіші орнатылған трасса учаскелері болуы тиіс. Ылдиы 10 % болатын трасса учаскелері үшін туннельдерді жеке желдету сызбасын қарастыру ұсынылады.

19.5.10 Үш және одан жоғары деңгейдегі станция дәліздерінде, жер асты вестибюльдерінде түтінді жоюды ҚР ЕЖ4.02-101 талаптарын есепке ала отырып, қарастыру керек. Түтінді жою үшін желдеткіш қондырғысын жоғарғы деңгейде орналастыру керек.

**30-кесте – Түтіннің таралуын болдырмайтын туннельдегі қажетті
ауа жылдамдығы**

Аралық туннель	Қажетті ауа жылдамдығы, м/с, туннель ылдиы болғанда, %					
	0	10	20	30	40	50
Ішкі диаметрі 5,6 м шеңбер пішінді	2,17	2,23	2,30	2,38	2,43	2,50
Ішкі диаметрі 5,1 м неңбер пішінді	2,23	2,30	2,36	2,43	2,50	2,56
Тіктөртбұрыш пішінді, бір жолды	2,28	2,35	2,42	2,49	2,56	2,63
Тіктөртбұрыш пішінді, екі жолды	1,80	1,86	1,91	1,97	2,02	2,07

19.5.11 Эскалаторлардың машина жайларының жергілікті желдеткіш қондырғылары ТҚҚ режимінде түтіннің жер бетіне шығуын қамтамасыз етуі тиіс. Шығарылатын ауа шығынын машина жайында эскалаторлық туннельдің жолаушылар аймағының көлеміне қатысы бойынша 20 Пакем емес ауаны сейілтуді қамтамасыз етуге есептеу керек. Есептеулерді аспалы камера есіктерінің (люктерінің), вестибюльге апаратын машина жайы есіктерінің және демонтаж шахтасының қақпаларының жабық күйінде болу шартына сүйене отырып, орындау керек.

19.5.12 ТҚҚ жүйесінің есептеулерін:

- станцияның барлық жолында пойыздың бастапқы, соңғы, ортаңғы вагондарында;
- эскалаторлық туннельде, эскалаторлардың машина жайында және вестибюльде;
- орын ауыстыру эскалаторында;
- аралық туннельдегі пойызда өрт шыққан кезінде станция үшін жүргізу керек.

Аралық туннель үшін пойызда өрт шыққанда жасау керек.

19.5.13 ТЖҚ қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлардан сыртқа шығару жолдарының, сондай-ақ сауда аймақтары мен адамдарды станциядан сыртқа алып шығу уақыты ішінде жүргіншілерге жол-жөнекей қызмет көрсету басқа да объектілерінің түтінделмеуін қамтамасыз етуі тиіс

19.5.14 Вестибюлі ортақ орын ауыстыру станцияларында осы станциялардың бірінде өрт шыққан жағдайда станцияларды бөлек пайдалану мүмкіндігі мен оларды түтін кіріп кетуден және қондырғыларды (ауа алмастырғышы бар өртке қарсы аймақтардың қондырғысы, ауа алмастырғышы бар тамбур-шлюздерді, ауа аймағы арқылы шығатын жолдарды) өртенуден қорғауды қарастыру керек.

19.5.15 Өртке қарсы кедергілердің ауа шығатын жолдармен қиылысуын 14.1.36 тармағының талаптарына сәйкес орындау керек.

19.5.16 Эскалаторлық туннельде желдеткіш-шоғырсымды қуысындағы аралық өртке қарсы болуы тиіс, отқа төзімділік шегі REI 45 кем болмауы тиіс. Желдеткіш арналардың жоғарыға шығуын, әдетте, вестибюльге кіре берістен 15 м кем емес етіп орналастыру керек.

19.6 Өртке қарсы қондырғыларды электрмен қамтамасыз ету

19.6.1 Өртке қарсы техникалық қондырғыларды электрмен қамтамасыз ету 15

тарауға сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

19.6.2 Электр жабдықтары (ЭОЕ) электр құрылғыларын орнату ережелері талаптарына сәйкес болуы тиіс.

19.6.3 Шоғырсымдардың жалғастырғыш муфталарындағы кернеуі 10 кВ-тық желілерде арнайы қорғағыш металл қаптаманы қарастыру керек.

19.6.4 Қосымша станцияның шоғырсымды қабаттарында, станцияның тұғырнамасы астындағы туннель желдеткішінің арналарында кернеу 10 кВ болатын шоғырсымда жалғастырғыш муфталар қондыруға рұқсат етілмейді. Туннель желдеткіші арнасындағы шоғырсымда жалғастырғыш муфта орналастырылған жағдайда қаптамаға қарай ұзындығы 2 м болатын учаскеде муфтадан жоғары және төмен орналастырылған барлық шоғырсымдарды оттан қорғайтын қаптамамен жабуды қарастыру керек.

19.6.5 Аралық туннельдерде орналастырылатын шоғырсымдарда жалғастырғыш муфталар қондырылған жерлерде де қаптамаға қарай ұзындығы 2 м-лік учаскеде муфтадан жоғары және төмен орналастырылған барлық шоғырсымдарды оттан қорғайтын қаптамамен жабуды қарастыру керек.

19.6.6 ТҚҚ қондырғылары үшін өрт кезінде кем дегенде 1 сағат бойы жұмыс істеуге есептелінген қызуға шыдамды күш беретін және бақылау шоғырсымдарын қолдану керек.

19.6.7 Станция тұғырнамасының әрбір аула бетіндегі кіре берісте екі жол бойынша апаттық жарықтандыру желісіне қосылған, жарықтандыру аспаптарын және жалпы қуаты 3 кВт дейін болатын өртке қарсы апаттық-құтқару бөлімшелерінің құрал-жабдықтарын қосуға арналған штепсельді ағытпаларды қарастыру керек.

19.6.8 Сыртқа шығару жолдарындағы жырық сілтемелерді апаттық жарықтандыру желісіне қосу керек.

19.6.9 Көп тереңдікте орналасқан станциялардағы басқару шкафтарының қасында орналасқан эскалаторлар алаңдарының жоғарғы және төменгі кіре берістерінде (шыға берістерінде) және тұғырнамадан аралық туннельге кіре беріс жерлерде өртке қарсы апаттық-құтқару бөлімшелерінің сөйлесу қондырғыларын қосуға арналған ағытпаларды қарастыру қажет. Ағытпа түрлерін мемлекеттік өрт қадағалау орнадарымен келісе отырып қабылдау керек.

19.6.10 Апаттық-құтқару және өртке қарсы қызметтердің үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету үшін, саңылаулы сәуле шығаратын шоғырсымдар қолдану керек.

20 КҮЗЕТ СИГНАЛИЗАЦИЯСЫ

Автоматты күзет сигнализациясын:

- жолаушылар жайларына кіре берістерде;
- желінің өмірлік іс әрекетін, жолаушылардың қауіпсіздігі мен поездар қозғалысын ұйымдастыруды қамтамасыз ететін жабдықтар орналасқан өндірістік жайларға кіре берістерде;
- жер үсті объектілері қоршауларының (электрдепонның, жолдың ашық учаскелерінің ж.т.б.) периметрі бойынша қарастыру қажет.

21 ҚЫЗМЕТТЕР БӨЛІМШЕСІ МЕН БАҒЫТТАҒЫ БӨЛМЕЛЕР

21.1 Метрополитен жолының жобасында болашақта және пайдаланудың бірінші мерзімінде желіге немесе желі учаскесіне қызмет көрсетумен тікелей байланысты бірінші пайдалану бөлімшесі қызметкерлерінің санын есептеу керек, сондай-ақ қызметкерлерді станцияда орналастыруды қарастыру керек.

Қызметкерлер санын есептеу кезінде қарастырылатын автоматтандыру, қондырғылар мен метрополитенді пайдалану проеестерін алыстан және диспетчерлік басқару, желіде жөндеу және жинау жұмыстарының махнизациясы бойынша іс-шаралар деңгейін есепке алу керек.

21.2 Қолданыстағы жолдардың жалғасы болып табылатын немесе қолданыстағы жолдарға жанасатын жолдар учаскелеріне арналған қызметтер бөлімшелерінің қызметкерлер санын есептеу кезінде қолданыстағы жолдар қызметкерлерін пайдалану мүмкіндігін қарастыру керек.

21.3 Бөлімшелер қызметкерлерін бөлуді қызмет көрсету учаскелері шеңберінде және мүмкіндігінше жол станциясы бойынша тегіс бөлуді қарастыру керек.

21.4 Жұмысы үнемі жолда болумен байланысты емес қызметтер бөлімшелерінің қызметкерлері үшін жол станциялары бірінің қасындағы жер асты ғимаратында қызметтік, өндірістік және тұрмыстық жайлар, жолдың кезекші қызметкерлері үшін станцияларда, вестибюльдерде және тұйықтарда жайлар қарастырылуы керек.

Машинистерге арналған ұйықтау жайларын электрдепоның әкімшілік-тұрмыстық корпусында және жылжымалы құрамның тоқтауына арналған тұйықтары бар станция қасында орналасқан пайдаланылып жатқан немесе салынып жатқан үйлерде орналастыру керек.

21.5 Станциялар мен вестибюльдердегі тамақтануға, жуынуға, әжетханаға арналған жайларды, ал сондай-ақ майлайтын материалдарға арналған қоймаларды барлық қызметтер бөлімшелерінің жұмысшыларына ортақ етіп қарастыру керек.

21.6 Ұзындығы 15 20 км дейін болатын жол станцияларының біріне жақын жер үсті ғимаратында денсаулық пунктін, буфет пен жиналыс залдарын, ал қажет болған жағдайда жоспарлау тапсырмасына сәйкес жолдағы қондырғыларды күнделікті күтіп ұстауға арналған қызметтердің жеке шеберханаларын қарастыру керек.

21.7 Метрополитеннің түрлі қызмет бөлімшелеріндегі қажетті қызметкерлер санын есептеу және қызметтік, тұрмыстық және өндірістік жайларды жобалау кезінде Б қосымшасында берілген мәліметтерді қолдануға ұсыныс беріледі.

21.8 Жолдағы жайларды ҚНЖЕ 3.02-27, ҚР ҚН 3.02-08, ҚР ҚН 2.04-02 тарауларының, сондай-ақ өндірістік кәсіпорындарды жобалаудың санитарлық нормаларының талаптарын есепке ала отырып, метрополитенді пайдалану ерекшеліктеріне сүйене отырып жобалау керек.

22 МЕТРОПОЛИТЕН ҒИМАРАТЫ МЕН ҚҰРЫЛЫСЫН САНИТАРЛЫҚ-ГИГИЕНАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

22.1 Метрополитен ғимараттарында жолаушыларды тасымалдаудың және метрополитен қызметкерлері мен құрылыс ұйымдарының жұмысының қолайлы және қауіпсіз жағдайларын, сондай-ақ құрылыстарды және ғимараттарды кеміргіштер мен шыбын-шіркейден қорғау бойынша іс-шараларды қамтамасыз ететін санитарлық және гигиеналық талаптар сақталуы тиіс.

22.2 Конструкцияларда және интерьерді өңдеу кезінде қолданылатын материалдардың санитарлық-эпидемиологиялық қорытындысы болуы тиіс және ауаға, топырақ пен жер асты суларына елді мекендер үшін қазіргі шекті мүмкін концентрациясынан (ШМК) аспайтын концентрациядағы зиянды химиялық заттар бөлінбеуі тиіс. Үй-жайлардың қоршау тұратын беттеріне арналған интерьер элементтері мен өңдеу материалдары жуу құралдарымен өңдеуге, залалсыздандыруға жарамды болуы тиіс, эстетикалық жағынан айқын болуы тиіс және ерекше иістері болмауы тиіс.

22.3 Ғимараттарды, имараттар мен үй-жайларды көлемді жоспарлау шешімдері санитарлық сипаттамаларды және өндірістік үдерістер тобын ескере отырып, ҚР ҚН 3.02-08-ке сәйкес келуі тиіс.

Үй-жайларды жобалау мен интерьер элементтері желдеткіш жүйесінің және ауаны кондициялау жұмысын бұзбауға, ауаның іркілген аймақтарын жасамауға, өткелдерді қиындатпауға, травма алу қауіпін туғызбауға, беттердің жарықтануы төмендетпеуге тиіс, сондай-ақ шаңдар мен микроағзаларды жинаушы болмауы тиіс.

22.4 Адамдар үнемі болатын жайлар, бір жұмыс орнында болатын (бір жайда немесе ғимаратта) техникалық қондырғылар мен жабдықтар техникалық эстетика талаптарына сәйкес болуы тиіс.

22.5 Технологиялық жабдық пен қондырғылар травмалық жағынан қауіпсіз, дыбыстық, жарықтық және басқа да қауіп туралы сигнал беру жүйесінің болуы тиіс. Бұл ретте жұмысшылар мен жолаушыларға физикалық, химиялық және биологиялық табиғаттың техногенді факторларының әсерін гигиеналық нормативтерге сәйкес шекті мүмкін деңгейлер мен концентрацияларға дейін түсіру бойынша іс-шаралар қарастыру керек.

22.6 Жолаушылар жайларында келесі микроклиматтың келесі көрсеткіштерімен қамтамасыз етілуі тиіс:

- жылдың жылы мезгілінде (сыртқы ауаның орта тәуліктік температурасы 10°C-тан жоғары) – ауа температурасы 18 °C-тан 28 °C-қа дейін, ауаның орташа қозғалу жылдамдығы 0,5 2,0 м/с-ке дейін;

- жылдың суық мезгілінде (сыртқы ауаның тәуліктік температурасы 10°C-қа тең немесе төмен) – ауа температурасы 5 °C-тан 16 °C-қа дейін, ауаның орташа қозғалу жылдамдығы 0,5 2,0 м/с-ке дейін.

22.7 Қызметкерлер үнемі болатын өндірістік жайларда және денсаулық сақтау жайларында микроклиматтың оптималды шарттарымен қамтамасыз етілуі тиіс, ал қызметкерлер уақытша жүретін қалған тұрмыстық және өндірістік жайлар қолданыстағы нормативтер талаптарына сай мүмкін мөлшерге сәйкес келуі тиіс.

22.8 Жолаушылар жайларындағы ауада көміртегінің қос тотық құрамы жылдың жылы мезгілінде көлемі бойынша 0,1 %, суық мезгілде - 0,12 % аспауы тиіс.

22.9 Ғимараттар мен жайлардан құрамында зиянды заттар болу мүмкіндігі бар ауаны тек қана сыртқа шығару қарастырылады.

22.10 Желдету дүңгіршектерін, шахта оқпандарын, машина жайларын, шаң жиналып қалуы мүмкін желдеткіш жүйесінің ауа шығатын жолдарын шаңды жинауға немесе оны жууға ынғайланған құралдармен жабдықталады.

Әуе жолдарының ауа жолдарын тазалауға мүмкіндік беретін есіктері, алынбалы люктері және т.б. болуы тиіс. Әуе жолдарының тез кірленетін элементтері үшін, оларда кассеталық алмасуды қарастыру керек.

22.11 Жалпы ауыспалы желдеткіштер мен ауаны кондициялау жүйелері жергілікті тартып алынатын және технологиялық желдеткіштермен, сондай-ақ жергілікті ауа сорғыштармен бірге орналастырылмауы тиіс. Жалпы ауыспалы желдеткіштер жүйелерінде ауаны және суды қайта айналдыруға рұқсат етілмейді.

Желдеткіш және ауаны кондициялау жүйелерінің әуе және су контурларының барлық учаскелерінің олардың ішкі беттерін мерзімді тазалау мензалалсыздандыру үшін техникалық мүмкіндіктері (люктер, есіктер және т.б.) болуы тиіс.

22.12 Ауаны ылғандыруды және оны контактты («сулы») әдіспен салқындатуды қолданатын кондициялау жүйелерінде норматив талаптарына жауап беретін су құбыры суын ғана қолдануға болады.

Қызметкерлер үнемі болатын жайларда ауаны қайта айналдыруға рұқсат етілмейді.

22.13 Ауа сапасын автоматты бақылау жүйесінің тетіктерінің құрамы мен орналасуы жолаушылар жайларындағы (тұғырнамалар, станция вестибюльдері, орын ауыстыру дәліздері), сондай-ақ қызметкерлер үнемі болатын өндірістік және тұрмыстық жайлардағы ауа ортасының жағдайы туралы ақпарат алуды қамтамасыз етуі тиіс.

22.14 Жылыту жүйесінің конструкциясы шаңның жиналуын алдын алатын және оның термиялық айналма шешімдерін қарастыру керек.

22.15 Шаруашылық-ауыз су қажеттіліктерін сумен қамтамасыз ету есебін адам саны ең көп жұмыс ауысымына қарай орындау керек. Суды пайдалану төмендеген кезде су құбырында тұрып қалуды және су сапасының төмендеуін алдын алу бойынша іс-шараларды қарастыру керек.

22.16 Жолаушы, тұрмыс және өндірістік ғимараттарда инфродыбыстың дыбыс қысымдары мен дыбыс қысымының жалпы деңгейі ҚР СанЕжН №3.01.030 бекітілген шектік деңгейден және рұқсат етілген деңгейден аспауы тиіс.

Уақыты жағынан ауытқымалы және үзілмелі инфрадыбыс үшін дыбыс қысымының деңгейі 120Бд аспауы тиіс.

22.17 Жұмыс орындарындағы ауа ультрадыбысының дыбыстық қысымының деңгейі, діріл жылдамдығының ең жоғарғы мәндері мен түйіскен ультрадыбыс дірілі жылдамдығының деңгейі жұмысшылар үшін қолданыстағы нормативтерде бекітілген шекті мүмкін көлемнен аспауы тиіс.

22.18 Көлемді-жоспарлау шешімдерін және интерьерді сәулеттік-көркем безендіруді таңдауды, дыбыс жұтатын материалдарды таңдауды, акустикалық есептерді ҚР ҚН 2.04-02 бойынша орындау керек.

Қызметкерлер үнемі болатын жайларда жоғарғы деңгейдегі шуды болдырму үшін оларды эскалаторлардың машина жайларының астында, эскалаторлардың және туннель желдеткіштері қондырғысының қасында орналастыруға рұқсат етілмейді.

22.19 Жалпы дірілдің дірілжылдамдату және дірілжылдамдық мәндері жолаушылар бөлмелерінде, діріл көздері бар өндірістік жайларда, діріл көздері жоқ өндірістік жайларда және тұрмыстық жайларда (денсаулық сақтау жайларынан басқа) қолданыстағы нормативтерде бекітілген шекті мүмкін деңгейлерден және сәйкес шекті көлемнен аспауы тиіс:

22.20 Жергілікті дірілдердің дірілжылдамдату және дірілжылдамдық мәндері қолданыстағы нормативтерде бекітілген шекті көлемдерден аспауы тиіс.

22.21 Станциялардың вестибюльдеріне кіре берістерде аяқ астына салынатын торлар қарастыру керек, олардың көлемі жолаушылар ағынының есепке ала отырып анықталады, ал олардың астындағы шұңқырларды жылыту, тазалау және жуу қондырғыларымен жабдықтау керек.

22.22 Станцияларда пайдаланылып болған құрамында сынап бар электр шамдарын уақытша сақтауға арналған, қоқыс пен тұрмыстық қалдықтарды тиеу және шақыру ыңғайлығын есепке ала отырып оларға арналған орындар мен контейнерлер қарастыру керек.

22.23 Машинисттер ауысымы бөлімшелерінде, жылжымалы құрамды техникалық байқау, шағын станциялар жайларында, эскалаторлардың машиналы залында, касса блогында қолжуғыштарды; әжетханаларда – әйелдердің тазалығына арналған бөлімдерді қарастыру қажет.

22.24 Үнемі адам болатын өндірістік және тұрмыстық жайларда табиғи жарықтандыру мен желдетуді қарастыру керек. Терезелердің құрылымдық шешімдері қолайсыз ауа райы жағдайларында қажетті табиғи желдету және жарықтандыру әсерін, сондай-ақ оларды тазалау және ылғалды жинау ыңғайлығын қамтамасыз етуі тиіс.

22.25 Зиянды химиялық, физикалық және биологиялық факторлар әсері болатын технологиялық үдерістер мен операцияларды (мотовоз және электровоз цехтары, компресорлық станция, жылжымалы құрамды жуу, кептіру және бояу цехтары, қоқыстар мен қалдықтар ж.т.б. бар контейнерлерді жинау және тиеу пункттері) жеке тұрған ғимараттарда немесе қоршаған ортаны қорғау бойынша іс-шаралар орындайтын және санитарлық-эпидемиологиялық нормалар мен ережелерді сақтайтын алаңдарда қарастыру керек.

22.26 Атмосфераға зиянды заттарды тастау байқалғанда, қоршаған ортаның қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар (зиянды заттарды тастау деңгейін жер бетінен жоғарылату, оларды ауа жинау қондырғыларынан алып қажетті қашықтыққа тастау, тазалау қондырғыларын қондыру, жабық технологиялық циклдарды енгізу және т.б.) қарастыру керек.

22.27 Жылжымалы құрамды тазалау мен жуу технологиялық үдерістері автоматтандырылған және қоршаған ортадан бөлек болуы тиіс. Осыған арналған камералардың поездарды заласыздандыру, газсыздандыру және қатерсіздендіру құралдары, сондай-ақ шаң мен басқа да қалдықтарды жинайтын технологиялық жүйесі болуы тиіс.

22.28 Құрамында жанғыш сұйықтар, асылып тұрған заттар, майлар, қышқылдар мен желілердің қалыпты жұмысын бұзатын немесе бұзылуды болдыратын басқа да заттары бар өндірістік пайдаланылған суларды жергілікті тазалау ғимаратындағы кәріз жүйесінің сыртқы желісіне келгенге дейін тазалау керек.

Қалалық жаңбыр суының кәріз жүйесінің желісіне құядан бұрын электрдепонның аумағында ластануы жағынан соларға жақын жер үстіндегі (жаңбырдың, тал және су құю жуу суларын) және өндірістік пайдаланылған суларды тазалайтын ғимарат қарастыру қажет.

22.29 Жылжымалы құрамды жөндеуге арналған жолдардағы тексеріп қарайтын үңгірлердің қоршау беттерін майлардан тазалауын адсорбция жасамай арнайы еріткіштермен мүмкін болатын материалдармен күптеу керек.

22.30 Өндірістік жайларда және климаты салқын аудандарда орналасқан ғимараттар арасындағы ашық өткелдерде ауа температурасының тік және көлденең қатты өзгеруін болдырмайтын және микроклиматтың нормативтік көрсеткіштерін, оның ішінде еденге қатысты ғимараттың төмен учаскелерінде (тексеріп қарайтын үңгірлер және т.б.), сақтап тұратын қосымша жылыту (ауамен мен панельді жылыту, қақпаларда ауамен жылытылған перделер, едендерді жылыту, жергілікті электр калориферлер ж.т.б.) қарастыру керек.

22.31 Электрдепонның асханасы ауысыммен жұмыс істейтін жұмысшылардың ең жоғарғы санына қызмет көрсету есебінен жоспарлануы тиіс.

22.32 Өндірістік ғимараттар құрамында гардеробтар, аяқ ванналары бар душ, дәретхана, жуынатын бөлмелер, арнай киімдер мен аяқ киімдерді кептіруге арналған кептіргіштер, тамақтанатын, демалу және психофизиологиялық жеңілдену, медициналық көмек көрсету жайлары қарастырылуы тиіс.

22.33 Әкімшілік-өндірістік ғимараттарында төмендегілерден тұратын тұрмыстық жайлар блогын қарастыру керек:

- асхана немесе буфет;
- денсаулық пункті және дәріханалық дүңгіршек;
- демалуға және қызметкерлердің функционалдық жағдайын оңтайландыруға арналған жайлар;
- басқа да тұрмыстық жайлар.

22.34 Радиациялық-экологиялық жұмыстарды ізденістер, құрылыс салу кезеңдерінде және 31 кестеге сәйкес оюъектілерді пайдалануға беруден бұрын жүргізу керек.

22.35 Радиациялық-экологиялық жұмыстарды сәйкес рұқсаттары (лицензиясы) бар мамандандырылған ұйымдар орындауы тиіс.

Қоқыс тасталған жерлердегі, бұрынғы суландырылған алқаптарда, үйілген топырағы бар учаскелерде құрылыс жұмыстары мүмкін техногенді радиациялық ластануды есепке ала отырып, радиациялық қауіпті мұқият зерттеуден кейін ғана басталуы тиіс.

Жерлер мен топырақтың радиоактивтік ластануы анықталған жағдайда, одан әрі зерттеу жұмыстарын жүргізу, осы ауданда құрылыс салу мүмкіндігі, тиісті алдын алу іс-шараларын жүргізу туралы мәселелер тиісті әкімшілік органдарын тарту арқылы жеке жеке шешілуі тиіс.

Радиациялық-экологиялық жұмыстар нәтижелерін 31 кестеге сәйкес кезеңдерде радиологиялық өлшеу нәтижелерінің сараптамасынан тұратын техникалық есептерде

және тиісті қорытындыларда көрсетілуі керек.

31-кесте – Ізденістер, құрылыс салу және пайдалану кезеңдерінде жүргізілетін радиациялық-экологиялық жұмыстар

Жұмыс кезеңдері	Жұмыс атауы	Зерттелетін көрсеткіштер
Жоба алды және жобалық ізденістер	Құрылыс учаскелерінің радиологиялық жарамдылығы туралы шешім қабылдау үшін алғашқы мәліметтерді алу	Құрылыс ауданындағы сыртқы гамма-сәулеленудің эквиваленттік мөлшер қуаты (ЭМК); топырақ үлгілеріндегі табиғи радионуклидтердің салыстырмалы тиімді белсенділігі; топырақтағы радон ағынының тығыздығы.
Құрылыс салу	Ашық шұңқырлар мен туннельдердегі, құрылыс материалдарының нақты радиациялық қауіптігін бағалау	Шұңқырлар мен туннельдердегі сыртқы гамма-сәулеленудің ЭМК; шұңқырлар мен туннельдердегі ауданы бойынша орта өлшенген радон ағынының тығыздығы; құрылыс материалдарындағы радионуклидтердің салыстырмалы тиімді белсенділігі
Объектіні пайдалануға беру	Құрылыстар мен метрополитен аумағындағы нақты радиологиялық көрсеткіштердің радиациялық қауіпсіздік нормаларына сәйкестігін тексеру	Құрылыстар мен аумақтағы гамма-сәулеленудің ЭМК; құрылыс ішіндегі ауданы бойынша орта өлшенген радон ағынының тығыздығы; құрылыс ішіндегі радонның баламалы тепе тең көлемді белсенділігі (орташа жылдық)

23 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ

23.1 Қоршаған ортаны қорғау бойынша іс-шаралар 5 тарауда көрсетілген инженерлік-геологиялық және инженерлік-экологиялық зерттеулер деректеріне сәйкес, фондтық материалдардың, экологиялық карталардың және ҚР ҚНЖЕ 2.04-01 негізінде дайындалуы тиіс.

23.2 Микроклиматқа баға беруді аймақтың топографиясы, аумаққа микроклиматтық зерттеулер және төсеніш қабатының жағдайына байланысты метеоэлементтердің өзгеруі заңдылықтарын Әдістемелік нұсқауларға [5] сәйкес ескерумен жүргізу қажет.

23.3 Электродеполарды, қазаншұңқырларды, ағаш шеберханаларын, гальваникалық

учаскелерді және т.б. атмосфераның ластануының жоғарғы көрсеткішімен (АЛК) сипатталатын аумақта орналастыру кезінде, зияндылықтың V класына жатқызылатын жағдайда, осы өндірістің санитарлық жіктеуішімен белгіленген санитарлық-қорғанукеңістігінің аумағын ұлғайту қажет.

23.4 Электродепоның аккумуляторларды жуу және толтыру учаскелерінен, гальваникалық ванналардан, бояу камераларынан, дәнекерлеу және басқа да жерлерден шығатын ластаушы заттарды ластаушы заттардың жол берілетін шектеулі төгілуіне (ЖШТ) қатыстылығына сәйкес жіктеу қажет.

23.5 Суды үлкен мөлшерде тұтынатын имараттарда және кәсіпорындарда өндірістік мұқтаждықтар үшін айналымды сумен қамсыздандыру жүйелерін қолдану қажет. Тазарту қондырғыларындағы тазарту деңгейі ҚР ҚН 4.01-03, ҚН ЕЖ 4.01-103, қолданыстағы нормативтерге сай болуы тиіс.

23.6 Метрополитеннің имараттарынан шайынды суларды су нысандарына төгу қолданыстағы нормативтерге сәйкес қарастырылу қажет.

23.7 Жерасты ғимараттарынан шығатын шайынды суларды қалалық жауын-шашынның кәріз жүйелеріне ағызу бастапқы тазалау жүргізілгеннен кейін ғана іске асырылады. Тазарту қондырғыларының құрамы және тазарту деңгейі нормативке сәйкес болуы тиіс.

23.8 Метрополитенді жобалау кезінде тарихи және мәдени ескерткіштерге қандай да болмасын кері әсерлердің тиюіне жол берілмеуі қажет. Қажет болған жағдайда құрылыс мерзіміндегі де, метрополитенді пайдалануға беру мерзімінде де оларды сақтау бойынша іс-шараларды дайындап, қолдану қажет.

23.9 Ескерткіштердің жағдайына төмендегідей деректердің негізінде баға беріледі:

- тарихи-мәдени ескерткіш нысандарының сипаттамасының, олардың жағдайының, тарихи және мәдени ескерткіштерді натуралық зерттеулердің материалдары негізінде сақтау және реставрациялау;
- жерүсті салмақ түсетін конструкциялардың жағдайын оларға діріл жүктемелердің әсерлерін ескере отырып зерттеу;
- сызаттардың параметрлерін белгілеу, деформацияларға индикаторлар арқылы өлшем жасау үшін сызаттарда маяктарды немесе арнайы қадаларды қою;
- техногенді ортада салынған іргетастардың, цокольдердің, ағаш тіреуіштердің, төсеніштердің, көне дренаждық құрылыстардың, құдықтардың жағдайын зерттеу, бұл ретте ағаш конструкцияларының, тіреуіштердің және төсеніштердің жағдайына баса назар аудару қажет;
- ескерткіштердің жағдайына әсер ете алуы мүмкін инженерлік - және гидрогеологиялық жағдайларды және гидродинамикалық жағдайды;
- ескерткіштердің жағдайына кері әсер ететін ұзақ мерзім ішінде судың тартылуы, қолдан мұздатылған жағдайда топырақтардың, әсіресе, балшықты топырақтардың еруі, діріл жүктемелері.

23.10 Жобаланған метрополитеннің ескерткіш ғимараттары мен имараттарының сақталуына әсер ету қаупі туындаған, әсіресе, ұңғылау жұмыстары технологиясының әсеріне ерекше сезімтал трассаның учаскелерінде, локалды экологиялық мониторинг шегінде стационарлы бақылаулар қарастырылуы қажет.

23.11 Ескерткіштерді инженерлік қорғау бойынша іс-шараларды ХҚН 2.03-02 сәйкес төмендегілердің негізінде дайындау қажет:

- ескерткіштердің жағдайына инженерлік-геологиялық және инженерлік-геодезиялық зерттеулердің және бақылаулардың нәтижелері;
- тарихи аумақтардың (қорғандар, төбелер, орлар, молалар, мәдени қыртыс ж.т.б.), трасса бойынша орналасқан ескерткіштердің ғимараттарының және құрылыстарының ерекшеліктерін сипаттайтын деректердің;
- жерасты және жерүсті құрылыстарды салу бойынша вариантты шешімдердің;
- ескерткіштердің рұқсат етілген деформациялары туралы деректердің;
- инженерлік қорғаудың жобалық шешімдерінің варианттарын техникалық-экономикалық салыстырулар.

23.12 Геологиялық ортаны, ғимараттарды және құрылыстарды қауіпті инженерлік-геологиялық үдерістерге төзімділігі бойынша инженерлік-техникалық қамыздандыру іс-шаралары ҚР ЕЖ 5.01-102, ҚР ЕЖ 2.03-102 және ХҚН 2.03-02 сәйкес дайындалуы тиіс.

Бұл ретте:

- геологиялық ортаның қазіргі жағдайы бойынша сипаттамаға оның негізгі компоненттері бойынша баға беру қажет;
- жобалық шешімдерге талдауды геологиялық ортаның компоненттерінің өзгеру болжамын ортаға қолданыстағы және жобаланған жүктеулердің ескерілуімен беру керек;
- геологиялық ортаны әртүрлі ықтимал теріс әсерлі техногенді үдерістерден қорғаудың негізгі бағыттарын құрылыстардың конструктивтік және технологиялық ерекшеліктеріне, салыну тереңдігіне, олардың құрылыс салу және пайдалану жағдайларына қарай дайындау қажет.

Баға беруді инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық зерттеулер материалдарының негізінде жүргізу қажет.

Геологиялық ортаның компоненттерінің өзгерулерін болжау кезінде жерасты суларының режимінің өзгерістерге ұшырау динамикасын және ластану деңгейін, топырақ көлемдері жағдайының шиеленісуін және инженерлік-геологиялық үдерістердің активациясын есепке алу қажет.

Қиын инженерлік-геологиялық жағдайларда болжау жасау үшін математикалық модельдеу әдістерін қолдану қажет.

23.13 Жерасты суларының ластанудан қорғанысының деңгейін [6] көрсетілген әдістеме арқылы есептейді.

Қорғалатын жерасты суларының аумақтарын келесі дәрежелерге бөліп қарау қажет:

- I дәреже – жоғарғы деңгейлі сенімділігі бар қорғаныстың қолайлы жағдайлары. Су арналарының төбесінде қалыңдығы 10 м балшықтар және қалыңдығы 100 м және одан көп саздақтар жатады;
- II дәреже – салыстырмалы деңгейлі сенімділігі бар қорғаныстың салыстырмалы қолайлы жағдайлары. Су арналарының төбесінде қалыңдығы 3 м артық, бірақ 10 м аспайтын балшықтар және қалыңдығы 50 м артық, бірақ 100 м аспайтын саздақтар жатады;

- III дәреже – төмен деңгейлі сенімділігі бар қорғаныстың қолайсыз жағдайлары. Су арналарының төбесінде қалыңдығы 3 м аспайтын балшықтар және қалыңдығы 50 м аспайтын саздақтар жатады.

23.14 Жерасты және жерүсті құрылыстарды ашық тәсілмен салу кезіндегі топырақ қыртысының жағдайына баға беруді топырақтардың геохимиялық құрамы, химиялық ластану деңгейі және санитарлық жағдайы бойынша МЕМСТ 17.4.2.01 және МЕМСТ 17.4.3.06 сәйкес жүргізу қажет.

23.15 Топырақтардың ластану дейгейіне байланысты топырақтардың экологиялық жағдайын нормадан ауытқыған химиялық элементтерінің (мырыш, кадмий, қорғасын, сынап, мыс, кобальт, никель, күшала) шоғырлануының жиынтықты көрсеткіші (ШЖК) негізінде 32-кестеге сәйкес белгілеу қажет.

32-кесте - Топырақтардың ластану деңгейіне экологиялық баға беру

ШЖК шамасы	Ластану деңгейі	Ластану дәрежесі	Экологиялық жағдайдың бағасы
16 кем	Әлсіз (төменгі)	Рұқсат етілген	Салыстырмалы түрде қанағаттанарлық
16-32	Орташа	Орташа қауіпті	Шиеленіскен және өте қиын
32-128	Күшті (жоғарғы)	Қауіпті	Дағдарысты
128 астам	Максималды	Өте қауіпті	Апаттық

Топырақтың құнарлы қабатын пайдалануды ЖШК негізінде белгілейді:

- 32-ден кем – топырақтар ластанған жерлерді қалпына келтіру (рекультивация), сондай-ақ құрылыс аумағын көріктендіру және көгалдандыру үшін қолданыла алады;

- 32-ден 128 дейін – экологиялық таза топырақпен араластырылған жағдайда топыраққұнарын қалпына келтіру және көріктендіру үшін қолданыла алады;

- 128-ден астам - топырақтарды қолдануға болмайды және көміп тастау үшін арнайы полигондарға әкетілуі тиіс.

24 ЖЕРҮСТІ ҚҰРЫЛЫСТАРЫН ШҮ МЕНДІРІЛДЕН ҚОРҒАУ

24.1 Қалалық ғимараттар мен құрылыстарды ҚР ҚН 2.04-02 және ВҚН 211 сәйкес құрылыс жұмыстарын жүргізу, метрополитенді пайдалану мерзімінде поездардың қозғалысы және метрополитеннің инженерлік-техникалық жабдықтарының жұмысы кезінде пайда болатын шудан және дірілден қорғау керек.

24.2 Тұрғын жайлық және қоғамдық ғимараттардың бөлмелеріндегі шудың деңгейі ҚР СанЕжН № 3 3.01.035, ҚР СанЕжН № 3 3.01.030 көрсетілген мәндерден аспауы тиіс..

Тұрғын жайлық және қоғамдық ғимараттардың бөлмелерінің шудан және дірілден қорғану пәрменділігін поездарды пайдаланым режимінде пайдалану кезінде тексеру қажет.

24.3 16; 31,5 және 63 Гц орташа геометриялық жиіліктері бар октавалық

деңгейлердегі дірілтөзімділіктің максималды орташа квадраттық мәндері 33 Кестеде көрсетілген рұқсат етілген мәндерден асып түспеуі тиіс.

24.4 Туннельдің виброқорғаушы конструкциялар пайдаланылатын аймағының ұзындығын және оның жоспарда орналасуын есеппен анықтау керек.

- жоспардағы дірілден қорғану учаскесінің ұзындығын және орналасуын есеп арқылы белгілеу;

- кәдімгі және және дірілден қорғану конструкциялары арасында физика-механикалық сипаттамалары бірқалыпты өзгеретін, ұзындығы кемінде 10 м құрайтын өтпелі учаскелер болуы тиіс.

33-кесте - Дірілжылдамдықтың максималды орташа квадраттық мәндері

Жайлар, ғимараттар	Рұқсат етілген мән	
	м/с	дБ
Тұрғын жайлар	0,00011	67
Ауруханалардың, санаторийлердің палаталары	0,00008	64
Әкімшілік-басқару, қоғамдық ғимараттар	0,00028	75
Білім беру мекемелері, кітапханалардың оқу залдары	0,0002	72
<p>Ескертпе</p> <p>1 Дірілжылдамдықтың м/с-пен келтірілген, рұқсат етілген, түзетілген мәндері 2,1 есе ұлғаяды (+6 дБ), эквивалентті мәндер үшін - 0,32 есе кемиді (минус 10 дБ).</p> <p>2 Күндізгі уақытта тұрғын жайларда, ауруханалардың, санаторийлердің палаталарында нормативтік мәндерінің 1,8 есе ұлғаюына рұқсат етілген (+5 дБ)</p>		

24.5 Дірілмен әсер етудің есептік деңгейі рұқсат етілген деңгейден асып түскен жағдайда мынадай діріл әсерінің деңгейін төмендету іс-шаралары қарастырылуы қажет:

- пайда болатын тербелістердің көзінде – жоспардағы желілерді трассировкалау кезінде аралықтардың басты жолдарында 500 м кем қисықтарды мүмкіндігінше болдырмау, рельстердің желісіндегі дәнекерлік түйісулерді тегістеу, рельстердің астына амортизация төсеніштерін қою арқылы;

- туннельдердің конструкцияларында – ауырлатқан және көп қабатты қаптамалардың есебінен;

- ғимараттардың астындағы төсеніштердің конструкцияларында – топырақтардың динамикалық және сенімділік сипаттамаларын өзгерту есебінен;

- туннельдердің трассасы үстінен салынып жатқан ғимараттардың конструкцияларында – ғимараттардың жер бетіндегі бөлігін іргетастардандірілден оқшаулау есебінен;

- туннель және ғимарат (құрылыс) арасындағы топырақ көлемінде – жасанды тосқауылдарды (экрандарды) орналастыру арқылы.

Топырақтардың динамикалық параметрлерінің есептік мәндерін нақтыланған тәжірибелік деректердің негізінде, ал болжалды есептер үшін 34 Кесте бойынша қарастыру қажет.

Бойлық S_p және көлденең S_s толқындардың жылдамдығының, топырақтың E

серпінділігінің динамикалық модулінің болжалды мәндері 34 Кестеде көрсетілген.

**34-кесте - Бойлық, көлденең толқындардың жылдамдығы мен серпінділіктің
динамикалық модулінің болжалды мәндері**

Топырақ	Ср, м/с	Сs, м/с	Е, МПа
Мореналық құмдақ	300-500	100-200	160-450
Мореналық саздақ	360-570	140-250	230-580
Тозаңды құмдақ және саздақ	720-870	430-600	700-900
Табиғи жолмен қордаланған құмдақ	150-380	90-160	80-220
Сулы құмдақ	1400-1500	250-320	710-920

25 ЖЕЛІЛЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

25.1 Жалпы ережелер

25.1.1 Құрылыс жүргізудің ұйымдастыру-технологиялық дайындығы ҚР ҚН 1.03-00 сәйкес жүргізілуі тиіс.

Метрополитеннің жерасты жағдайларда тау қазу жұмыстарына және құрылыс-құрастыру жұмыстарына қатысты құрылыс жүргізу нысандарын қауіпті өндірістік нысандар дәрежесіне жатқызу керек.

25.1.2 Құрылыс-құрастыру, оның ішінде дайындық жұмыстары тапсырыс беруші тарапынан оларды орындауға рұқсат берілген сәттен кейін басталуы тиіс.

Барлық жер жұмыстары аумақтық билік органымен бекітілген «Жер жұмыстарына дайындық және өндіріс жұмыстарын жүргізу ережелеріне» сәйкес іске асырылады.

25.1.3 Тапсырыс беруші Бас мердігерлік құрылыс компаниясымен бірге топырақ көлемінің ықтимал деформациялары кеңістігінде орналасқан ғимараттардың, құрылыстардың және коммуникациялардың жағдайына бақылау жасауы тиіс.

25.1.4 Құрылыс жұмыстары басталғанға дейін жер бетінде құрылыс жүргізу үшін геодезиялық негіздеме жасалынуы тиіс.

Геодезиялық негіздеменің жобалық тораптарының пункттерінің өзара орналасуының квадраттың ауытқулары 1 км шаққанда 15 мм, нивелирлік сырғуда - 5 мм аспауы тиіс.

Жерасты учаскелердегі ұңғымаларда жоспарлы-биіктік геодезиялық-маркшейдерлік жерасты тірегін дайындалуы тиіс.

Жерасты жобалық тораптардағы салыстырмалы ауытқу 1:20000, орташа квадраттық 1 км шаққанда нивелирлік сырғуда – 10 мм, гироскопиялық әдіспен бағыттауда – 15" аспауы тиіс.

Бағыттауды ұңғылаудың әрбір 200 м сайын жүргізу қажет.

25.1.5 Жұмыстарды жүргізу жобасы (ЖЖБ) құрылыс ұйымымыне немесе оның тапсырмасымен - жобалау (жобалау-технологиялық) ұйыммен құрылысты ұйымдастыру жобасының (ҚҰЖ) негізінде дайындалады.

Бекітілген жобалық шешімдерден құжаттаманы әзірлеушімен және тапсырыс

берушімен келісусіз ауытқуға рұқсат жоқ.

25.1.6 Аса қиын табиғи және инженерлік-геологиялық жағдайларда, зілзалалық аудандарда және қайталама жұмсалатын аумақтарда метрополитендерді салу ЖЖБ және ҚҰЖ көзделген ҚНЖЕ III-44 арнайы талаптарының орындалуымен жүргізілуі тиіс.

Бұл ретте ЖЖБ техникалық бақылау әдістерін, өлшеу станцияларын ұйымдастыруды және құрылыс жұмыстарын сенімді жүргізуді және құрылыстарды кейінгі сенімді пайдалануды қамтамасыз ететін басқа да жұмыстарды қосқанда қажетті зерттеулердің, сынақтардың және режимдік бақылаулардың бағдарламалары дайындалуы тиіс.

25.1.7 Метрополитеннің қолданыстағы желілерін және жекедара нысандарын қайта құру, кеңейту және техникалық қайта жарақтандыру бойынша жұмыстарды осы ережелерге қосымша түрде жүргізу ЖЖБ, ҚҰЖ арнайы нұсқауларының және талаптарының, құрылыс жүргізуді ұйымдастыру және технологиясы бойынша құжаттамасының негізінде жүргізілуі тиіс.

25.1.8 Құрылысты ұйымдастыру және жұмыстарды жүргізу бойынша құжаттаманың құрамына төмендегілер кіреді:

- жобалау ұйымы дайындайтын бекітілетін жобаның (жұмыс жобасының) құрамындағы құрылысты ұйымдастыру жобасы (ҚҰЖ);
- ЖЖБ-ның тапсырыс берушісі ретінде құрылыс ұйымының тапсырмасы бойынша жұмыс құжаттамасының негізінде дайындалатын жұмыстардың өндірісінің жобасы (ЖӨЖ);
- бас жобалау ұйымымен, қажет болғанда мамандандырылған жобалау, жобалау-конструкторлық және жобалау-технологиялық ұйымдарды тартумен, құрылысты ұйымдастыру және технологиясы бойынша жұмыс құжаттамасы.

25.1.9 Құрылыс өндірісін басқаруды ақпаратты жинаудың, алмасудың және өндеудің техникалық құралдарын қолданумен басқарудың автоматтандырылған жүйесі арқылы жүргізу қажет.

25.1.10 Метрополитен құрылысы алғаш рет жүргізілетін қалаларда өндірістік-құрылыс базасын құру кезінде қаладағы құрылыс индустриясының кәсіпорындарын құрылыс конструкцияларын және бөлшектерін өндіру, стандартты емес тау қазу жабдықтарын шығару, машиналарды, механизмдерді және көлік құралдарын жөндеу, қосалқы бөлшектерімен қамсыздандыру, сондай-ақ метрополитеннің тұрақты құрылғыларының жабдықтарын жиынтықтау бойынша барынша кооперациялаудың максималды мүмкіндіктерін қарастыру қажет.

25.1.11 Құрылыс алаңшаларындағы уақытша құрылыстарды, қолда бар құрылыстарды, көкжелекті барынша сақтау, тұрғындардың қалыпты тұрмыстық жағдайларын қамтамасыз ету, құрылыс алаңшаларына іргелес аудандарда құрылыс жұмыстарын жүргізуге, қалалық шаруашылықтың жұмыстарына бөгет болмауды, өрт және санитарлық қауіпсіздік талаптарының орындалуы жағдайлары ескеріліп орналастыру қажет.

25.1.12 Сығымдалған ауамен қамтамасыз ету стационарлы немесе жылжымалы компрессорлық құрылғылар арқылы берілуі тиіс. Компрессорлық станциялардың өнімділігі, саны және орналасын орындары ҚҰЖ сәйкес белгіленеді.

25.1.13 Құрылысты электр қуатымен қамтамасыз ету 6-10 кВ кернеулі дербес әуе немесе шоғырсымдық желілер арқылы аудандық энергожүйенің қосалқы станцияларынан алынуы тиіс. Шахталық алаңшаларды электр қуатымен қамтамасыз ету үшін 6-10 кВ кернеулі қалалық тораптардан (қуат торапқа екі тәуелсіз көзден берілетін болса) немесе жылжымалы энергоқондырғылардан алынуына рұқсат етіледі.

Электрмен қамсыздандыру электр қабылдағыштардың келесі топтарын тоқтың екі тәуелсіз көзінен қамтамасыз етуі тиіс: шахтаның көтерілу жүйесін, басты желдеткіштің вентиляторларын, суды сыртқа шығару жүйесін, төменгі қысымдағы (кессонды) компрессорлық станцияны, су деңгейін төмендететін қондырғыларды және жерасты ұңғымаларды жарықтандыру жүйесін. Осы электр қабылдағыштарды қуаттың тәуелсіз көздеріне жалғанған тарату қорабының секциялары бойынша теңдестірілген күйде қосу қажет.

25.1.14 Туннельдерді салудың жерасты жұмыстарының бүкіл мерзімінде сенімді телефон байланысы және хабарландыру жүйесі, сондай-ақ төтенше жағдайлар туындағанда, қосымша байланыс жүйелері қарастырылуы тиіс.

25.1.15 Туннельдерді салуды құрылыстағы ауысымдардың уақытына еселенген тау ұңғылау жұмыстарының циклінің орындалу жағдайынан шығатын ұңғылау жұмыстарың белгіленген жылдамдығын қамтамасыз ететін циклограммалардың негізінде жүзеге асыру қажет.

25.1.16 Туннельдерді ұңғылау кезінде ұңғымаға сенімділігін сипаттайтын нақты геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлардың сәйкестілігіне, топырақтардың қыртыстылығының қуатының, сипатының өзгеруіне, ұңғымалау кезіндегі қаттылығына, сызаттардың түсуіне, топырақтардың түрлеріне және жерасты сулардың ұңғымаға ағып келуіне жүйелі түрде көзбен бақылау жүргізу қажет.

25.2 Геодезиялық-маркшейдерлік қамсыздандыру

25.2.1 Құрылысты геодезиялық-маркшейдерлік қамсыздандыру құрылыс нысанының сапасының қажетті деңгейіне қол жеткізуде және құрылыс кеңістігіндегі қолда бар ғимараттардың және құрылыстардың деформациясына бақылауларды жүргізуде рұқсат етілген белгіленген ауытқуларды дәлме-дәл шектеумен құрылыс нысанының белгілерін және осін натураға дәлме-дәл орналастыру мақсатымен қолданылуы тиіс.

25.2.2 Құрылыс-құрастыру жұмыстарын орындау кезіндегі геодезиялық-маркшейдерлік бақылаулар МЕМСТ 23961 талаптарының орындалуына бақылауды және туннельдердің құрамалы және біртұтас қаптамалардың іс жүзіндегі өлшемдеріндегі рұқсат етілген ауытқуларының жобалық ережелерден асып түспеуін қадағалауды қамтамасыз етуі тиіс.

25.3 Жер бетіндегі жоспарлы-биіктік торап

25.3.1 Жоспарлы-биіктік геодезиялық негіздеме жобаның құрамына кіреді және негізгі құрылыс жұмыстары алдында дайындалады.

25.3.2 Геодезиялық негіздеменің жоспарлы тораптары қарсы ұңғылау жұмыстарының талап етілетін жіетерінің дәлдігін және құрылыстардың өстерінің натураға түсуін қамтамасыз етуі тиіс.

Жер бетіндегі геодезиялық тарату негізі триангуляция әдісімен немесе оны алмастыратын Іт, ІІт, ІІІт, ІVт дәрежелі полигонометрияны қолданумен дайындалады.

Жер бетіндегі тарату негізін шоғырландыру негізгі немесе іргелес полигонометрия, немесе негізгі полигонометрияның орнына аналитикалық талдау торабын құру арқылы жүзеге асырылады.

Туннельді қосу жүзеге асырылатын жоспарлық тораптың пункттерінің m өзара белгіленуінің ең көп орташа квадраттық қатесі рұқсат етілген мәндерден аспауы тиіс: 25-28 мм немесе туннельдің ашық немесе жабық тәсілмен салынуына қарамастан салыстырмалы мөлшерде 1 км қашықтыққа 1:35000.

25.3.3 Жоспарлы негізді геодезиялық торапты салу үшін (туннельдік триангуляция, триангуляция орнына полигонометрия, негізгі полигонометрия, негізгі полигонометрия орнына аналитикалық тораптар) спутниктік навигациялық жүйені (СНЖ) қолданумен өлшем технологиясын іске асыру қажет.

Геодезиялық торапты СНС қолданумен құрған кезде, тораптардың нүктелерінің арасы көрініп тұруы міндетті емес.

СНС өлшемдерінің торабы міндетті түрде жыл сайын қайталама өлшемдер жасалуы талабымен құрылыстың белгіленген мерзіміне құрылады.

СНС геодезиялық қабылдағыштарын қолданумен пункттердің өзара жоспарлы орналасу дәлдігін айқындау $5+1 \times 10^{-6}L$ бастап $10+2 \times 10^{-6}L$ мм дейін болуы тиіс, мұндағы L – пункттер арасындағы қашықтық, км.

Бір жиілікті спутникті қабылдағыштарды қолдану арқылы өлшемдерді жүргізгенде СНС жақтарының ұзындығы 10 км аспауы тиіс.

СНС өлшемдерін барлық рұқсаттарды орындаумен алып жүретін жиіліктің фазасы бойынша салыстырмалы түрде орналастыру әдісімен және әрбір пунктте кемінде екі мәрте өлшем жасаумен жүргізу қажет.

Өлшемдердің салыстырмалы әдісі кемінде төрт ортақ спутниктердің барлық жұмыс станцияларында сигналдарды синхронды қабылдауды қажет етеді.

Спутниктік қабылдағыштардың биіктету маскасының ұсынылатын бұрышы 15° -тан кем болмауы тиіс.

Жұмыстарды жүргізу мерзімінде альманах файлын қолданған жөн. Оның деректерінің негізінде арнайы бағдарламалық жасақтама биіктету маскасының бұрышын ескере отырып, спутниктердің қажетті санын қамтамасыз ететін жеке-дара станциядағы спутниктік өлшемдер үшін қажетті ең оңтайлы уақыт аралығын болжауға мүмкіндік береді. Бұл ақпарат, әсіресе, станциядағы жұмысты аспан сферасының шектеулі көрінісі кезінде жоспарлаған уақытта үлкен маңызға ие болады.

Қабылдағыштар жиынтығы эталондық жоспарлы тораптарда метрологиялық аттестациядан өтуі тиіс.

Камералық өңдеуді дербес компьютерде кейінгі өңдеу режимін қабылдайтын арнайы бағдарламалық жасақтама көмегімен орындау қажет.

СНС-ты қалалық көпқабатты үйлердің тығыз орналасуы жағдайында қолдану қиын

болса, жоғары дәлдікті оптикалық аспаптарды немесе электрондық тахеометрлерді қолданумен, және ВҚН 160-қа сәйкес технологияларды және рұқсаттардың орындалуымен, жер бетінде полигонометрия әдістерін қолданумен геодезиялық тораптарды құрған жөн.

25.3.4 Жиынтықтау жоспарлық тораптары жерасты ұңғымаларды, тарату жұмыстарын ж.т.б. құрылысқа қажетті дәлдікке сәйкес бағыттау арқылы өндірісті бастапқы пункттермен қамтамасыз ету мақсатында құрылады.

Тораптың пункттерін айқындауды екі мәрте жоспарлық тораптың әртүрлі тірек пункттерінен орындау қажет. Жиынтықтау торабының пункттерінің арасы өзара көрінуі тиіс.

Бейімделгіш полигонометрияны жоғары дәлдікті оптикалық аспаптарды, электронды тахеометрлерді немесе СНС қолданумен, құрылыстың жоспарлық-биіктету негіздемесіне сүйене отырып жүргізген дұрыс. Бейімделгіш полигонометрия келесі талаптарға сай болуы тиіс:

- бұрыштық қиыспау - $8''\sqrt{n}$, мұндағы n – бұрыштардың саны;
- желілік қиыспау 1:20000.

25.3.5 Биіктету негіздемесі құрылыс жобасын натураға биіктігі бойынша орналастыру үшін қолданылады, тірек тораптарына және қойылту тораптарына бөлінеді.

25.3.6 Тіреуіштік биіктету торабы міндетті түрде I және II кластағы мемлекеттік нивелирлік торапқа сәйкестендіріп II кластағы геометриялық нивелирлеу әдісімен құрылады.

II кластағы нивелирлеу ең жоғарғы дәлдікті инструменттерін және өлшеу әдістерін қолданумен, системалық қателерді барынша болдырмау жағдайымен орындалады.

Полигондардағы және II кластағы нивелирлеудің желілері бойынша қиыспаушылық $5 \text{ мм} \sqrt{L}$ аспауы тиіс, мұндағы L -полигонның периметрі немесе желінің км. шаққандағы ұзындығы.

II кластағы нивелирлеу үшін метрологиялық аттестациядан өткен нивелирлер және рейкалар қолданылады.

II кластағы нивелирлеуді белгіленген рұқсаттардың орындалуымен іске асырылады.

Тіреуіштік нивелирлік торапты рұқсат етілген мөлшерде, бірақ төмендегілерден аспайтын жағдайда құру қажет:

- бастапқы қадалар арасындағы жолдың ұзындығы 2 км;
- дәл сондай, бірақ тораптағы қадалардың арасы - 1 км;
- қадалар арасындағы қашықтық, м: құрылысы қиын тораптарда - 100; ғимараттар көп шоғырланған аудандарда - 200; ғимараттар аз шоғырланған аудандарда - 300.

25.3.7 Қойылтудың биіктік торабы құрылыс кеңістігін талап етілетін жиілікті қамтамасыз ету және III кластағы нивелирлеу талабын орындау мақсатымен құрылады. Нивелирлеуді [7] нұсқаулықта бекітілген рұқсат етілген жабық полигондарда жүргізу керек.

25.4 Биіктігі бойынша жоспарланған жерасты желілерін бағыттау

25.4.1 Биіктігі бойынша жоспардағы желілерді бағыттау үшін жер үстінен жер астына дирекциялық бұрыштар, координаттар мен биіктік белгілері беріледі.

25.4.2 Дирекциялық бұрыштарды беру гиротеодолит деп аталатын гидроскоптық құралдармен жүзеге асырылады. Гиротеодолиттерді 3 ай сайын эталоны бойынша іріктеу керек.

Жерасты полигонометриялық желісін бағыттауға:

- белгілі дирекциялық бұрышы жағымен жер бетіне гиротеодолиттің түзелуін анықтау;
- жерасты полигонометриялық желісінің бағытталатын жағының дирекциялық бұрышын анықтау;
- белгілі дирекциялық бұрышы бар жағына гиротеодолиттің түзелуін қайта анықтау енеді.

Гиротеодолиттің түзелуін анықтау, жоспарлы негіздеменің шектес екі жағындағы екі гириблоқтың әр қайсысын бір жола өткізу арқылы жүзеге асырылады.

Түзеуді анықтауға арналған жағының ұзындығы 100 м кем болмауы тиіс. Түзеулер арасындағы айырмашылық әр гириблокқа 20" артық болмауы тиіс.

Жерасты полигонометриялық желісінің қабырғасын бағыттауды екі гириблокпен жүзеге асыру қажет.

Бірнеше бағыт бойынша анықталған, жерасты желісінің дирекциялық бұрышы мәнінің айырмашылығы 20" артық болмағаны жөн.

Гиротеодолитпен анықталған дирекциялық бұрышқа, меридиандардың жақындауына қарай, келесі формула бойынша түзетулер енгізу қажет:

$$\gamma'' = \frac{\Delta y \times \rho''}{R \times \operatorname{tg}(90^\circ - \varphi^\circ)}, \quad (16)$$

мұнда Δy жүздеген метрлерде;

Δy - ($Y_{\text{опр}} - Y_{\text{исх}}$);

R – Жер радиусы (6371 км);

φ - жұмыс орнының ені.

Анықтау дәлдігі Δy - 20 м.

Түзеу белгісі Δy белгісімен анықталады. $\gamma'' = \frac{\Delta y \times \rho''}{R \times \operatorname{tg}(90^\circ - \varphi^\circ)}$ формуласында, міндетті түрде Δy және R өлшемділігін сақтау керек.

25.4.3 Жерасты жасанды қуыстарына координаттар тік визирлеу немесе тіктеу лазерлік құралдарның көмегімен шахтаның тік ұңғылары арқылы беріледі.

Оқпанға жақын орналасқан, оқпанға қарасты СНС (өтпелі полигонометриялық) нүктесінің (порталға қарасты) желі жоспарындағы пунктінен, оқпанда орналасқан нүктелерің координаттары мен жерасты жасанды қуыстарындағы жобасы анықталады. Жерасты жасанды қуыстарындағы жоспарланып жатқан нүктенің жер үстінде алынған координаттары бастапқы болып қабылданады.

Порталдар арқылы координаттар мен дирекциялық бұрыштарды беру, туннель ішіндегі және сырттағы ауа температурасы бірдей болғанда полигонометрия әдісімен жүзеге асырылады.

Туннельдерге координаттарды көп мәрте қайта берген кезде, әр жолы жерасты полигонометриялық желі белгілері координаттарының мәнін нақты анықтап алу керек, ал дирекциялық бұрыштардың мәнін – әр жолы бағыттаған сайын.

Екі немесе одан көп мәрте берілген координаттар мәнінің айырмашылығы 15 мм аспауы тиіс.

25.4.4 Биіктік белгілерін жер бетіндегі екі немесе одан да көп реперлерден және лазерлік өлшеуіш, металл өлшеуіш, жарықпен қашықтықты өлшейтін құралдың көмегімен туннельдегі екі полигонометриялық белгіден кемітпей, жерасты жасанды қуыстарына беру қажет. Екі немесе одан көп мәрте берілген өлшемдердің арасындағы биіктік белгілері айырмашылығының мәні 100 метрге 6 мм аспауы тиіс. Биіктік белгілерді беру, геометриялық нивелирлеу әдісімен штольнялар арқылы жүзеге асырылады.

Белгілерді эскалаторлық туннельдер мен көлбеу штольнялар арқылы беру, белгіленген шектеулерді сақтай отырып, тригонометриялық нивелирлеу әдісімен жүзеге асырылады.

Штольнялар мен көлбеу қазбалар арқылы алынған, жерасты репері белгілерінің айырмашылығы $\pm 2 \text{ мм} \sqrt{n}$ аспауы тиіс, мұнда n – тағандар саны.

25.5 Жерасты жасанды қуыстарындағы биіктігі бойынша жоспарланған желі

25.5.1 Жерасты жасанды қуыстарындағы биіктігі бойынша жоспарланған желі, жобаның өзіне барлық туннель ғимараттарын дәл көшіру үшін негіздеме болып табылады.

25.5.2 Жерасты жасанды қуыстарында биіктігі бойынша жоспарланған желіні дамыту, тік шахталар арқылы бағыттай отырып алынған бастапқы бөлімшелер немесе порталдар, штольнялар мен көлбеу қазбалар арқылы жерасты геодезиялық бөлімшелерінің өзіне қосылу амалдары бойынша жүзеге асырылады.

Басты бағыт - 150м - 300м негізгі жерасты желісіне бекіте отырып, туннель осі бойымен салынады (басты бағыт пунттерін таңдау, бір жақты ұңғының тау қазбасына қатысты ұзындығына байланысты).

Жерасты полигонометриялық желісілерді келесі шектеулерді ұстана отырып өткізу қажет:

- бағыт периметріндегі салыстырмалы желілік қате – негізгі бағыттар үшін 1 километрге 1:25000 жоғары емес;
- бұрыш өлшемінің орташа шаршылық қатесі – 3".

Жерасты полигонометриялық желі пунттері туннель төсемінің түріне қарай бекітіледі:

- құрылыстың ашық түрі – бетон біртұтас сфералық тоқпағы бар металл өзекшелермен. Осы өзекшелерге мыс, қола немесе жез қағылатын, шұңқыр бұрғыланады. Өзекшелер туннель төсемінен жолға төселген бетонның деңгейіне қатарластырып, 250 мм қашықтықта дәнекерленеді;

- құрылыстың жабық түрі кезінде – жол рельстері бастиегінің деңгейімен қатты қабырғаларға немесе туннель төсемдерінің шойынды тубингтерінің бортына бекітілген, алаңдағы мыс, қола немесе жез қағылып, бұрғымен жасалған шұңқырларға бекітіледі.

Биіктігі бойынша жоспарланған жерасты желілерінің барлық пунттерін нөмірлеу

қажет. Сол жақ туннель пункттеріне тақ сандар, ал оң жағына жұп сандар беріледі.

Құрылып жатқан жол бойындағы пункттерді нөмірлеу бірыңғай болуы және қайталанбауы тиіс.

Пикетаждың бағыты бойымен нөмірлер өсу тәртібінде отыруы тиіс.

25.5.3 Жоба көлбеуін және туннельдің кескінді қалпын сақтау үшін, забойларды жойған сайын жер асты желісін дамытып отыру қажет.

Жерасты геометриялық нивелирлеуді полигонометриялық желінің белгілеріне қарай орындау қажет.

Тау қазбасына дейінгі забойға реперлер арқылы белгілерді беру, III санатты нивелирлеу әдісімен орындалады. Тау қазбасынан кейінгі қорытынды нивелирлеуді тіке және кері бағыттар бойынша II санатты нивелирлеу әдісімен жасау қажет. Бұл жолы да II санаттағы нивелирлеу үшін белгіленген шектеулерді ұстану керек:

- жерасты жасанды қуыстарындағы нивелирлік жолдың ұзындығы - $L' \pm \sqrt{49L' + 49L + 32}$ желдету ұңғымалары немесе шахта оқпандары арқылы белгілері берілген, реперлер арасына салынған жолдардың сәйкес келмеуі; жер бетіндегі нивелирлік бағыт ұзындығы (км) – L, км;

- жер бетімен байланысты, жерасты нивелирлік бағыттар үшін (порталдар немесе штольнялар арқылы) - $\pm \sqrt{49L' + 49L}$ мм.

Биіктігі бойынша жоспарланған жерасты желілерін жүйелі өндеуді, дербес компьютерлердің көмегімен жүзеге асыру қажет: тау қазбасына дейін полигонометриялық желінің аспалы бағыттарын өңдеп, тау қазбасынан кейін құрылыстың ең үлкен габариттарін ескере отырып, желіні теңестіру қажет.

Биіктігі бойынша жоспарланған жерасты желілерінің барлық пункттерін нөмірлеу керек. 1-жол туннелінде орналасқан пункттерді тақ сандармен, ал 2-жол туннеліндегі пункттерді жұп сандармен белгілеу қажет.

25.6 Құрылыс-құрастыру жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамсыздандыру

25.6.1 Жоба жоспарларын құрылыста жүзеге асыру мақсатымен, құрылыс-құрастыру жұмыстарын (ҚМЖ) геодезиялық және маркшейдерлік қамсыздандыру қажет (берілген габариттері қатаң қадағалануын, жобаланған жол бойымен өтетін механизмдердің нақты жүргізілуін, туннель қазбаларының, басқа жерасты құрылыстары мен конструктивті элементтерінің нақты қабаттасуын, графикалық құжаттардың толтырылуы мен құрастырылуын, негізгі құрылыс жұмыстарының көлемін есепке алынуын).

25.6.2 Жерасты жасанды қуыстарындағы биіктігі бойынша жоспарланған желілерді туннель төсемі құрылысын қамтамасыз ететін, өту механизмдерінің күйін анықтау үшін 150 м қашықтықта қаданы жойған сайын жасап отырған жөн.

Жерасты полигонометриялық желісін екі мәрте 25-50 м өткізу қажет. Желінің ұзындығын тік және кері өлшеу қажет. Өлшеу нәтижелерінің жинақтылығы - ± 3 мм.

Бұрыштарды үш айналым жасап, келесі шектеулерді сақтай отырып өзгерту қажет:

- біріккен кездегі бастапқы бағытының есептеулеріндегі айырмашылығы - 10";

- нөлге келтірілген бағыттың тұрақсыздығы - 15".

Әр уақытта және екі тәуелсіз бақылаушымен бірге, үшбұрыш тізбегімен жұмыс желісін салу қажет. Үшбұрыштағы қиыспаушылық $\pm 10''$ артық болмауы тиіс; бұрыштар өлшемі арасындағы айырмашылық - $10''$, ал желіде – 3-5 мм болады.

Желінің өңделуін үшбұрыштың қысқа және ұзын жақтарымен жүзеге асыр керек.

Егер желінің ұзындығы 25 м кем болса, арнайы өлшеу әдістері жасалады.

Биіктік желісін полигонометриялық желі пункттері бойынша, келесі шектеулерді сақтай отырып, IV санатты нивелирлеу әдісімен жасау керек:

- станциядағы нивелирден пілте тақтайшаға дейінгі қашықтықтар теңсіздігі - 5 м аспайды, олардың секция бойынша жиынтығы - 10 м дейін;

- бастапқы пункттер арасындағы нивелирлеу желілері бойынша алынған қиыспаушылық - 20 мм \sqrt{L} аспайды, бағыт ұзындығы - L , км.

25.6.3 Ашық әдіспен ғимараттарды салу барысында, ғимарат өстері мен жобадағы жалғамаларды құрылыс барысында жүзеге асыруға байланысты мынадай бөлу жұмыстарын:

- қазаншұқырларды бекіту;
- топырақты дайындау;
- бетон құюға орын дайындау;
- жиынтықты және біртұтас темірбетоннан құрылысты құрастыру;
- жол жобасымен геометриялық байланысы бар негізгі және қосымша құрылыстар өсі үшін орындау қажет.

Биіктігі бойынша жоспарланған желілердің координаттары, жобалық деректері мен пункттердің биіктік белгілерін негізге ала отырып, құрылыс жобаларын жүзеге асыру үшін, ондағы бөлу элементтерін есептеп шығару қажет.

Жобадағы бөлу жұмыстары дәл бөлуді қамтамасыз ететін кез келген әдістермен орындалады.

Бөлу жұмыстарын келесі шектеулерді сақтай отырып жүзеге асыру қажет, мм:

- биіктік белгісін қазаншұқырдың түбіне беру ± 10 ;
- қазаншұқырды бөліп тұратын «топырақ қабырғалар» және кадамен бекіту -50 +150 дейін;
- «топырақ қабырғалар» және кадамен бекіту қазаншұқыртүбінің деңгейінде ± 150 ;
- құламалардағы қазаншұқыр ± 50 ;
- қазаншұқыр өсі ± 10 .

Бетонды құятын орынды дайындаған кезде, жоғарғы деңгейін сұлбалы жобалық күйінен ± 10 мм аспайтын ауытқумен бекіту қажет.

Едендерді қаптауға байланысты жоба белгілерін ± 3 мм дәлдігімен дайындап шығару қажет.

Уақытша құрылыстарды жасау жұмысын бөлу, көлемі үлкейген жағына қарай 20 мм артықшылығымен құрылыстың көлденең және ұзына бойғы өстері бойынан жасалады.

25.5.4 Жабық жұмыс тәсілімен жасалатын станцияларға арналған де бөлу элементтерін есептеу, ашық жұмыс тәсілімен жасалатын станциялар сияқты, дәл сондай геодезиялық-маркшейдерлік құралдарды пайдалана отырып жүзеге асырылады.

Ерекше конструкциялы станцияларды салған кезде, жобалау құжаттарында құрылыс геометриясы мен шектеулерге қатысты талаптар болуы тиіс.

25.6.5 Жиынтықты төсемдерден – шойын тубингті, темірбетон тубингті және темірбетон блокты - пойыз жүретін туннельдерді салған кезде, төсеме дөңгелектерін салу жұмысы бойынша барлық маркштейдерлік жұмыстар биіктігі бойынша жоспарланған жерасты желілерінің құжаттарына негізделу тиіс.

Жерасты полигонометриялық желілері координаттарының және биіктік белгілерінің, оның жобалық құжаттарының негізінде туннель құрылысын жүзеге асыруға арналған бөлу деректері есепке алынуы тиіс.

Дөңгелек кескінді жиынтықты темірбетонды туннельдер үшін, шойын төсемелер дөңгелектерінің ауытқуына қойылатын шектеулер сақталады.

25.6.6 Туннельге қарасты ғимараттар құрылысын қамтамасыз еткен кезде, маркштейдерлік жұмыстарды жүргізу технологиясын және жабық жұмыс тәсілі қолданылатын туннельдер үшін қарастырылған шектеулерді қолдану ұсынылады.

25.6.7 Туннельдерді қалқанды тәсілмен салу барысында, маркштейдерлік жұмыстар құрамына:

- қалқан астындағы қабырғаны құруға қажетті белгілер мен туннельдің жобалық осінің құрастыру камерасын, өс нормалі шегінде бекіту және оны құрастыру;
- қалқан астындағы негіздердің геометриялық формасының дұрыстығын анықтау;
- құрастырушы қалқанның геометриялық формаларының дұрыстығын анықтау: туннельдің жобадағы осімен қалқан осінің қиысуы, оның сұлба күйінің жобалық күйіне сәйкес келуі, көлденең көлбеудің болмауы (қисаю), ұзына бойғы көлбеудің дұрыстығы, қалқан эллиптикасының болмуы;
- маркштейдерлік белгілер мен құралдарды қалқанға бекіту;
- жобадағы және сұлбадағы жобалық өс бойымен жүргізу үшін бағыттау белгілерін қалқанның артына бекіту;
- жол бойымен өту үдерісінде қалқанды жүргізу;
- әр қозғалыстан кейін, жобадағы және сұлбадағы қалқан күйін анықтау;
- қалқанды салып болғаннан кейін төсеме дөңгелектерінің күйін анықтау енеді.

Камерадағы қалқанды жинау бойынша құрастыру жұмыстарын орындау үшін келесі маркштейндерлік деректер қажет:

- үш және одан да артық жерлерден камераның күмбезіне бекітілген, қалқанның (туннельдің) жобалық ұзына бойғы осі;
- қалқанның (туннельдің) ұзына бойғы өсіне нормаль;
- қалқанның жобалық орталығымен байланысқан, шартты горизонт белгісі.

Және де қалқан ортасының жобалық белгісі туннель орталығының жобалық белгісінен қалқанның ішкі бетінің қабаты мен дөңгелектің сыртқы шеңбері диаметрінің жартысынан айырмашылығы көлемінде артық екенін ескеру керек.

Қалқанның бірінші үш сегменті биіктігі бойынша және жобадағы дәлдігімен ± 10 мм артық болмайтын марштейдердің қатысуымен орнатылуы тиіс.

Қалқанды құрастыру аяқталғаннан кейін ұзына бойғы және радиусы бойынша съёмка жасау қажет. Нәтижесінде:

- қалқанның пышақты дөңгелегінің ұзындығы;
- қалқанның тірек дөңгелегінің ұзындығы (немесе тіреу дөңгелегінің төменгі жағының ұзындығы, егер ол біртұтас түрде екі дөңгелекті біріктіріп тұрған болса);

- қалқан қабығының ұзындығы (тіреу дөңгелегінен қалқанның ұшына дейін);
- пышақ бөліміндегі тіреу дөңгелегінің артқы жазықтығы мен қалқан қабығының соңына төрт диаметрден келеді.

Қалқан ортасының жобадағы және сұлбадағы жолдың жоспарлы бағытынан көлбеуі ± 50 мм артық болмауы тиіс. Туннель төсемі дөңгелегінің тігінен отыру үдерісін есепке ала отырып, сұлбадағы қалқанды жобалық белгіден 2-3 см биік орнату ұсынылады. Осы мөлшер жергілікті геологиялық жағдайларда ұңғылар тәжірибесінің негізінде өзгеруі мүмкін.

Жобадағы қалқанның қалпын анықтау үшін пышақ және артқы доғаның арасындағы қашықтықты, пышақ доғасы мен пышақ арасындағы, артқы доғаның арасындағы, сонымен қатар өстік белгіден қабықшаның төменіне дейін және қалқанның нақты ұзына бойғы өсіне дейін өлшеу керек.

Жолдың жобалық өсіне қатысты пышақ және артқы доғалардың күйін анықтай отырып, және доға мен пышақ және артқы доғалардың арасындағы қашықтықтың арақатынасын пайдалана отырып, жобалық жол белгілеріне қатысты пышақ пен артқы бөлігінің күйін есептеп шығарады.

Жобадағы және кескіндегі қалқанның күйін анықтау үшін лазерлі бағыт берушіні, оптикалық қалқан құралын, нивелир немесе қалқанның автоматты жүргізу құралын пайдалану қажет.

Қалқанның айналу шамалары туралы мәліметті пышақ және артқы жағының күйін дұрыстауды есептеп шығару үшін пайдаланады.

25.6.8 Жер бетінде эскалаторлық туннель мен жер үстіндегі вестибюльдерінің құрылысына кіріспес бұрын, эскалаторлық туннельдің ортаңғы бекеттік туннельмен немесе басқа да жерасты құрылыстарымен тау қазбасын қамтамасыз ететін, жоспарлық және биіктік геодезиялық негізін жасау қажет. Геодезиялық негіздің дәлдігі 24.3-ке сәйкес келуі тиіс.

25.6.9 Эскалаторлық туннель ұңғымаларын маркшейдерлік бақылауды қамтамасыз ету үшін, қатаң осі бойынша келесі талаптарға сәйкес келетін маркшейдерлік столды орнату қажет:

- стол бақылаушы алаңынан және қоршаған механизмдерден оқшаулатылған, ал конструкциясы қатты болуы тиіс;

- столда орнатылған теодолиттің көздеу немесе лазерлік бағыт беру көзі туннельдің жобалық өсіне сәйкес келуі тиіс;

- столдан 50 м артық қашықтыққа алшақтатылған үш нүктені көре алатындай жағдайда болуы тиіс, олардың бірі туннель өсінің бағытын белгілесе, ал қалғандары бақылаушы болып табылады. Сонымен қатар туннельдің жобалық өсі бойынша көру мүмкіндігі қамтамасыз етілуі тиіс;

- стол ортасы (құбырдың көздеу және көлденең остерінің қиысу нүктелерінің кескіні) және теодолиттің көтергіш винттерін қоятын орындар стол тақтасына кернделген болуы тиіс.

Столдар қадаға нұсқауларды беру үшін телефон байланысымен және жарық сигналымен жабдықталуы тиіс.

25.6.10 Егер жобалық құжаттарда ескерілмеген болса, эскалаторлық туннельдің

бірінші дөңгелектерін салу барысында, дөңгелекке 1 мм есебінен туннельдің ұзаруын есепке алу керек.

Бірінші дөңгелек сигменттерін салған кезде, оның орнатылуын тексеру, дөңгелектің жоспарлық орталығынан сегіз радиустың өлшемі бойынша жүзеге асырылады. Өлшеулерді алдыңғы жағындағы болтты саңылаулардың ортасына дейін жүргізеді.

25.6.11 Эскалаторларға арналған іргетастарды бетондаған кезде, құрылымның көлденең элементтерін орнату үшін, белгілерді эскалатордың жобалық көлбеу базаларына қатысты 10 мм төмендете отырып шығару қажет.

Эскалатордың астына іргетастарды келесі дәлдікпен қою қажет: жоспарда - ± 20 мм, кескінде – 0 минус 20 мм дейін. Көлбеу базасының деңгейін $\pm 20''$ дәлдігімен туннельдің екі жағына бекіту керек.

Эскалаторларды құрастыру жұмысын бастамас бұрын, эскалаторлық туннельдің екі жағынан жоғарғы және төменгі тік базалар арасында бақылау өлшемдерін жасау керек.

Жоғарғы және төменгі тік базалардың биіктік байланысын жасау ұсынылады.

Эскалаторлар құрылымында ұзына бойы элементтерді орнату үшін белгілерді шығару, дәлдігі ± 5 мм жоспарлық көлбеу базасына қатысты 10 мм төмендете отырып жасалуы қажет. Жоспарда эскалатор құрылымының ұзына бойы орнатылатын элементтерінің осін шығару ± 5 мм дәлдігімен жүзеге асырылады.

Эскалаторлардың жоғарғы бағыттаушы баспалдақтарының ребордтарын орнату ± 1 мм дәлдігімен орындалады.

Эскалаторлардың басы мен аяғындағы шығарылған тік және ұзына бойғы өстердің перпендикулярлықтан ауытқуы $\pm 30''$ артық болмауы, ал орталығындағы құрастыру шектерінің ауытқуы $\pm 10''$ артық болмау тиіс.

Эскалаторлардың бағыттаушы еңіс фермаларының ауытқуы 2 мм артық болмауы керек.

Жоспардағы және биіктігі бойынша эскалаторлардың іргетасты жетектік және тартылған аймақтарының анкерлік болттарын орнату үшін орындарды бөлу барысында пайда болған ауытқулар ± 10 мм артық болмауы тиіс.

25.6.12 Шахтаның тік оқпандарын ұңғылармен қамтамасыз ету үшін, 1:500 масштабындағы жоспар бойынша немесе жобалық құжаттарға сәйкес координаттар бойынша оқпан орталығын бөлу керек.

Орындарына оқпанның түсіру бекіткіштерін бекіту тәсілі бекіткішті түсірген кез келген уақытта, олардың күйін тексеру мүмкіндігін қамтамасыз етуге тиіс. Тік белгілерді бақылауға арналған реперлер топырақтың отыру және жылжу мүмкіндіктері ескеріле отырып орнатылады.

Оқпанның шығарылған орталығының координаттары полярлық әдіспен полигонометриялық желінің екі полигонометрия және одан да көп пункттерімен анықталады. Алынған нақты координаттарды, қажет болған жағдайда түзету үшін жобалау ұйымына хабарлау керек.

Оқпан өстерін бөлу ± 10 мм дәлдікпен жасалады.

Форшахта құрылысы кезінде, оқпанның бекітілген өстері мен орталығынан ± 30 мм дәлдігімен кружалар орнату керек.

Оқпанның көлденең қиылыстарын әр 5 м сайын түсіру керек.

25.6.13 Оқпан жобадағы белгіге дейін түсірілгеннен кейін жер бетінен белгіні жобалаушыларға беру керек. Жіберілген белгілердің мәнінің айырмашылығы ± 4 мм аспауы тиіс. Әр түрлі уақытта жіберілген белгілердің айырмашылығы ± 7 мм аспауы тиіс.

25.6.14 Оқпандағы расстрелдар мен бағыттаушылардың орнатуын қамтамасыз етуді, тіктеуіш сызықтарды пайдалана отырып, бекітілген остерден өткізу қажет.

Бағыттаушы көтергіштер үшін ағаш брустардың кез келген жазықтығындағы максималды ауытқулар ± 5 мм, тік бағыттаушылар үшін ± 10 мм артық болмауы тиіс.

25.6.15 Оқпан жанындағы қазбалар мен ғимараттарға биіктік белгілерін нивелирдің көмегімен тақалған реперлерден береді.

Оқпан жанындағы қазбалардың өстерін бөлуді геодезиялық негізінен орындау керек. Бойлық өсті жоспарда және биіктігі бойынша әр 5 м сайын, 5 мм дәлдікпен бекіту керек.

25.6.16 Ғимараттардың атқару түсірілімін олардың құрылысы барысында түсіру керек. Ғимараттың қиысуын тіке учаскелерде 10 м сайын, ал қисық учаскелерде 5 м сайын, сонымен қатар орындалуға тиісті сызбаларды жасау үшін қажетті, еңерекше орындарда түсіру қажет.

Қиысқан жерлерді түсірумен қатар, науаны және туннель қимасын ұзына бойы нивелирлеу керек.

25.7 Тұрақты жолды төсеу

25.7.1 Жолдарды салу бойынша жұмыстарды қамтамасыз ету үшін, жабық жұмыс тәсілімен салынатын туннелінде қорытынды айдауды өткізгеннен кейін және ашық жұмыс тәсілімен салынатын туннельдерін жобалық белгілерге дейін төгуді аяқтағаннан кейін және туннельдің шөгуі басылғаннан кейін орындау қажет.

Бұл ретте жерасты полигонометрикалық желіде және нивелирлеу желісінде ақырғы өлшеуді орындау қажет, МЕМСТ 23961 бойынша габариттерді оңтайлы сақтауды есепке ала отырып, олардың ақырғы теңдестірілуін жүргізу қажет.

25.7.2 Жер асты жоспарлы-биіктік желісінің жобалық деректерінің, координаттарының және биіктік белгілерінің негізінде, төмендегі мақсатта үшін геометриялық өлшемдерді есептеу қажет:

- жолдың төменгі құрылысының жоғарғы деңгейін бекітетін, көкжиекті бөлу және бекіту;

- туннельдің дренажды астауының құрама қалыптарын орнату;

- жолдың жоспары мен профилін сипаттайтын, негізгі нүктелерін бөлу және бекіту;

- жолдардың қада белгілерін орнату жерлерін бөлу мен бекіту, биіктігі мен пикеті бойынша орнатылған қада белгілерді алып тастау. Қада белгілердің жобалық пикетаждан ауытқуы ± 3 см, нақты белгілердің ауытқуы ± 2 мм аспауы керек. Қада белгілерді биіктігі бойынша орнатуды аяқтағаннан кейін, оларда екі рет қорытынды нивелирлеуді өткізіп, содан кейін қада белгілердің болттарын бетондау жолымен бекіту қажет.

- жолдық қада белгілерінен қада белгіге жақын рельстарының ішкі қырына дейінгі қашықтықты есептеу;

- бетондаудың алдында жолды түзеу және бетондау үдерісінде жолдарды бақылау;

- жолды жете түсіру;
- жолдарды «өңдеу» мен қоршау және дренажды науа түбінің белгілерін анықтағаннан кейін рельсалардың тоқпақтарын ақырғы нивелирлеу.

25.8 Жер бетінің шөгуін, ғимараттар мен жер асты құрылыстардың деформациялануын бақылау

25.8.1 Құрылыс аймағындағы жер бетінің жылжу ойыстарында орналасқан ғимараттардың ықтимал шөгуін табу және олардың қарқынын айқындау үшін бақылау станцияларын салу қажет.

25.8.2 Бақылау станцияларында көрінетін шөгумен шарттасқан кезеңділікпен деформацияланған қада белгілерді нивелирлеуді жүзеге асыру қажет.

Ғимараттардың шөгуін бақылауды келесі реттілікпен орындау қажет:

- жер бетінің жылжу ойысының 1:500 масштабын жоспарда көрсете отырып, ені бойынша туннельді салудың екі еселенген тереңдігіне тең және жер асты жасанды қуыс шеттерінен екі жағы бойынша орналасатын бақылау станциясының жобасын әзірлеу қажет;

- төңіректе алдын ала барлауды өткізіп, тіреу және деформациялық қада белгілерді салу орындарын белгілеу қажет. Ғимараттарда қада белгілерді жер бетімен бірдей биіктікте 15-20 м сайын және міндетті түрде ғимараттардың бұрыштары мен ерекше дөңестерде салу қажет.

- II санатты нивелирлеуді тіреу қада белгілері бойынша және III санатты нивелирлеуді деформациялық қада белгілер бойынша орындау қажет, нивелирлеу желілеріндегі үйлеспеушілік: II санат үшін $\pm 5 \text{ мм } \sqrt{L}$, III санат үшін $\pm 10 \sqrt{L}$ мм аспауы тиіс, мұнда L – жүру жолының км ұзындығы. Жүру жолында немесе полигонда 1 км жүріске жалпы саны 16 артық штативі бар болған жағдайда, үйлеспеушілік: II санат үшін $\pm 1,2 \text{ мм } \sqrt{n}$, III санат үшін $\pm 2,5 \text{ мм } \sqrt{n}$ аспауы тиіс, мұнда n - жүру жолындағы штатив саны;

- деформациялық қада белгілердің тізімдемелерін жасау қажет. Әр түрлі циклдардан алынған бір атаулы қада белгілердің белгілері ± 3 мм асқан жағдайда, шөгудің білінуі анықталады.

25.8.3 Жер асты құрылыстардың деформациясын бақылауды бақылау станцияларынан жүргізу қажет.

Шеңбер кескінді жер асты құрылыстарында мынаны орындау қажет:

- полигонометриялық пункттердің жоспарлы жағдайын алу үшін жүру жолын салу қажет. Бұрыштарды үш тәсілмен өлшеу қажет. Өлшеу тәсілдері арасындағы айырма 8";

- нивелирлік жүру жолдарын полигонометриялық пункттер бойынша тік және кері бағыт бойынша салу қажет. Нивелирлеу жүру жолдары мен желілеріндегі үйлеспеушілік $2,5 \text{ мм } \sqrt{n}$ аспауы тиіс, мұнда n - штатив саны;

- әр бесінші дөңгелектің диаметрін өлшеу қажет (екі еңісті және бір көлденең). Диаметрлерді өлшеудегі қате ± 10 мм аспауы тиіс.

- әр бесінші дөңгелек күмбезін нивелирлеу қажет. Күмбез белгісін анықтаудағы қате ± 5 мм аспауы тиіс;

- жармалық сызықтан бастап көлденең диаметрдегі қаптаудың ішкі қырына дейінгі қашықтықты 5 м сайын ± 5 мм дәлдікпен өлшеу қажет.

24.8.4 Тік бұрыш кескінді жер асты құрылыстарында мынаны орындау қажет:

- полигонометриялық пунктардың жоспарлы жағдайын алу үшін жүру жолын салу қажет. Бұрыштарды үш тәсілмен өлшеу қажет. Өлшеу тәсілдері арасындағы айырма 8";

- нивелирлік жүру жолдарын полигонометриялық пункттері бойынша тік және кері бағыт бойынша салу қажет. Нивелирлі жүру жолдары мен желілеріндегі үйлеспеушілік $2,5 \text{ мм } \sqrt{n}$ аспауы тиіс, мұнда n - штатив саны;

- туннель арқалығын 5 м сайын нивелирлеу қажет;

- 5 м сайын көлденең өлшемдерді негіздеудің төбесінен 1,2 м биіктікте ± 10 мм дәлдікпен өлшеу;

- қаптаудың қабырғалық блоктарының тіктігінен ауытқуын анықтау қажет;

- жармалық сызықтан бастап көлденең диаметрдегі қаптаудың ішкі қырына дейінгі қашықтықты 5 м сайын негіздеудің төбесінен 1,2 м биіктікте ± 5 мм дәлдікпен өлшеу қажет.

Бұрыштардың, күмбез және полигонометриялық пункт белгілерінің, дөңгелетер мен домерлердің эллиптілігінің өзгеруі қарқынының нәтижелерін талдау негізінде ,жер асты құрылыстардың деформациясы туралы қорытынды шығарылады.

25.8.5 Жер асты құрылыстардың деформациясын бақылау кезінде, барлық желілік өлшеулерді қол лазерлік қашықтық өлшеуішпен орындау ұсынылады.

25.9 Атқарушылық маркшейдерлік құжаттама

25.9.1 Атқарушылық маркшейдерлік құжаттама дайын құрылыстарды тұрақты пайдалануға тапсыру үшін жасалады. Атқарушылық сызбаларда салынған құрылыстардың конструкциясы мен конструктивті жанасудың күрделі тораптарының детальдері толық көрсетілуі тиіс. Атқарушы сызбалардың тізбесі – 35 Кесте бойынша.

35-кесте - Дайын құрылыстарды тұрақты пайдалануға тапсыру кезіндегі атқарушылық маркшейдерлік құжаттаманың тізбесі

Сызбалардың тізбесі	Масштабы: (к) - көлденең, (т) – тігінен
Желі трассасы: атқарушы жоспар және геологиялық қимасы бар кескін жер беті мен жер асты құрылыстарының жоспары	(к) - 1:5000, (т) - 1:500 1:500
геодезиялық-маркшейдерлік негіз жол қада белгілерінің каталогы	- -
Станциялар: а) тұғырнамалық бөлім: Жоспар жол туннельдерінің ұзына бойғы кескіні	1:200 (к) - 1:200, (т) - 1:100

**35-кесте - Дайын құрылыстарды тұрақты пайдалануға тапсыру кезіндегі
атқарушылық маркшейдерлік құжаттаманың тізбесі (жалғасы)**

ортаңғы туннель білігі бойынша ұзына бойғы кескін	1:100 немесе 1:200
қызметтік үй-жайлардың жоспары	1:100 немесе 1:200
қызметтік үй-жайлардың ұзына бойғы қималары	1:100 немесе 1:200
сондай, көлденең кималы	1:100 немесе 1:50
сондай, көлденең кималы	1:100 немесе 1:200
б) вестибюль:	
қабат жоспарлары	1:100
ұзына бойғы қима	1:100
көлденең қима	1:100
в) эскалаторлық туннель:	
жоспар	1:100 немесе 1:200
ұзына бойғы қима	1:100 немесе 1:200
көлденең қима	1:50
аралық туннельдер:	
жоспарлар	1:200 немесе 1:500
ұзына бойғы кескіні	(к) - 1:200 немесе 1:500, (т) - 1:100 немесе 1:200
кималар кестесі бар көлденең қима	1:50
қызметтік үй-жайлардың ұзына бойғы қималары	1:100 немесе 1:200
сондай, көлденең кималы	1:50 немесе 1:100
ұнғымаларды қалалық коммуникацияларға қосу жоспарлары	1:500
сондай, көлденең кескіні	(к) - 1:500, (т) - 1:100
шахталардың оқпандары, оқпан жанындағы құрылыстар мен жасанды қуыстар:	
шахта оқпанының тік қималары	1:200 немесе 1:100
сондай, ұзына бойғы қималы	1:50
оқпан жанындағы құрылыстар мен жасанды қуыстардың жоспарлары	1:100 немесе 1:200
сондай, ұзына бойғы қималы	1:100 немесе 1:200
сондай, көлденең кималы	1:50
Желінің ашық учаскесі:	
станция жоспары	1:200
аралық жоспары	1:500
аралықтың ұзына бойғы кескіні	(к) - 1:500, (т) - 1:200
сондай, станциянікі	1:100 немесе 1:200
аралықтың көлденең қимасы	1:100 немесе 1:50
сондай, станциянікі	1:100 немесе 1:50
Электродепо және жер асты коммуникациялар:	
электродепо аумағының жоспары	1:500

**35-кесте - Дайын құрылыстарды тұрақты пайдалануға тапсыру кезіндегі
атқарушылық маркшейдерлік құжаттаманың тізбесі (жалғасы)**

сондай, жер төсемінің ұзына ұзына бойғы кескіні	(к) - 1:500, (т) - 1:100
сондай, көлденең кималы	1:100 немесе 1:200
қалалық жер асты коммуникациялардың ұзына бойғы кескіні	(к) - 1:500, (т) - 1:100

25.10 Инженерлік-геологиялық қамтамасыз ету

25.10.1 Инженерлік-геологиялық қамтамасыз ету бойынша жұмыстарды тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасы бойынша өткізу қажет.

Жұмысқа құрылысты жобалау үшін инженерлік-геологиялық іздестіруді жүргізген жобалық-іздестіру ұйымдарын немесе басқа мамандандырылған ұйымдарды тарту қажет.

25.10.2 Забойдың шамадан тыс жүктеуі (бентонитті, топырақты) туннель өту кешендерін қолдана отырып, жасанды қуыстар құрылысының инженерлікологиялық қамтамасыз етуін кешеннің нақты түріне сәйкес келетін бағдарламалар бойынша орындау қажет.

25.10.3 Нақты және жобалық құжаттамада көрсетілген инженерлік-геологиялық жағдайлар арасындағы дәлсіздіктерді анықтаған жағдайда, бұл туралы тапсырыс берушіні, құрылыс және жобалық ұйымды хабардар ету керек.

25.10.4 Инженерлік-геологиялық жағдайларын нақтылау қажет болған жағдайда, қосымша іздестіру мен зерттеулерді өткізу қажет.

Егер жасанды қуыстарды өту кезінде жобада көзделмеген келесі мәселелер туындаса, қосымша іздестіру мен зерттеулерде орындау қажет:

- забойдағы топырақтардың физика-механикалық сапаларының жобалық құжаттамада қабылдаған сапаларға сәйкес келмеуі;
- газ белгілерінің пайда болуы, сондай-ақ топырақтардың химиялық өнімдермен ластануы;
- жобалық шамалардан артатын тау қысымы мен жер бедері деформациясының дамуы, сондай-ақ басқа жағымсыз үдерістер.

25.10.5 Забойда қауіпті инженерлік-геологиялық жағдайларды анықталған кезде жұмыстарды тоқтатып, бұл туралы тау-кен-өту жұмыстарының басшысына хабарлап, авторлық қадағалау журналына жазбалар енгізу қажет.

Бұдан әрі болжалды қауіп пен тәуекелдің деңгейін тапсырыс беруші, құрылыс және жобалық ұйымдары өкілдерінің және инженерлікологиялық қамтамасыз ету тобы басшысының қатысуымен бағалау керек.

25.11 Жабық тәсілмен құрылыстарды салу кезіндегі жұмыстар құрамы

25.11.1 Инженерлік-геологиялық жұмыстардың құрамына мыналар енеді:

- қадағалау, жасанды қуыстың күмбезі мен қабырғаларындағы топырақтың жүйелі сипаттамасы;

- топырақтардың беріктігі мен тұрақтылығын бағалау;
- жобалық құжаттамада қабылданған топырақтың физика-механикалық сипатының есепті көрсеткіштері мен инженерлік-геологиялық жағдайлардың құрылыс жұмыстарын өткізу уақытында анықталған нақты деректерге сәйкестігін тексеру;
- забойдағы топырақтардың тұрақтылығын бағалау және алдағы тау-кен –өту жұмыстары учаскелері үшін оның болжамы;
- тектоникалық аймақты, жарықшақтығын, блоктылығын, карстелгенін және басқа босансыған жыныстардың учаскелерін зерттеу және олардың забойдағы топырақтардың тұрақтылығына әсер етуін есепке алу;
- өндірілуі бойынша топырақтардың санатын анықтау;
- жасанды қуысқа су келу шамасын анықтау.

25.11.2 Жұмыстарды инженерлік-геологиялық қамтамасыз ету бағдарламасында инженерлік-геологиялық жағдайлардың өзгеруіне және күрделілігіне байланысты жасанды қуыстар бойынша құжаттама толықтығының қажетті деңгейін қамтамасыз ететін, забойды қараудың кезеңділігін көрсету керек.

25.11.3 Забойдағы бақылау, суреттеме және сипаттау нәтижелерін стандартты бланкілерге енгізу қажет, олардың негізінде ұзына бойғы геологиялық кескінді жасау керек.

25.11.4 Инженерлік-геологиялық құжаттаманы жасау кезінде 36-кесте бойынша забойдағы жарықшақтық деңгейін бағалау қажет; жасанды қуыстың бүйірлік қабырғалары мен шатыр забойы маңдайының тұрақтылығын анықтау қажет; тау қысымы көріністерін, топырақтың габариттен тыс асып кетуі мен лықсуының бар болуын тіркеу қажет; қабылданған жасанды қуыстан өту тәсілінің ерекшелігін, оның топырақтарға әсер етуін және олардың тұрақтылығын, өту жылдамдығы мен туннельдің тұрақты қаптауының салмақ түсіретін қабілетіне теріс әсер ететін үдерістердің пайда болуын белгілеу керек

Жасанды қуыстағы топырақтардың тұрақтылығын 37-кестенің классификациясына сәйкес бағалауға болады. Жобада қабылданған жұмыстарды өндіру тәсілдері мен забой көлемін есепке ала отырып, нақты инженерлік-геологиялық жағдайларға қатысты топырақтардың тұрақтылығы бойынша жергілікті сыныптамаларды жасау ұсынылады.

25.11.5 Жасанды қуыс күмбезі, қабырғалары немесе астауындағы тау қысымын маркшейдерлік деректердің, қаптауды және жыныстардың аршылған беттерінің көзге көрінетін деформациясын қарау негізінде белгілеу керек. Төгілу мен құлау құжаттамасын жасау кезінде, оларды суретке түсіруді орындау, олардың орналасқан жерін, көлемін, өту кезінен бастап тұрақтылықты сақтау уақытын, бекітілуін немесе бекітілмеуін, бекітудің деформациясын және құлау мен төгілудің болжамды себептерін, желілік көлемдерін жоспарда және кескінде көрсету керек.

36 кесте - Забойдағы топырақтардың жарықшақтық деңгейін бағалау

Жарықшақтық деңгейі	Жарықшақ саны	Сипаттамасы
Жарықшақ емес	Жоқ	Забой беті мен қабырғалардың забой жанындағы бөлігінде көзге көрінетін жарықшағы жоқ. Топырақтар көлемі 10 м ³ ірі блоктарға бөлінген.
Шамалы жарықшақты	1-2	Әр түрлі жүйелердегі жарықшақтар арасындағы орташа қашықтық - 0,7 м және одан көп. Қиылысатын жарықшақтармен бөлінетін топырақ блоктарының көлемі - 0,5-6,0 м ³
Жарықшақты	3-5	Әр түрлі жүйелердегі жарықшақтар арасындағы орташа қашықтық – 0,2-0,7 м және одан көп. Қиылысатын жарықшақтармен бөлінетін топырақ блоктарының көлемі - 0,1-0,5 м ³ ..
Қатты жарықшақты	6-30	Жарықшақтар арасындағы орташа қашықтық - 0,2-0,05 м. Топырақ блоктарының көлемі - 0,001-0,1 м ³
Уақталған	30 астам	Жарықшақтар ашылымда қалың торды құрайды. Топырақтар қиыршық тастар мен ірі құмға уақталған
<p>Ескертпе</p> <p>1 Жарықшақ саны жарықшақ арасындағы орташа қашықтықтан 8-10 есе артатын екі перпендикулярлы тегістікте (мысалы, забой мен қабырға) анықталады. Ашылуы мен екінші құрылымдармен толуына тәуелсіз барлық жүйелердегі жарықшақтар есепке алынады.</p> <p>2 Жасанды қуыс күрделілігі бойынша топырақтар санаты забойда өнделетін топырақтардың барлық массасына жалпы анықталады. Топырақтардың екі-үш түрлі топтардың болуы кезінде забой көлемінен пайыздарда олардың санаты бойынша арақатынасы беріледі.</p>		

37-кесте - Жасанды қуыс топырағының төзімділік дәрежесінің жіктеуіші

Забойдағы топырақтардың тұрақтылық деңгейі	Топырақтар	Инженерлікологиялық өлшемдер
Тұрақты	Таулы	Ірі, өте беріктерден шамалы беріктерге дейін; жарықшақты және шамалы жарықшақты, жарықшақтар жабылған немесе екінші материалдармен цементтелген. Тектоникалық бұзылулары жоқ. Бекітілу жоқ немесе әлсіз

37-кесте - Жасанды қуыс топырағының төзімділік дәрежесінің жіктеуіші (жалғасы)		
Тұрақты	Сазды	Қатты жартылай қатты біртектес тқтастығы бұзылмаған. Суағыны жоқ.
Орташа тұрақты	Таулы	Ірі немесе қалыңқабатты өте беріктен шамалы берік жарықшақты, бірақ жарықшақтары ыңғайлы орналасқан. Тектоникалық бұзылулары әлсіз. Әлсіз тамшылау мүмкін.
	Сазды	Жартылай қатты және тығыз иілгіш ісінбейтін.
Әлсіз тұрақты	Таулы	Жуан, жіңішке және ұсақ қатпарлы кез келген беріктіктегі; сызаты және сызаттары қолайсыз орналасқан қатты сызатталған. Ашық неиеесе сазды толтырғышы бар сызаттар. Маңызды тектоникалық бұзылулар Кливаж. Қатты капеж немесе ағыс түрінде судың пайда болуы.
	Сазды	Тығыз-және жұмсақ иілгіш. Ағындылық көрсеткіші уақыты бойынша ұлғаяды. Тез жібитін немесе ісінетін. Тамшылау мүмкін.
	Құмды	Су сақтағыш емес
Мүлдем тұрақсыз	Таулы	Өте төмен тұрақты қатты жарықшақты немесе уақталған. Жарықшақтар ашық. Қатты тектоникалық бұзылулар. Әдетте суы мол.
	Сазды	Ағынды иілгіш және ағынды. Ісінетін
	Құмды	Су сақтағыш
<p>Ескертпе</p> <p>1 Топырақтардың тұрақтылығы деп олардың забойда бекітуді орнатуға қажетті уақыт ішінде қандай да бір деформациясыз тепе-теңдік қалпын сақтай алу қабілеті (осы инженерлікологиялық жағдайларда, забойдың нақты көлемі мен тау-кен-өту жұмыстарының осы тәсілінде) түсініледі.</p> <p>2 Жасанды қуыс күмбезінде тұрақтылығы әлсіз немесе тұрақсыз топырақтар жатса, тиісінше забой шегіндегі топырақтар да сипатталады.</p> <p>3 Топырақтар тұрақтылығы деңгейі нақты жағдайларға байланысты бір критериймен де, критерий кешеңімен де анықталуы мүмкін.</p>		

25.11.6 Құрылыс үдерісінде инженерлік-геологиялық жағдайларды болжау үшін мониторингті жүзеге асыру қажет.

Болжам негізіне жобалау үшін жасалған инженерлікологиялық іздестіру деректерін, жасанды қуыс құжаттамасын жасау кезінде алынған ағымдағы ақпарат негізінде оларды толықтырып және нақтылай отырып қабылдау қажет. Болжау кезінде инженерлік-геологиялық ұқсату әдісін қолданған жөн. Ұқсас нысан ретінде осы немесе басқа күмәнсіз геологиялық, бірдей және ұқсас конструктивтік технологиялық шешімдері бар желілердің салынған учаскелері қабылдануы мүмкін.

25.11.7 Жасанды қуыстардағы инженерлікологиялық жұмыстардың бөлігі болып

табылатын гидрогеологиялық бақылау кезінде забойдағы суағыны шамасын анықтау керек, су температурасын өлшеуді және оның сынамасын химиялық талдау үшін алуды жүргізу керек.

Жобалық құжаттамада келтірілген суағыны шамаларын туннельдің өткен учаскелерінде және алдағы өту учаскелерінде нақты су келу және гидрогеологиялық мониторинг деректерінен шыға отырып түзету керек.

38-кесте - Жасанды қуыстардағы су ағынының сипаттамасы

Су ағыны сипаты	Визуалды сипаттама	Забойға су ағу, м ³ /с
Құрғақ және ылғалды топырақтар	Забойдағы топырақтар құрғақ немесе ылғалды. Су жоқ.	жоқ
Әлсіз тамшылау	Забой бойынша немесе күмбезінен су тамшылайды. Тамшылардың құрылуы мен үзілуін көзбен оңай көруге болады. Тамшылардың саны шамалы, тамышалау көзі болып жыныстардың кеуектілігі мен жекелеген жарықшақтар табылады.	0,01-0,5
Қатты тамшылау	Тамшылар жиі құлайды. Тамшының құрылуы мен үзілуі тез өтіп, көзбен көруге қиын. Тамшылау көзі болып жарықшақтар жүйесі табылады	0,5-1,0
Үзік-үзік сорғалап тамшылау	Забойдан, жасанды қуыс күмбезі мен қабырғаларынан ағынға ұласатын тамшылармен су ағады. Қатты жауын әсері. Су ағу көзі ашық жарықшақтар мен қуыстар	1,0-5,0
Аралассыз сорғалап су ағу	Забой мен жасанды қуыс қабырғалары бойынша ағыл-тегіл су ағады. Күмбезден су аралассыз сорғалап ағады. Нөсерлі жауын әсері. Ағу кезінде су арыны көрінбейді. Су ағу көзі ашық жарықшақтар мен қуыстар	50,0 дейін
Судың шоғырланып шығуы	Су каверналардан, ашық жарықшақтардан немесе карсты қуыстардан қатты арынмен ағады	50,0 астам

Жасанды қуыстардағы суағыны сипаттамасы 38-кестеде келтірілген.

Суға толымдылығы сипатын суреттеу кезінде суағыны бар учаскелердің ұзындығын, су келу орындарын (жарықшақ, жыныстар байланысы), арынның бар болуын, өлшенген бөлшектердің мөлшерін белгілеу керек.

Жасанды қуысқа суағыны шамасын мөлшерлі ыдыстарды, суағызуды, суөлшеуіштерді пайдаланып немесе суды тартып шығаруды уақытша тоқтатқан кезде су

ағызу сорғы қондырғының суқабылдауышына суағынын өлшеу негізінде айына екі рет анықтау қажет.

25.11.8 Судың құрамы мен жемірлігін химиялық зерттеу үшін су сынамаларын алу қажет:

- ай сайын жер асты суларының химиялық құрамының өзгеруін бақылау үшін;
- тау жасанды қуысымен жер асты суларының жаңа көкжиегін аршыған кезде;
- бетон қаптауы арқылы ағу орындарынан судың бетонға қатысты жемірлігі деңгейін анықтау үшін.

25.12 Ашық тәсілмен ғимараттарды салу кезіндегі жұмыс құрамы

25.12.1 Жұмыс құрамына қазаншұқырлар мен қабырғалар мен құламалардың орнықтылығын тұрақты бақылауға арналған инженерлік-геологиялық құжаттаманы құрастыру кіреді.

Шұңырлар құжаттамасын қабырғалардың, құламалардың, бермалардың және түбінің өспелі суреттемесін жасай отырып және:

- құламалардың күйін: құламалардың биіктігін, бұрыштарын, қазаншұқырдың уақытша бекіткішінің түрін және оның тексеріс кезіндегі жағдайын, инженерлік-геологиялық үдерістердің (жасанды қуыстар, судың әсерінен жылжып кеткен топырақ қабаттары, шөгінділер, опырылыстар, суффозиялардың) болуын;
- топырақтардың салмақ түсіруші қабілеттілігінің бағасы бар қазаншұқыр түбінің күйін;
- жер асты суларының шығуын жете сипаттаған жөн.

Ашық сутөкпені қолданған кезде тартып алынатын судың мөлшері, оның температурасы, суда салмақтанған бөлшектердің болуын көрсету керек.

25.12.2 Қазаншұқыр жобалық белгіге дейін ашылған кезде құрылысшылардың шақыруы бойынша құрылыс конструкцияларына арналған топырақ негіздемесін куәландыруды және қабылдауды орындау керек. Қабылдау актісінде негіздегі топырақтардың сипаттамасы мен осы топыраққа шартты есептік қысым көрсетілгені жөн.

25.12.3 Қазаншұқырдың күйін тұрақты бақылауды (мониторинг) қабырғалар, құламалар мен түбінің уақытша бекіткішінің белгілі бөліктерін жұмысты атқару кезіндегі бекіткіштің тұрақтылығын төмендететін факторларды (геологиялық, гидрогеологиялық, тау-техникалық және басқаларды), қазаншұқырдың құламалары мен түбіндегі жыныстарды ауық-ауық тексеру жолымен өткізу керек.

Тексеру кезінде:

- әр түрлі пунктер мен әр түрлі топырақтардағы қазаншұқыр құламаларының бұрыштарын өлшеу, құламалар тұрақты күйге келгенге дейінгі олардың қалақтануының жылдамдығы мен себептерін белгілеу, құлама бұрыштарының топырақтың жағдайы, консистенциясы, тығыздылығы мен құламалардың биіктігіне тәуелділігін анықтау;
- қазаншұқыр қабырғаларының уақытша бекіткіштерінің түрі мен жағдайын, оның деформациялану сипатын (опырылуы, қысып шығарылуы, қирауы және қисаюы) белгілеу, тіреуіште байқалған бұзылымдардың қауіптілігін бағалау және бұл жөнінде құрылыс учаскесінің әкімшілігін хабар ету;

- қазаншұқырдағы гидрогеологиялық жағдайдың өзгеруін: бұлақтардың пайда болуы мен жойылуын, құламалардағы судың сіңірілуін, суффозия дамуын белгілеу;
- нақты деректер жобалық деректерге қайшы келген жағдайда, топырақ үлгілерін зертханалық зерттеу жүргізу үшін алу керек. Қазаншұқырға жер асты сулары аққан кезде оларды химиялық сараптама жүргізу үшін алу қажет.

25.13 Қоршаған орта мен табиғи-техникалық жүйелердің жергілікті мониторингі

25.13.1 Инженерлік-геологиялық жағдайы күрделі учаскелерде қоршаған орта компоненттерінің жергілікті мониторингін, соның ішінде қауіпті геологиялық және гидрогеологиялық үдерістердің, сондай-ақ салынып жатқан ғимараттар мен жақын орналасқан ғимараттардың тұрақтылығына кері әсерін тигізетін өзге де факторлардың дамуын бақылауды ұйымдастыру керек.

25.13.2 Геодезиялық мониторингті жүзеге асыру үшін – үстіңгі қада белгілер желісінің құрылғысын, геодинамикалық мониторинг үшін – терең қада белгілер, гидрогеологиялық үшін гидро бақылаушы ұңғымаларды қарастырған жөн.

25.13.3 Мониторинг нәтижелері құрылыс әсерінен инженерлік-геологиялық процестердің келеңсіз дамуын уақытылы анықтау және оларды болдырмауға арналған іс-шараларды тағайындау үшін пайдаланылуы тиіс.

25.14 Инженерлік-геологиялық жұмыстардың нәтижелерін жүйеге келтіріп өңдеу

25.14.1 Бақылау материалдарын алғаш рет жүйеге келтіріп өңдеу кезінде тау қазбаларында жасалған алғашқы жазбаларды бақылау нәтижелерін кейінгі соңғы өңдеу үшін, күн сайын негізгі құжат болып табылатын инженерлік-геологиялық құжаттаманың журналдары мен бланктеріне немесе электронды пішімге көшіруді орындап отырған дұрыс.

Материалдарды соңғы өңдеу кезінде барлық бақылаулар мен сараптамаларды жиынтықтап, құрамында:

- атқарушылық инженерлік-геологиялық разрездері;
- топырақ пен жер асты суларының сараптамалары мен сынауларының жинақ тізімдемелері;
- түсіндірме жазбасы бар есепке қосу керек.

25.14.2 Атқарушылық инженерлік-геологиялық қималарды құрылыс кезінде ізденістер мен бақылау деректерін қолданумен пайдалануға берілетін бірінші жол туннельдері үшін немесе, олардың геологиялық құрылымы ерекшеленетін болса, бірінші және екінші жолдар учаскесінің бүкіл ұзындығы бойы на құрастырған жөн.

Туннель бойынша қималарды жер бетінен туннель науаларынан 10-15 м асатын тереңдікке дейін құрастыру керек. Қималардың көлденең масштабы – 1:2000, тігінен – 1:200 (1:100).

Қималарда ізденістер мен құрылыс кезінде жиналған барлық мәліметтер көрсетілуі

тиіс: топырақ сипаттамасы, оның тұрақтылығы, қапталу, судың көріну типі, келеңсіз инженерлік-геологиялық үдерістер және басқалар.

Шахта оқпандары мен эскалаторлық туннельдердің қималарын судың келу көздерін, қапталу типтерін, сақина нөмірлерін, мұздатылған топырақ таралуының шектері мен топырақтардың физикалық-математикалық қасиеттерін көрсетумен 1:200-1:50 тіке масштабта құрастырған жөн.

25.14.3 Жинақ тізімдемелерде құрылыс кезіндегі қазбалардан да, іздеу барысында трасса бойынша өткен барлау қазбаларынан да іріктеп алынған топырақ қасиеттерінің сипаттамасы болуы керек.

Жинақ тізімдемелерінің негізінде топырақтың барлық түрлері қасиеттерінің көрсеткіштерін статистикалық өңдеуден өткізген жөн.

Әрбір сулы деңгейжиек үшін судың бетонға агрессияшылдығы жөніндегі деректерді жинақтаумен жер асты сулары химиялық құрамының жинақ тізімдемелері құрастырылады.

25.14.4 Атқарушылық инженерлік-геологиялық қималарын қоса алғандағы есеп құрылыс ұйымына және тапсырыс берушіге құрылыс объектісін қабылдау комиссиясына тапсырған кезде ұсыну үшін беріледі.

26 ЖҰМЫСТАРДЫҢ АШЫҚ ТӘСІЛІ

26.1 Жалпы ережелер

26.1.1 Қабылданған жұмыс әдістерін негіздеу, уақытша және тұрғылықты ғимараттар құрылысының ұйымдастырылуы, қолданылатын машиналардың және жабдықтаудың типтері ҚҰЖ-да көрсетіледі.

26.1.2 Құрылыстың ұйымдастырушылық-технологиялық дайындығы осы ереже жинағына сәйкес орындалуы тиіс.

26.2 Жер жұмыстары, қазаншұқырлар мен орлардың бекітілуі, ғимарат негіздерін дайындау

26.2.1 Қазаншұқырларда бекіткішсіз, бүйіржақ қабырғалары табиғи құлама бұрыш астында орналасқан немесе тігінен келген қабырғалармен жасауға болады.

26.2.2 Құламалары бар қазаншұқырды жасау мүмкін болмаған жағдайда, қазаншұқырдың тіке келген қабырғаларын қоршайтын қабырғаларды тікелей топыраққа немесе алдын ала бұрғыланған ұңғымаларға салынатын металдан жасалған пішінді немесе түтік тәрізді; бұрғылаушы-инъекциялық; үзік-үзік, жанама немесе қима орналасымды темірбетон бұрғылаушы-толтырылатын; тығыннан жасалған; топырақтағы оржолдық қабырғалар технологиясы бойынша, сондай-ақ, бекітілген іргелес топырақ ауқымын (кертікті бекіту, цементтеу, қыздырып бекіту, мұздату) қолданумен орындалған бағаналардан жасау арқылы орындаған жөн.

5 м дейінгі тереңдікте серіппе немесе анкер түріндегі қазаншұқыр қабырғаларына қосымша бекіткіштер, әдетте, қажет болмайды. Қазаншұқыр өте терең болғанда, қосымша

бекітудің параметрлері (бекіту қабаттарының саны мен орналасуы, қабаттағы бекіту аралығы, мұржалардан серіппелердің диаметрі, анкерлердің ұзындығы және басқалар) есептеу жүргізу арқылы анықталуы тиіс.

26.2.3 26.2.2 т. жұмыстар бойынша барлық есептеулер сертификатталған әдістемелер мен геотехникалық параметрлер бойынша орындалуы тиіс.

26.2.4 Қазаншұқырдың төменгі жақ бөлігіндегі судың (су төмендегеннен кейінгі) және атмосфералық әсердің ықпал етуінен өздерінің қасиеттерін өзгертетін құмдар немесе қоспа топырақ қазбасын топырақты жобалық белгілерге жеткізбей, уақытша сутөкпе жасай отырып, биіктігі 0,3 м кем емес қорғаныш қабатын қалдырып жасаған жөн.

Қорғаныш қабаты қиыршық тас дайындамасын төсеудің тікелей алдында қармауышпен алынады, олардың өлшемдері әзірленген негізге қиыршық тас дайындамасын төсегенге дейін оны су басуын немесе мұздауын болдырмау керек.

26.2.5 Суландырылған ұсақ және тозаңдай құмдардан немесе аса дымқыл байланысты топырақтардан болған негізді қазаншұқырларда қорғаныш қабаты топырақ консистенциясының көрсеткіштеріне байланысты, жобалық белгілермен салыстырғанда 0,2-0,4 м асырып қиылып алынады.

Артық кетудің орны гранитті жыныстардың қиыршық тасының 40-70 мм немесе 20-40 мм түйірлерімен толтырылады. Қиыршық тас дірілкатокпен тығыздалады: бір із бойынша алғашқы 4-6 рет өшірулі дірілдеуікпен, содан кейін бір-екі рет қосулы дірілдеуікпен өтеді. Қажет болғанда қиыршық тас қосып, оның қабатын жобалық белгілерге дейін жоспарлау және оны дірілдеуігі өшірулі дірілкатокпен қайта тығыздау керек.

26.2.6 Негіздің аса дымқыл топырағы артық кетуінің көлемін және қысып басылатын қиыршық тастың биіктігі жобалық ұйым өкілінің көзінше қиыршық тасты тәжірибелі түрде тығыздаумен анықталып, тапсырыс берушімен үйлестірілуі керек.

26.2.7 Қазып алудың негізі атмосфералық әсерге шалдықпайтын тасты немесе ірі жарықшақтардан құрылған жерлерде қазаншұқырды жобалық белгілерге дейін, негіз топырағының табиғи құрылымының артық кетуі мен бұзылуына жол бермей, бірден қазған дұрыс. Артық кеткен жерлерді жергілікті қиыршық тасты топырақпен толтырып, әбден тығыздау керек.

26.2.8 Қазаншұқыр негізін дайындаумен қазудың және бетонды дайындама жасаудың арасында, әдетте, үзіліс жасауға болмайды. Үзіліс жасауға мәжбүр болған кезде қазаншұқыр түбіндегі топырақтың сапасын нашарлатуға кедергі жасайтын шаралар қабылдануы тиіс.

26.2.9 Қайта төгуге жарайтын топырақтың уақытша үйінділері ҚҰЖ көрсетілген жерлерде болғаны жөн.

Жер жұмыстары кезінде алынатын топырақ құнарлы қабатының пайдалануға жарамдылығы 23 бөлімге сай анықталады.

26.2.10 Қолданыстағы жер асты коммуникациялар ашылған жағдайда, топырақты механикаландырған тәсілмен бүйіржақ қабырғадан кем дегенде 2 м және мұржаның, шоғырсымның және т.б. үстінен кем дегенде 1 м қашықтықта қазуға болады. Қалған топырақты соғатын саймандарсыз, қолмен, аталмыш коммуникациялардың зақымдануына жол бермейтін іс-шараларды қабылдаумен қазған жөн.

26.2.11 Қазаншұқырдың қоршаушы құрылыстарына жақын топырақты қазған кезде, жуандығы 0,5 мкм емес кентірек қалдыру керек. Қалған топырақ ҚР ЕЖ 5.01-101 сәйкес қазылады.

26.3 Құрама темірбетоннан жасалған салмақ түсетін құрылым көтеру

26.3.1 Құрылымдарға құрастыру жасаған кезде талап етілетін құрастыру дәлдігін, құрылымдарды жинақтаған кезде олардың кеңістік өзгеріссіздігі мен тұтас құрылыстың тұрақтылығын, сондай-ақ, гидрооқшаулықтың орындалған бөлігінің сақталуын қамтамасыз ету қажет.

26.3.2 Құрылымның қатарын, қабырғалық және іргетастық блоктарын гидрооқшаулықтың қорғаныш қабатына орнатып, сынбайтын цементті-құмды ерітіндіні құйып орнату керек.

26.3.3 Құрама темірбетонды және монолитті құрылымдардың элементтеріне құрастыру кезінде жобалық ережеден ауытқу Б қосымшасына сай рұқсат етілген шамалардан аспауы керек.

26.4 Біртұтас темірбетоннан жасалған салмақ түсетін құрылым көтеру

26.4.1 Біртұтас темірбетоннан құрылым көтерген кезде өндірістік үдерістердің кешенді механизациясын, инвентарлық жылжымалы немесе басқа көп айналғыш қалыптаманың, үлкейтілген арматуралық қаңқалар мен зауыт дайындаған торлардың қолданылуын, автоматтандырылған бетонараластырғыш қондырғыларда дайындалған тауарлық бетондық қоспалардың, бетонсорғылардың және бетон төсеуіштердің қолданылуын алдын ала қарастырған жөн.

Бетонды жұмыстарды ҚР ҚНЖЕ 5.03-34 , ҚР ҚН 5.03-07 және ҚР ЕЖ 5.03-107 сәйкес жүргізілуі керек.

26.4.2 Арматураны дайындауды, құрастыруды және қабылдауды ҚР ЕЖ 5.03-107 сай орындау керек.

26.4.3 Құрылым негізгі элементтерінің қорама қалпы ± 10 мм дәлдікпен орнатылады. Қабырға, баған және қоршаулардың орнатылу дұрыстығы мен құрылыс көтерілімінің жобалық құжаттарға сай сақталуы құралдардың көмегімен пикетаж бойымен әр 5 м сайын немесе жылжымалы қалыптаманың әрбір орнатылуы кезінде тексерілуі тиіс.

26.4.4 Қысқы мерзімде температура есептік температураға қарағанда төмендеген кезде, сақталатын бетонды қосымша жылыту керек немесе оны қатыруға болатындай берік болғанша қыздыру керек.

Біртұтас бетонды немесе темірбетонды құрылымдарды жасанды тәсілмен жылыту ҚР ЕЖ 5.03-107 сай көзделуі керек.

26.4.5 Бетонды төсеген кезде бетонды қоспаның әрбір 50 м^3 сайын, төсеген жерде 3 бақылау үлгісін дайындау қажет. Үлгілер бетон қататын шарттарға ұқсас жылу мен ылғалдық жағдайында сақталуы тиіс.

Бақылау үлгілерін ҚР ЕЖ 5.03-107. сай алынуы тиіс.

Бетонның беріктігін, аязға беріктігін және су өткізбеушілігін МЕМСТ 10060.0, МЕМСТ 10060.4, МЕМСТ 10180 бойынша тексеру керек.

26.4.6 Бетонды және темірбетонды жұмыстардың орындалу барысы жұмыс журналына енгізілуі тиіс.

26.5 Қазаншұқырларды қайта көму

26.5.1 Қазаншұқырларды көму үшін қолданылатын топырақ экологиялық тұрғыдан таза, құрамында құнарлы қабат, ағаш және өзге де органикалық қосылыстар, суда ерігіш тұздар болмау керек. Қуыстарға арналған қатты қосылыс өлшемдері 15 см артық болмауы керек. Ақпа және ақпа-созымды консистенциялы сазды топырақты пайдалануға болмайды.

26.5.2 Қазаншұқырларды көмуге арналған топырақты ҚР ЕЖ 5.01-101-ке сәйкес жобалық тығыздыққа келтіріп тығыздау қажет.

26.5.3 Көмудің алдында қазаншұқырдың бағанамен бекітілуі мен гидрооқшаулықтың қорғаушы қабаты арасындағы барлық байланыстар шешілуі тиіс. Серіппелерді немесе анкерлердің алмалы-салмалы бөліктерін және ұзына бойғы белдеулерін көму барысында шешіп алу керек.

Қуыстардың ішінде су, мұз, қар, құрылыс қоқыстары және бөгде заттар болса, оларды көмуге болмайды.

26.5.4 Қазаншұқырларды қайта көмген кезде, құрылымның екі жағынан бастап, біркелкі көлденең қабат қылып, әр қабат сайын топырақты жобалық тығыздыққа келтіру керек. Төгілетін қабаттардың жуандығын топырақтың түрі мен тығыздауыш құралдардың тығыздаушы қабілетіне қарай тағайындау керек.

26.5.5 Тік қабырғалы қазаншұқыр бекіткіші мен ғимарат құрылымы арасындағы қуыстар ірі және орташа түйірлі құмдармен немесе басқа аз қысылатын топырақпен, қажет болғанда – төмен таңбалы бетонмен толтырылуы керек.

26.5.6 Қоршаудан жоғары орналасқан құрылымды көмуге қазаншұқыр қуыстарындағы топырақты тығыздау жөніндегі жұмыстарды қабылдағаннан кейін көшу керек.

Құрылым қоршауының үстіндегі топырақ қабатының қалыңдығы оның үстінен топырақты тығыздаушы машиналар өте алуы үшін 0,5 м кем болмағаны жөн.

27 ЖАБЫҚ ЖҰМЫС ТӘСІЛІ

27.1 Жалпы ережелер

27.1.1 Қазбаларды ұңғылау барысында кенжар тұрақтылығы, қуаттылығының өзгеруі немесе топырақ қабаттануының құрамы, олардың жарықшақтылығы, жер асты суы ағынының мөлшерлік өзгеруі бөлігіндегі іс жүзіндегі инженерлік-геологиялық шарттардың жобалық шарттарға сәйкес келуін жүйелі түрде көзбен шолып бақылау жүргізу керек.

Ұңғылаудың іс жүзіндегі шарттарының жобалық деректерден ауытқуы жайында жобалау ұйымы мен тапсырыс берушіге мәлімдеу қажет.

27.1.2 Қазба кенжары жарылған жерлер, өзен асты учаскелері, көмілген жырынды

аймағына жақындап келгенде және осы учаскелерді ұңғылаған кезде, жұмыстың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, ҚҰЖ көзделген іс-шараларды орындау қажет.

27.2 Шахта оқпандарының құрылысы

27.2.1 Қаптама сақиналарың астынан апарылған оқпандар үшін тастақсыз топырақтарда ұңғылаған шұңқырдың тереңдігі сақина енінен 10-15 см артық болмауы керек. Оқпандарды астынан қаптама сақиналары апарылған жартасты емес топырақтарда ұңғылаған кездегі кірме тереңдігі сақина енінен 10-15 см артық болмауы керек. Тұрақтылығы төмен топырақты (37 Кесте) кенжардың ортасынан бастап, тубингті бекіткіштің ішкі жақ бетіннің маңында аяқтай отырып, 50-60 см екі рет қазып, соңында тубингтердің орналастырылуына қарай топырақты алу керек. Уақытша бекіткіш ретінде тақтайдан жасалған тартқыштарды қолдану керек.

27.2.2 Оқпандарды қазған кезде әрбір кірген сайын топырақты алдын ала мұздатқан жағдайда, алдымен өзегі қатпаған шекке дейінгі топырақты, ал содан кейін қатқан топырақты қазған жөн.

Мұз топырақты қоршаудағы топырақты қазған кезде, қатпаған күйде қалып қойған суды алып тастау керек. Мұз топырақты қоршауда кемістік болуының нәтижесінде кенжарға айтарлықтай мөлшерде су кететін болса, жұмысты тоқтатып, оқпанды жер асты суларының деңгейіне дейін суға толтырып, топырақты қосымша мұздату керек.

27.2.3 Оқпандарды суландырылған немесе қолдан мұздатылған топырақтарда салған жағдайда, гидрооқшаулау жұмыстарын қазба жұмыстарды жүргізу барысында өткізген дұрыс. Гидрооқшаулауыш шайбалары бар толық болттық жинақтар қаптамасын құрастырған кезде ғана орнатылады, ал бақылау айдауды кенжарға жақын жерде аспалы төбеден жүргізу керек. Бақылау айдауды, болттарды тартуды, болттық жинақтар қажет болғанда оларды ауыстыруды, сондай-ақ, тубингті қаптаманың тігістерін басуды уақытша жұмыс полктарынан жүргізген жөн.

Оқпандарды бұрғылау-қопару жұмыстарын қолдана отырып қазғанда, басу жөніндегі жұмыстарды забойдан 20-30 м қашықтықта өткізген жөн.

Жұмыс шахталардың оқпандары су келмеген жағдайда гидрооқшаулаусыз салуға болады.

27.2.4 Оқпанды арматуралау серіппелерін, желдету құбыры мен баспалдақтарды қазба жұмыстарын жүргізген кезде орнату керек. Желдету құбырлары аспалы төбеге дейін – қатты, аспалы төбеден кенжарға дейін – иілгіш болуы керек.

27.2.5 Оқпандарды ысырмалы тіреуіш тәсілімен немесе арнайы тәсілдермен салу жөніндегі жұмыстарды ҚР ЕЖ 5.01-102 және ҚР ЕЖ 5.01-101 және 28-бөлімге сәйкес орындау керек.

27.2.6 Оқпанды ысырмалы тіреуіш тәсілімен қазуды грейфермен жабдықталған стрелалы кранмен орындаған жөн. Топырақты механикаландырылған қол сайманмен қазып, бір уақытта оны оқпаннан грейфермен шығаруға болмайды.

27.2.7 Тіреуішті түсіруді топырақтың шығарылуына қарай кенжарды қазумен бір уақытта жауғызған жөн. Тіреуіштің артында топырақтың құлауына жол бермеу үшін, пышақты бөлігінің ойығынан пайда болатын кеңістікке сазды ерітіндіні уақытылы беріліп

отыруын қамтамасыз ету керек, мұндай жағдайда ерітінді деңгейі тіреу жағасының табанынан үнемі 2 м жоғары болады.

Тұрақсыз топырақ аймақтарында оқпанға сазды ерітіндінің жарып шығуын болдырмау үшін, тіреуіштің пышақты бөлігі топыраққа кем дегенде 0,5 м дейін үнемі кіріп тұруы керек, ал топырақты кенжардың орта бөлігінің пышақ жиегінен асып түсуіне жол бермей, 0,3-0,5 м қабат етіп өңдеу керек. Сазды топырақтарда кенжардың орта бөлігінің пышақ жиегінен 0,5 м артық асып түсуіне болмайды.

27.2.8 Мүлде тұрақсыз топырақ аймағын кесіп өткенде, тіреуішті оқпандағы сулы деңгейжиек деңгейінен кем дегенде 1 м асатын су қабатының астында түсірген жөн. Мұндайда топырақты кенжардың ортаңғы бөлігінен ойып алып, қазба контуры бойымен тіреуішті батырған кезде, пышақты бөлігімен қиылатын берманы қалдыра отырып жүргізген жөн. Пышақты бөлікті су сақтағыш топырақ қалыңдығынан төмен су ұстағышқа кем дегенде 1,5 м тереңдікке түсіргеннен кейін ғана суды тартып шығаруға болады.

Оқпаннан өткен кезде, оны апатты су басу кезінде оған жедел су беру құралдарын қарастырған жөн.

27.2.9 Ысырмалы тіреуіштің тіктігі мен жоспардағы жағдайы әр тіреуішті отырғызғаннан кейін және түсірген кезде әрбір 1 м сайын тексеріледі. Жылжу және қиғаштану байқалған жағдайда, дер кезде түзетілуі тиіс.

27.2.10 Тиксотропты ерітіндімен толтырылған тіреуіш артындағы кеңістік оқпаннан өткен соң, сазды ерітіндіні құмды-цементті ерітіндімен ауыстыру жолымен тығындалады. Кейбір жағдайларда, сазды ерітінді тұрақтанып қалса, тіреуіштің артында қалдырыла алады.

27.2.11 Оқпанды арматуралауды гидрооқшаулағыш жөндеуін аяқтағаннан кейін орындаған жөн.

Арматуралауды құрастыру үшін бақылау қабатын орнату керек. Арматуралауды құрастыру, әдетте, жоғарыдан төменге қарай орындалады. Төменнен жоғары қарай бағытта арматуралаған кезде оқпан маңындағы аула шегінде қосымша бақылау қабатын орнатқан дұрыс.

Арматуралаудың геометриялық параметрлерін бақылауды маркшейдерлік түсірілім нәтижелері бойынша жүзеге асырады.

27.2.12 Оқпан арматуралауын құрастырған кезде келесі шектерді сақтаған жөн:

- серіппе қабаттарының арасындағы қашықтықтың ауытқуы - ± 15 мм;
- серіппелер тубингтерге бекітілетін орындарда оның шеттерінің белгілеріндегі әр түрлілік – оның ұзындығы 1:200 артық емес;
- іргелес екі қабаттардағы серіппедердің олардың тігінен келетін кеңістіктен ауытқуы - ± 5 мм;
- екі жақты өткізгіштер әрбір жігінің тіктіктен ауытқуы - ± 5 мм;
- өткізгіш жіктерінің серіппелер қабырғаларының ортасынан ауытқуы - 50 мм;
- арматуралау жүйесінің жобалық тік күйден ауытқуы – оқпан тереңдігінің 1:2000 артық емес.

Тоғысқан жерлерде өткізгіштер бүйіржақтарымен ешқандай дөңес шықпайтындай, дәл қосылуы тиіс.

27.3 Аралық туннельдердің құрылысы

27.3.1 Құрастыру камерасындағы қалқан құрастыруды туннельдің бекітілген бойлық осі және оған нормалі бойынша орындау керек. Қалқанның пышақты-тіреуішті сақинасы мен артқы қабының көлденең қималарының орталары қалқанның геометриялық осінде ± 10 мм-аспайтын ауытқулармен болуы тиіс. Олардың эллипстілігі ± 5 мм артық болмағаны жөн.

27.3.2 Қалқанның жоспар мен пішіндегі жобалық күйінен ауытқуы, В қосымшасына сай шектермен қаптама тұрғызуды қамтамасыз ететін шектерде болуы керек.

27.3.3 Қалқанды кешендерді қолданып, туннельдерден бір сақина еніне кіріп өту керек. Тығындайтын ерітіндіні қаптаманың артынан айдауды жинақталған әрбір сақинаның артынан немесе қалқанды жылжыту кезінде оның қабындағы түтіктер арқылы орындаған жөн.

27.3.4 Туннельдерден қоршаған топырақ алқабының тұрақтылығын қамтамасыз ететін, кенжар маңындағы аймақта қысымды теңдестіретін мехмикаландырылған қалқандардың көмегімен өтуді кенжардың гидравликалық немесе топырақты қосымша жүкті қолданумен бірге жүзеге асырған жөн. Қосымша жүк қысымының шамасын түзету үшін өтетін трасса бойында кенжардың құлауын болдырмау мақсатында, гидробақылаушы ұңғымалар желісі ұйымдастырылады.

27.3.5 Құрылыс учаскесінің инженерлік-геологиялық жағдайына және бентонитті ұнтақтың сипаттамаларына тәуелді болатын бентонитті ерітіндінің құрамы әрбір нақты жағдай үшін технологиялық регламент бойынша анықталуы тиіс.

27.3.6 Жер асты сулары деңгейінен жоғары құмдар арқылы туннельдер қазу үшін қалқандарындағы жарғыш алаңшалары бар ішінара мехмикаландырылған қазба кешендерін қолдануға болады. Мұндай қазба кешендері жинақталған қаптамалар немесе біртұтас-нығыздалған бетоннан жасалған қаптамалармен бірге қолданған дұрыс.

27.3.7 Жұмыстардың тау-кен тәсілінде жер асты жасанды қуыстарын паспортқа сәйкес бекіту элементтері мен топырақ арасындағы бос жерлерді шой таспен тығыздап толтырумен, уақытша тіреуішпен бекіткен жөн.

Уақытша ағаш тіреуіш элементтері қаптамаларды құрастыру немесе бетонды қоспаны қалыптама артына төсеу барысына қарай алынып тастауы керек. Оларды қалыптама артында тек қысылып қалған немесе топырақтың түсіп кету ықтималдығы жағдайында ғана қалдыруға болады.

27.3.8 Тұрақты топырақтар мен тұрақтылығы орташа топырақтарда жинақталған қаптамалары бар аралық туннельдер қазбасын туннель қазушы, қалқанды кешендердің, кенжарды машинамен бұрғылаумен бұрғылау-қопару тәсілінің немесе топырақты қолдан мехмикаландырылған сайманмен және бұрғылау-қопару тәсілімен өңдейтін ішінара мехмикаландырылған кешендердің көмегімен жүзеге асырған жөн.

Топырақты бұрғылау-қопару тәсілімен өңдеуді ҚР ЕЖ 5.01-101, ҚР ЕЖ 2.03-106 және ӨҚ 13-407 [8] сай, әдетте, контурлық (жалама) қопару әдісімен жүзеге асырған дұрыс. Әрбір кенжар үшін бұрғылау-қопару жұмыстарының төлқұжатын құрастырған жөн.

27.3.9 Туннельдерді қалқанды кешендермен құрастырғанда, бірдей типтік өлшемді

сақиналардан тұратын, трассаның түзушылықты учаскелері мен жоспары мен пішіні бойынша қисық келген учаскелерге жарайтын, айналма кескінді дәлдігі жоғары жинақталған темірбетонды қаптамаларды қолданған дұрыс.

27.3.10 Алғашқы және бақылау айдауларын ВҚН 132 сәйкес өткізу керек.

27.3.11 Шойынды тубингтерден жасалған қаптаманың артына жіктердің басылуына дейінгі бақылау айдауды 1 МПа дейінгі қысыммен, ал темірбетонды блоктардан жасалған қаптаманың артына, жіктерді бастырылатын материалмен ішінара бітеуден кейін – 0,6 МПа дейінгі қысыммен жасау керек.

27.3.12 Туннельді НАТМ әдісін қолдана отырып салған кезде:

- тау қазбасын жүргізуші комбайнды немесе бұрғылау-қопару тәсілін пайдаланып, топырақтың механикаландырылған өңдеуін;
- қазбаның қысымды-деформацияланған күйін қадағалаумен оны уақытша (тұрақты) бекітуге арналған шашыратпа бетонды;
- тұрақты бетонды немесе темірбетонды қаптаманың орнатылуын алдын ала қарастырған жөн.

Уақытша шашыратпа бетонды бекіткіш үстінен тұрақты қаптаманы орнатудың алдында, қажет болған жағдайда, пленкалы (мембраналық) материалдардан жасалған гидрооқшаулағышты төсейді.

Қазбаның уақытша (тұрақты) бекіткішінің шашыратпа бетоны металл тормен, фибралармен арматуралана алады немесе анкерлер не аркалармен үйлестікте қолданыла алады. Аркалар мен арматураланған торды орнатудың алдында шашыратпа бетонның 2-3 см кем емес тегістеуші қабаты жағылуы тиіс.

Шашыратпа бетонның салмақ түсетін қабатын есептеу және оны анкерлер не аркалармен үйлестікте қолдануды ВҚН 126 бойынша орындауға болады.

27.3.13 Шашыратпа бетонды аркалармен үйлестіре қолданған кезде, олардың тіреуіштерінің астындағы топырақты маркшейдерлік белгілер бойынша қолмен механикаландырылған сайманмен түзеген жөн.

Орнатылған арканың жобалық қалыптан шекті ауытқуы – 25 мм аспайды.

27.3.14 НАТМ қолданған жағдайда, жүктемелердің уақытша бекіткіштеріне әсер ететін және олардың салдарынан пайда болатын деформацияларға әкелетін өлшеулерді өткізіп, қазба қабырғалары мен төбесінің деформациясын қадағалап отыру қажет.

27.3.15 Уақытша бекіткіш пен тұрақты қаптаманың жергілікті және жалпы деформацияларын өлшеудің нәтижелері бойынша олардың қысым астындағы күйі мен салмақ түсіру қабілетін бағалау қажет. Қажет болған жағдайда, қосымша есептеулер жүргізу, есептік сызбаны, уақытша бекіткіштің жұмыс тәртібін нақтылау, оның материалдарының параметрлері мен бекіткіш конструкциясын түзеуді жүргізу керек.

27.4 Станциялардың құрылысы

27.4.1 Үшкүмбезді станциялардың құрылысы бекеттік туннельдерден – алдымен, бүйіржақты туннельдерден, кейін – ортаңғы туннельден бір ізбен ұңғылау арқылы жүзеге асырылады. Уақыты бойынша екінші бүйіржақ туннелін ұңғылауды, біріншісімен салыстырғанда, 30 м кем емес қашықтыққа, ал ортаңғысын – екінші бүйіржақ туннелімен

салыстырғанда, 50 м кем емес қашықтықта қала отырып ұңғылаған жөн.

Пикетаж бойынша туннельдердің барлық сақиналарының сәйкес келуін қамтамасыз ету үшін оларды бір бағытта ұңғылаған жөн.

27.4.2 Туннельдерді тау-кен әдісінде толық қимаға ұңғылау тек тұрақты топырақтарда немесе тұрақтылығы орташа топырақтарда ғана мүмкін болады.

Кенжардың маңдайы жағынан қысым түскен жағдайда туннельдерді алдын ала алғашқы туннельдерді, алдағы ұңғыманы қазып, не болмаса, станцияның қабылданған құрылымдық шешіміне қарай, мүмкін болған жағдайда, ойық жасау әдісімен, не болмаса қалқандардың көмегімен салған жөн.

27.4.3 Туннельдер қазбасын туннельдік қаптаманың бір сақинасының еніне дейінгі тереңдікке кіргізіп, жүргізу керек. Алдын ала қазылған алғашқы туннельдер болған жағдайда, екі сақина еніне дейін кіргізіп, қазуға болады. Алғашқы туннельдер сақиналарының ені 1 м, ал бекеттік туннельдер сақиналарының ені 0,75 м болған жағдайда, бекеттік туннельдің бір сақинасын құрастыру үшін екі кіргізуді, екі сақинасы үшін – үш кіргізуді орындаған дұрыс.

27.4.4 Ұстынды станциялардың құрылысы кезінде, бүйіржақ туннельдерін қазу барысында олардың өстерінің кейін ортаңғы туннельді қазған кезде бекет осіне қарай ауытқу ықтималдығын ескерген жөн.

Пилонды және бағаналы типті ортаңғы туннельдердің қазбасын бүйіржақ туннельдерінің деформацияларын болдырмау үшін кергіштер мен тұтастырғыларды және т.б. орнату түріндегі іс-шараларды қабылдау арқылы жүзеге асырылады.

27.4.5 Туннельдердің жинақталған және монолитті қаптамаларының сақиналарын жатқызған кезде, нақты өлшемдердің жобалық өлшемдерден В қосымшасына сай белгіленген шектерден аспағаны жөн.

27.4.6 Тұрақты топырақтар мен тұрақтылығы орташа топырақтардағы жинақталған және біртұтас қаптамалары бар біркүмбезді станциялар күмбездің тіреуіш бөліктерін орнатудан бастап, тау-кен тәсіл бойынша салынуы тиіс. Станцияның жоғарғы күмбезі калотты қазбада көтеріліп, ал төменгі күмбезі құрылыс өзегінің топырағын өндегеннен кейін салу керек.

Күмбездердің тіреуіш бөліктері алдын ала өткен туннельдерде не ұңғымаларда салынуы тиіс.

Ұңғымалардың қималары бекет тіреуіштерін орнатқаннан кейін олардың ішіне тасып шығаратын жолдарды төсеуге жеткілікті болуы тиіс.

27.4.7 Тұрақтылығы төмен топырақтарда жынысқа сығылған, жинақталған күмбездері бар біркүмбезді станциялардың қаптамаларын озыңқы қорғаныш экранын қолданумен салуға болады. Оның қорғанышындағы жынысты өңдеу экскаватордың, қазба жүргізуші комбайнның көмегімен немесе жарылыс тәсілін қолданумен орындауға болады.

27.5 Эскалаторлық туннельдердің құрылысы

27.5.1 Эскалаторлық туннель құрылысы бекет құрылысымен тұтастай байланысуы тиіс.

27.5.2 Эскалаторлық туннельдің аузы тубинг төсеуші құрастыру үшін ашық

қазаншұқырда, қабырғаларын бекітумен салынуы тиіс.

Қазаншұқырды туннель жағына қарай еңіс жасап, қаптаманың алғашқы екі сақинасын құрастыруға мүмкіндік беретін тереңдікке дейін, ал жер асты сулары болса – олардың деңгейінен кем дегенде 0,5 м асатын тереңдікке дейін өңдеген дұрыс. 30° бұрышы астындағы қазаншұқыр түбінің жоспарланған еңісінде қаптаманың алғашқы сақиналары мен уақытша бас шылбырдың кейінгі жартыүшін негіз болатын бетонды науа.

27.5.3 Қаптаманың алғашқы сақинасын олардың және қазаншұқырдың қабырғалары арасында салынатын бетонмен бекітіледі. Нақты өлшемдердің жобадағы өлшемдерден ауытқуы белгіленген өлшемдерге сәйкес келуі тиіс.

Блок төсеуішке арналған жартылай сақиналар қазаншұқырдың бетонды негіздемесінде жинақталады, алғашқы уақытша болып табылатын толық сақиналар тубинг төсеуішпен құрастырылады.

27.5.4 Мұздатылған топырақ аймағында қазу жөніндегі жұмыстарға тек жобалық қалыңдықтағы және берік болатын тұйық мұзды топырақты қоршау пайда болғаннан кейін ғана кірісуге рұқсат етіледі. Рұқсат акт түрінде рәсімделуі тиіс.

27.5.5 Эскалаторлық туннельдердің қазбасы толық пішінде жүргізілуі тиіс. Эскалаторлық туннельге жалғасатын төменде орналасқан көлденең қазбалар болған жағдайда, алдыңғы ұңғыма немесе ұңғымадан өтуге болады.

27.5.6 Қаптаманы құрастырған кезде мұздатылған топырақтан тыс аймақтарда – толық болттық жинақтарды, мұздатылған топырақ аймағында тегіс болат шайбалары бар уақытша болттарды гидроокшаулау жұмыстарын жүргізген кезде толық болттық жинақтарға ауыстырумен орнату керек.

27.5.7 Мұздатылған топырақ аймағында айдауға арналған ерітінділерді оның мұздауының алдын алатын және қатаюын жеделдететін коспалармен қолдану керек.

Қаптаманың артындағы бақылау айдау мен гидроокшаулаушы шайбалары бар тығындарды мұздатылған топырақ аймағында айдауға арналған саңылауларға орнатуды олар ерігенге дейін аяқталуы тиіс.

28 АРНАЙЫ ЖҰМЫС ТӘСІЛДЕРІ

28.1 Суды төмендету

28.1.1 Суды төмендетуді, ВҚН – 127 сәйкес жер асты суларының деңгейін төмендету үшін немесе олардың келуін азайту үшін, не болмаса төменде жатқан сулы деңгейжиектегі судың қысымын түсіру үшін қолданады.

Депрессиялық қазаншұқырдың есептік радиусы I және II жауапкершілікті құрылыстардан 10 м кем қашықтыққа тараған кезде, суды төмендетуге болмайды.

Суды төмендету құралдарын төмендегілерді есепке ала отырып, белгілеген жөн:

- құрылыс технологиясы мен қазба типі;
- гидрогеологиялық жағдайлар;
- жер асты суларының деңгейін төмендетудің немесе келуін азайтудың қажетті мөлшері;

- қала құрылысының жағдайы, суды төмендету әсерінің аймағында жер асты коммуникацияларының болуы;

- суды төмендетудің ұзақтығы.

28.1.2 Суды төмендетудің барысында, сондай-ақ жер асты суларының табиғи параметрлерін қалпына келтіргенде, бақылау станцияларын пайдалан отырып, ғимараттар, құрылыстар мен коммуникацияларды тұрақты бақылауға алған жөн.

28.1.3 Суды төмендету құралдары ретінде:

- суды төмендеткіш ұңғымалар;

- ине сүзбелі жеңіл қондырғылар;

- эжекторлық қондырғылар;

- ұңғыма-құбырлар;

- құбырлы қазбалар мен ұңғымалар;

- қазбалардан шығатын тура сутөкпе;

- құрамдастырылған құралдарды қолдануға болады.

Тау қазбасын жүргізген кезде екі не одан да көп сулы деңгейжек ашылған жағдайда, суды төмендетудің құрастырылған жүйелері қолданылуы керек. Мұндайда негізгі құрал ретінде төмен түсірілетін сорғылары бар ұңғымалар қолданылса, қалдық су ине сүзбелі жеңіл қондырғылармен немесе ашық сутөкпе арқылы шығарылады.

28.1.4 Сорғылармен жабдықталған суды төмендеткіш ұңғымалар су сақтағыш қабатта құрылыс қатары мен төсеуші су өткізбейтін қабаттың арасындағы құрғататын топырақтың қабаты жеткілікті болған жағдайда, су сақтағыш қабатта сүзу коэффициенті 0,5 м/тәуліктен кем болмайтындай етіп, қолданылуы тиіс.

Суды төмендетудің тиімділігін арттыру үшін ұңғымалар вакуумдаушы құрылғылармен жабдықталуы тиіс.

Шағын қуатты қазба науасының астында су ұстағыш қабат болған және оның астында күшті сулы деңгейжиек жатқан жағдайда, суды төмендететін ұңғымаларды судың күшін түсіру үшін қолдану керек.

28.1.5 Ине сүзбелі жеңіл қондырғыларды сүзу коэффициенті 0,2-50,0 м/тәулік құрайтын топырақтарда, жер бетінен немесе құрылыс науасынан 5 м аспайтын тереңдікте суды төмендету қажет болғанда қолданылады. Еңістері бар қазаншұқырларды өңдеу кезінде жер асты суларының деңгейін сатылы төмендетуге болады. Әрбір қабаттағы ине сүзгілерін жеке қондырғыға қосу керек.

28.1.6 Эжекторлық қондырғылар, негізінен, сүзу коэффициенттері 0,2-5,0 м/тәулік болатын топырақтарда вакуумдау әдісімен суды төмендету үшін қолданылады.

28.1.7 Құбыр-ұңғыма суды жоғарыда жатқан сулы деңгейжиектен үлкенірек су өткізгіштікке ие төмен жатқан сулы деңгейжиекке суды дренаждау үшін қолданылады.

28.1.8 Дренажды қазбалар мен ұңғымалар, әдетте, тау-кен және жартылай тау-кен су сақтағыш топырақта қолданылуы тиіс. Ұңғымалар, негізінен, тау-кен қазбалардан кішігірім су салалары бар су сақтағыш қабаттарды кептіру үшін жасалады.

28.1.9 Суды төмендету жүйесі резервті жабдықпен қамтамасыз етілуі тиіс.

28.1.10 Ұңғымаларды сүзбемен жабдықтау және оларды сорғу жөнінде актілер құрастырылуы тиіс.

Суды төмендету бойынша жұмыстар басталмай тұрып, бақылау ұңғымаларын

бұрғылау қажет. Бірнеше деңгейжиек құрғатылатын кезде, бақылау ұңғымалары әрбір деңгейжиекке орнатылуы тиіс.

28.1.11 Суды төмендету жөніндегі жұмыстар үш кезеңге бөлініп өткізілуі керек.

1-кезең – жүйені пайдалануға тапсыру.

Жүйені пайдалануға тапсырған кезде:

- әрбір ұңғыма бойынша, бұрғылау станогының типі, ұңғыма құрылысы, сүзгі мен сорғы типтері мен орналастыру аралығы көрсетілетін нақты геологиялық кескіні;

- суды төмендеткіш құралдарын орналастыру жоспарын, орнатылған ұңғымаларды, ине сүзгілерін, бақылау ұғымалары мен деңгейжиектердегі нақты статикалық су деңгейін көрсетумен нақты көлденең кескіні ұсынылуы тиіс.

2-кезең – жүйені пайдалану.

Жобалық талаптарға қол жеткізген соң, учаскенін негізгі жұмыстарды жүргізуге дайындығы жөніндегі актіні құрастыруға болады.

3-кезең – жүйені пайдалануды аяқтау.

Суды төмендету жөніндегі жұмыстарды тоқтату туралы шешімді комиссия қабылдап, жобаға сәйкес, ұңғымаларды одан әрі пайдалануды не оларды жоюды көрсетумен акті түрінде рәсімделеді.

28.2 Топырақтардың жасанды мұздатылуы

28.2.1 Топырақтардың мұздатылуы салқындату бекеті – мұздатқыш шүмектер – тұйық жүйесінде айналатын салқын тасымалдағышты қолданумен, не болмаса салқындатқыш агентінің – сұйық азоттың немесе көмір қышқылының мұздатқыш шүмектерінде тікелей булануы кезінде жүзеге асырған жөн.

28.2.2 Жұмыс басталмай тұрып, мұздатылатын топырақтың әсер ететін аймағында орналасқан ғимараттар, құрылыстар мен жер асты коммуникацияларын зерттеу қажет. Олардың мүмкін болатын деформацияларын қадағалау үшін, бақылау станцияларын орнатуды алдын ала қарастырған жөн.

28.2.3 Шахта оқпандары учаскелері мен эскалаторлық туннельдерді тұрақсыз суландырылған топырақтарда салуды сақиналы мұзды-топырақты қоршаудың қорғанышы астында жүзеге асырған жөн. Мұндайда мұздатқыш шүмектер су өткізбейтін жерге дейін тереңге түсіріліп, орнатылуы тиіс.

Су өткізбейтін жер болмаған жағдайда немесе оның қуаттылығы жеткіліксіз болған жағдайда, топырақ алқаптарын тегістей немесе аймақтап мұздатуды қолданған жөн.

28.2.4 Мұзды-топырақты қоршаудың қорғанышы астындағы шахта оқпандарын қазған кезде, әрбір кірме кезінде, алдымен топырақты ЖОЖ белгіленген мөлшерге мұздатылмаған өзегі шегінде өңдеп, содан кейін, мұздатылған топырақты өңеуге кіріскен жөн.

Мұзды-топырақты қоршаудың тегістілігі бұзылғанын білдіретіндей кенжарға айтарлықтай мөлшерде су кеткен жағдайда, жұмысты тоқтатып, оқпанды жер асты суларының статикалық деңгейіне дейін суға толтырып, топырақты қосымша мұздату керек.

28.2.5 Мұздатылатын ұңғымалар арасындағы қашықтықты, м:

- контурды мұздату кезінде:
- шахта оқпандары - 1,2;
- эскалаторлық және аралық туннельдер - 1,1;
- екі қатар ұңғымалар орналасқан ашық қазаншұқырларды мұздатқан кезде;
- ішкі қатар - 1,25;
- сыртқы қатар - 1,5;
- қатарлардың арасы - 3,0;
- тұтас алқапты мұздатқанда:
- контуры бойынша - 1,5;
- контурдың ішінде - 3,0 асырмай қабылдаған жөн.

28.2.6 Мұздататын ұңғымаларды бұрғылау жөніндегі жұмыстардың барысында жердің нақты температурасы мен жер асты сулары қозғалысының жылдамдығын және тұздылығын белгілеген жөн.

Ұңғылау барысында мұзды-топырақты қоршаудың контуры бойынша әрбір оныншы ұңғымада су өткізбейтін жердің нақты тереңдігін анықтаған жөн. Нақты деректер жобалық деректерге сәйкес келмеген жағдайда, жобалық құжаттаманы түзету керек.

Ұңғымалар жобалық қалыптан ауытқыған жағдайда, қосымша ұңғымаларды бұрғылап, оларды мұздату үдерісіне қосқан жөн.

100 м дейінгі мұздату тереңдігінде қосымша тік ұңғымалардың саны 10 %, көлбеу ұңғымалардың саны – 20 % аспауы керек. 100 м астам мұздату тереңдігінде – сәйкесінше 20 % және 25 %.

Бұрғылау кезінде ұңғыма тереңдігі мұздатқыш шүмектің ұзындығынан кем дегенде 1 м асып түсуі керек.

Топырақты белсенді қатырудың есептік мерзімі басталғанға дейін, мұздатқыш бекетті жобалық тәртіпке шығару үшін, 5 тәуліктен кем емес уақытты қарастырған жөн.

28.2.7 Топырақтарды жасанды мұздату жөніндегі жұмыстардың өндірісін және қабылдауын қадағалауды 39 кестеге сай өткізген жөн.

39-кесте - Топырақтарды жасанды мұздату жөніндегі техникалық талаптар

Техникалық талаптар	Шекті ауытқулар	Бақылау (әдісі мен көлемі)
Ұңғымалардың берілген бағыттан желілік ауытқулары: Тік; Көлбеу	Тереңдіктің 1% аспайды Ұзындықтың 2% аспайды	Өлшеуші, әрбір 10 м сайын
Жоспарда ұңғымалардың орналасуынан ауытқуы	5 см	Өлшеуші, әрбір ұңғыма
Салқындату жүйесінің герметикалығы: Әрбір ұзартылатын құбырдың тоғыстырылған жері мен мұздатқыш шүмегінің башмағын гидравликалық сынау кезіндегі қысым;	2,5 Мпа кем емес	Сол сияқты, журналда тіркеумен

39-кесте - Топырақтарды жасанды мұздату жөніндегі техникалық талаптар
(жалғасы)

Техникалық талаптар	Шекті ауытқулар	Бақылау (әдісі мен көлемі)
Шүмекке құйылған сұйықтық деңгейі	Үш тәулік ішінде сұйықтық деңгейінің өзгерісі 3 мм аспайды	Сол сияқты
Шүмектен шығатын салқын тасымалдағыштың қалыптасқан жұмыс тәртібі кезіндегі температурасы	Мұздату тереңдігінің әрбір 100 м сайын үлестіргіштегі салқын тасымалдағыш температурасынан 2°C асып ерекшеленбеуі тиіс	" үзіліссіз*
Жобалық өлшемдер мен мұзды-топырақты қоршауына қол жеткізу	Мұзды-топырақты қоршау шеңберінде орналасқан барлық термометрлі шүмектерде теріс температураның болуы	Үздіксіз Әрбір шүмек
	Тұйық контурдағы бақылау ұңғымаларында су деңгейінің көтерілуі	Су деңгейін белгілеу
	Салқын тасымалдағыш температурасының тұрақтылығы	Мерзімді
	Ұңғымааралық акустикалық дыбыс түсірудің көрсеткіші	"

28.2.8 Мұздатылған топырақты уақытша қоршау конструкциялары ретінде қолданатын қазаншұқырлар үшін, топырақтарды мұздатылған күйде сақтауды құрылыс жұмыстарының бүкіл мерзімі ішінде белсенді түрде жүзеге асырып отыру керек.

28.2.9 Мұздатқыш шүмектер қазба кимасына түскен жағдайда, оларды жүйеден ажыратып, олардың ішінен салқын тасымалдағышты алып тастап, өшіру керек. Шүмектердің қалған бөліктері қайтадан мұздату жүйесіне қосылады.

28.2.10 Учаскенің негізгі жұмыстарды өткізуге дайындығы және топырақтарды жасанды мұздату жөніндегі жұмыстардың тоқтатылуы туралы шешімдер актілермен рәсімделуі керек.

28.2.11 Негіздеу кезінде мұздатылған топырақтарды жасанды еріту жөніндегі жұмыстарды басқа құрылыс-құрастыру жұмыстарымен біріктіруге болады.

28.3 Топырақтарды инъекциялық бекіту

28.3.1 Жерасты құрылыстарды салу кезінде, топырақтарды инъекциялық бекітуді, байланысты емес суы мол және бұзылған таулы топырақтардың учаскелерінен өту, қазаншұқырлардың қоршауын, қорғаныш экрандарды (перделерді) орнату, құрылыстың әсер ету аймағында орналасқан ғимараттар мен басқа құрылыстардың негіздері мен іргетасын бекіту, сондай-ақ құрылыс үдерісінде пайда болатын авариялық жағдайларды жою үшін қолдану қажет.

28.3.2 Топырақты бекіту тәсілдері пайдаланылатын инъекциялық материалдардың типі бойынша цементтеу, силикаттау және шайырлау, топыраққа ерітіндіні енгізу әдісі – кәдімгі инъекция және ағынды инъекция болып бөлінеді.

28.3.3 Топырақтарды бекіту тәсілін инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық іздестіру, экология талаптары мен бекіту нұсқаларын техника-экономикалық салыстыру негізінде таңдау керек.

Инженерлік-геологиялық жағдайларына, мақсатына және қабылданған топырақты өндеуге арналған әдіске байланысты беріктікті арттыруды, топырақтардың фильтрацияға қарсы тығыздылығын немесе субасуды қамтамасыз ететін және реологиялық, физика-механикалық сипаттамаларының кең ауқымына ие минералды тұтқыр немесе полимерлік материалдардың негізіндегі инъекциялық ерітінділерді қолдану керек.

Әр түрлі тәсілдерді пайдаланудың шегі 40 Кестеде келтірілген.

28.3.4 Топырақты бекіту тәсілін таңдау және инъекциялық жұмыстарды жобалауға бастапқы деректерді алу үшін негізгі инженерлік-геологиялық іздестірулерге қосымша арнайы іздестірулер мен зерттеулерді жүргізген жөн.

Бірінші кезеңде 5.2 сәйкес орындалған немесе инъекциялық жұмыстарды жүргізу ерекшелігіне қатысты инженерлік-геологиялық жағдайларын нақтылау үшін қосымша өткізілген зерттеулердің негізінде топырақтардың геологиялық құрылымы, учаскенің гидрогеологиялық жағдайы мен топырақтардың физика-механикалық сипаттамалары туралы толық деректерді алу керек.

Екінші кезеңде зертханалық зерттеулер мен топырақты бекіту бойынша тәжірибелік жұмыстарды ерітіндіні дайындауға арналған бастапқы материалдардың таңдауын, оның физика-механикалық және реологиялық сипаттамаларын анықтауды қамтамасыз ететін табиғи жағдайларда орындау қажет.

Инъекциялық ерітіндінің түрі мен құрамын тағайындаудан кейін топырақты инъекциялық бекіту өлшемдерін тексеру мен нақтылау, бекіту технологиясын нақтылау үшін құрылыс алаңшасында топырақты тәжірибелі инъекциялауды өткізу керек.

28.3.5 Топырақты тәжірибелі бекітуді ерекше жауапты құрылыстарда немесе айрықша күрделі инженерлік-геологиялық жағдайларда, сондай-ақ бекітілген топырақтың берілген сипаттамаларын кепілді алу қажет болған жағдайда қолдану қажет.

Тәжірибелі жұмыстарды өткізу кезінде бекітілген топырақтардың есепті көлемі мен бекітілу радиусы, инженерлік-геологиялық сипаттамалары анықталады, технологиялық тәсілдері мен инъекцияның өлшемдері (айдау қысымы, инъекциялық материалдарды шығындау), топырақ көлемі бірлігіне инъекция уақыты, ал ағынды цементтеу кезінде ерітінді мен ауаны айдау қысымы, монитордың көтерілу және айналу жылдамдығы, сопло саны мен диаметрі, ұңғыманың 1 м ұзындығына ерітіндінің шығысы нақтыланады.

Егер тәжірибелі инъекция өткізілмесе, онда инъекциондық ұңғымалардың 10% кем емесі тәжірибелі болып есептеледі.

Тәжірибелі жұмыстарды жүргізу нәтижесі бойынша жобалық құжаттаманы топырақтарды инъекциялық бекіту мәніне түзету орындалады.

28.3.6 Жұмыстарды өндіру үдерісінде инъекциялық жұмыстардың технологиялық өлшемдерін жұмыстарды жүргізу үдерісінде айқындалатын топырақтардың геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамаларының өзгеруіне байланысты түзету керек.

Түрлі тәсілдерді қолдану шектері 40-кестеде берілген.

28.3.7 Топырақтарды инъекциялық бекітудің жұмыс құжаттамасын мамандандырылған жобалық ұйым әзірлеуі қажет. Құжаттамада келесі техникалық шешімдер мен деректер қамтылуы тиіс:

- топырақтарды бекіту тәсілін таңдауды техника-экономикалық негіздеу;
- бекітілген топырақтардан жасалған негіздеудің немесе басқа конструкцияның типін (түрін) және шешілетін техникалық міндетке сәйкес бекітудің конструктивті сұлбасын тағайындау туралы шешім;

40-кесте - Топырақтарды бекіту тәсілдері

Топырақтарды бекіту тәсілі	Бекітілетін топырақтың сипаттамасы		Инъекциялық ерітіндінің ұсынылатын типі мен түрі	
	Топырақтардың типі (түрі)	Фильтрация коэффициенті, м/тәул		
Цементтеу	Таулы, жарықты, желдетілген және карстелген, ірі сынықты және ірі-және орташа дәнді құмдар	20-100	Цементтік	Тағайындалуы әр түрлі инертті және химиялық қоспалары бар цементтің әртүрлі түрі, азирленген ерітінділер, дірілмен уатылған цементтердегі ерітінділер
			Цементтік-сазды	Цемент, саз, тағайындалуы әртүрлі қоспалар
	Таулы, азжарықты, таулы емес топырақтар, ұсақ дәнді және шаңды құмдар, құмдақтар	0,3-5 бастап	ЕЖДЗ Микродур	Тұтасу жеделдеткіші мен пластификаторы бар Микродурдың әртүрлі маркалары
Ағынды цементтеу	Ірі дәндіден бастап байланысты топырақтарға дейінгі байланысты емес топырақтар	Реттелмейді	Ағынды цементтеу үшін цементтік	Цементтік, цементбентониттік, натрий силикаты мен химиялық қоспалары бар
Силикаттау	Таулы, жарықты, ірі сынықты, құмдар, лессалар	5-80	Екі ерітінділік силикаттау	Натрий силикаты, хлорлы кальций
	Таулы, аз жарықты, орташа- және ұсақ дәнді және шаңды құмдар, лессалар	0,5-20	Бір ерітінділік силикаттау	Қатайтушы қышқыл ерітінділері мен металл тотығы бар натрий силикатының жұмсақ және қатты гелдері
Шайырлау	Таулы, аз жарықты, орташа- және ұсақ дәнді және шаңды құмдар, құмдақтар	0,3-5 бастап	Шайыр ерітіндісі	Карбамидтік және полимерлік шайырлардың басқа түрі

- бекітілетін топырақтар алқабының есептік контуры мен өлшемі салынған

масштабты инженерлік-геологиялық жоспарлар мен қималар, сондай-ақ бекітілетін топырақтардың беріктік, деформациялық және басқа сипаттарына қойылатын талаптар;

- топырақтық алқаптарды бекіту көлемі және жұмыстарды орындауға қажетті материалдардың жалпы саны туралы деректер;

- бекітілетін топырақтар алқабында жоспарда және тереңдігі бойынша олардың тереңдігін, енісін, диаметрін, рұқсат етілетін ауытқуларын көрсетумен инъекциялық және бақылау ұнғымаларын орнату;

- жұмыстарды орындау үшін қажетті тетіктер мен жабдықтың номенклатурасы, сипаттамалары мен саны туралы деректер (бұрғылау, орнатқыш, сорғыш, инъекциялық, компрессорлық, сыйымдылықтар және т.б.);

- топырақтарды инъекциялық ерітінділермен өңдеу тәртібі, олардың үлес шығысы, айдау қысымы, инъекциялық ерітіндіні дайындау тәртібі;

- өткізілетін жұмыстардың тәсілдері мен технологиялық ретін, еңбек шығындары мен кезең бойынша тетіктер мен материалдарға қажеттілігін, топырақты ағынды цементтеу кезінде мониторды көтеру және айналдыру жылдамдығын сипаттаумен технологиялық карталар немесе сұлбалар;

- топырақтарды бақылау бекіту бойынша жұмыстардың көлемі және оларды орындау бойынша нұсқаулар;

- жұмыстардың сапасын бақылау, қауіпсіздік техникасы, қоршаған ортаны қорғау бойынша іс-шараларға қосымша нұсқаулар;

- жұмыстардың көлемі, технологиясы мен тетіктер мен жабдықтың бар болуы негізінде жұмыстардың жекелеген түрлерін орындаудың реті мен мерзімі белгіленетін жұмыстардың күнтізбелік жоспары;

- жалпы құрылыстық сипаттағы басқа деректер (қосалқы құрылғылар, қысқы жағдайдағы жұмыстар кезіндегі іс-шаралар және с.с.);

28.3.8 Топырақтарды инъекциялық бекіту бойынша жұмыстарды бұрғылау және инъекциялық жұмыстарды жүргізу тәжірибесі бар құрылыс ұйымы немесе учаскесі орындау қажет;

28.3.9 Топырақтарды бекіту бойынша жұмыстарды орындау мынаны қарастыру қажет:

- құрылыс алаңын жұмыстарға дайындау, соның ішінде, арнайы камераларды (қажет болғанда), тұрақсыз суы мол топырақтар аймағынан өту кезінде өндіруге салу, жұмыс учаскелерін қоршау, уақытша тұрмыстық үй-жайларды қарастыру, қоймаларды, бастырма орнату, ерітінділік тораптарды жылыту;

- учаскені электрқуатымен, сумен, тығыздалған ауамен қамтамасыз ету;

- күндізгі беттегі жұмыстарды өткізу кезінде туннельдің контуры мен білігін геодезиялық шығару;

- технологиялық жабдықты жеткізу, орнату, қосу және тексеру; құрылыс материалдарын жеткізу және қоймалау;

- зертханалық постыны ұйымдастыру.

28.3.10 Инъекциялық жұмыстар жұмыстар түрлерін бастау және аяқтау уақытын, жұмыстар жүргізілетін учаскелердің шекарасы мен ұнғымалардың нөмірлерін, пайдаланылатын жабдықтың негізгі техникалық сипаттамаларын, ерітінділер құрамын

көрсетумен міндетті құжаттандыруға жатады. Сонымен бірге ерітінділер режимі мен шығысы, олардың сипаттамалары туралы деректерді, ұнғымаларды гидросынамалау нәтижесін, ЖӨЖ талаптарынан ауытқуды және оларға ықпал еткен себептерді тіркеу қажет.

Инъекциялық жұмыстарды орындау кезінде жұмыстардың жалпы журналын, сондай-ақ ұнғымаларды бұрғылау және гидросынамалау, айдау және инъекциялық ерітінді мен тығындау тасы өлшемдерін бақылау журналдарын жүргізу қажет.

28.3.11 Инженерлік-геологиялық жағдайларының өзгеруін анықтау, жұмыстарды өндіру тәсілдерін өзгерту қажет болған жағдайда және басқа негізді жағдайларда жұмыстарды тек қана жобалық құжаттамаға тиісті өзгерістер мен толықтырулар енгізілгеннен кейін жүргізу керек.

28.3.12 Инъекциялық ерітінділерге келесі талаптар қойылады:

- жоғары сіңу қабілеті;
- тығындау тастың барынша шығуын қамтамасыз ету;
- технологиялық (реологиялық) өлшемдерін реттеу мүмкіндігі (вязкость, схватывание және қатаю мерзімі және б.);
- инъекцияның мақсатына сәйкес келетін бекітілген топырақтың механикалық беріктігі мен фильтрацияға қарсы тығыздығы.

Инъекциялық ерітіндінің типі мен құрамын таңдаған кезде мынаны есепке алу қажет:

- нақты учаскенің геологиялық және гидрогеологиялық жағдайы;
- инъекция мақсаты (топырақтардың беріктігін, тұрақтылығын немесе су өткізбеушілігін арттыру, ірі бос жерлерді немесе жарықтарды толтыру, суағынның алдын алу және т.б.);
- ерітіндінің тағайындалуы (инъекциялық, бұрғылау, топырақты цементі бағананы, құрсауды орнату);
- бекітілген топырақтың физика-механикалық сипаттамасына және ерітіндінің
- технологиялық өлшемдеріне қойылатын талаптар (тығыздығы, вязкость, схватывание мерзімі және т.б.);
- ерітіндіні дайындауға арналған материалдарға қойылатын экологиялық талаптары мен құны;

28.3.13 Топырақтың жоғары төімділік сипаттамаларын ($>1,0$ МПа) қамтамасыз ету үшін топырақты қалыпты инъекциялау кезінде түрлі қоспалары бар цементтің, ерекше жұқадисперстық минералды байланыстырушылардың, органикалық және органикалық емес қатайтқыштары (оның ішінде екі ерітінділі силикаттау) бар силикаттылар (қатты гелдер), негізіндегі ерітінділердің (суспензиялар) барлық түрі, сонымен қатар полимерлік смолалардың ерітінділері пайдаланылады.

Бекітілген топырақтың шыдамдылығы мен тұрақтылығын, су өткізбеу қабілетін $0,3$ $1,0$ МПа дейін жоғарылату үшін натрий силикаты мен бентонитті балшығы бар сұйық консистенциялы цемент ерітіндісін, органикалық емес қатайтқыштары (бір ерітінділік силикаттау) бар силикаттық ерітінділерді, аз концентрациялы полимерлік смола негізіндегі ерітінділерді пайдалану керек.

Топырақты ағынды цементтеу үшін сұйық консистенциялы минералды тұтқыр

заттардың (цемент, бентонитті саз және т.б.) суспензияларын пайдалану ұсынылады.

Барлық түрлердегі ерітінділердің қасиеттерін жақсарту үшін ерітінділердің реологиялық қасиеттерін (тұтқырлығын, ілінісу және қатаю уақытын) және бекітілген топырақтың сипаттамаларын (беріктігі, су өткізбеушілігі және б.) реттейтін түрлі қоспаларды пайдалану керек.

28.3.14 Минералды материалдардың (цемент, саз, күл, қоспалар) негізіндегі инъекциялық ерітінділерді (суспензияларды) бос орындарды, ірі борпақты және жарықтарды толтыру, сүзілу коэффициенті 50 м/тәул бастап және жоғары ірі борпылдақ байланысты емес топырақтардың, сондай-ақ үлестік су сіңіруі 0,01 л/мин су.ст. басталатын және жарықтардың ашылу шамасы 0,1 мм басталатын жарықты таулы топырақтардың беріктігі мен су өткізгіштігін төмендету үшін пайдалану керек.

28.3.15 Силикатты ерітінділерді сүзілу коэффициенті 0,5 бастап 80 м/тәул. дейінгі борпылдақ топырақтардың және жарықтарының ашылуы 0,05 м басталатын жұқа жарықты таулы топырақтардың беріктігі мен су өткізбеушілігін арттыру үшін, сондай-ақ топырақтарды бірінші және екінші (цемент негізді ерітінділермен инъекциялаудан кейін) өндеу үшін пайдалану керек.

Топырақтың жоғары беріктік сипаттамаларын (2,0 МПа бастап және одан жоғары) қамтамасыз ету үшін екі ерітінділік силикаттау, кремний-фторлы сутегі қышқылының қатайтқышы бар бір ерітінділік рецептура пайдаланылады. Басқа силикатты рецептуралар бекітілген топырақтың 0,3 МПа бастап 1,0 МПа дейінгі беріктігін, топырақтың су өткізбеушілігін қамтамасыз етеді және топырақтардың гидрогеологиялық сипаттамалары мен топырақты бекітуге қойылатын талаптарға байланысты топырақтарды цементтеуге дейін және кейін, дербес топырақтарды өндеу үшін қолданылуы мүмкін.

28.3.16 Полимерлік (карбамидтік қышқылының қатайтқышы бар КМ маркалі карбамидтік шайырлар) шайырлардың негізіндегі инъекциялық ерітіндіні сүзілу коэффициенті 0,3 м/тәул басталатын ұсақ жарықты және боркылдақ топырақтарға инъекциялар ретінде қолдану қажет, алайда полимерлік шайырларды қолдану экологиялық талаптармен шектелуі мүмкін.

28.3.17 Өнделетін топырақтарда карбонаттар мен органикалық заттардың (0,1 бастап 3,0 %) артық құрамы болса, немесе жарықты-боркылдақ топырақтардың инъекциясы кезінде минералды тұтқырлардың негізіндегі суспензиялардың сұйық фазасын сүзгілеудің деңгейін төмендету үшін топырақтарды қышқылдардың сұйық ерітінділерімен (шайырдың ерітінділеріне қатайтқыштарды) алдын ала өндеуді өткізу ұсынылады.

28.3.18 Топырақтарды инъекциялық бекіту бойынша жұмыстардың құрамына бұрғылау, ұңғымаларды орнату мен гидравликалық сынау, инъекциялық ерітіндіні дайындау мен айдау, ұңғыма жабдығын (инъекторларды, манжеттықты) алу, сондай-ақ топырақтарды бекіту сапасын бақылау бойынша жұмыстар енеді.

28.3.19 Топырақтарды ағынды цементтеу бойынша жұмыстардың құрамына бағыттаушы ұңғымаларды бұрғылау және мониторды ұңғымаға түсіру, оны жобалық тереңдікте орнату, инъекциялық ерітіндіні дайындау, шүмектер (бүріккүштер) арқылы бір уақытта инъекциондық ерітіндіні берумен мониторды көтеру, топырақта қуыстарды шаю және оларды топырақты цементті ерітіндімен толтыру, жұмыс органын шығару және агрегатты жаңа нүктеге ауыстыру енеді.

28.3.20 Бұрғылауды бастамас бұрын барлық жобалық ұңғымаларға бұрғылау мен инъекция уақытына тәуелсіз жұмыс алабы бойынша ұңғымалардың заңды орнын нұсқайтын нөмірлерді беру қажет.

Инъекциондық жұмыстардың барысы бойынша тағайындалатын барлық қосымша ұңғымаларға жақын жатқан жобалық ұңғымалардың нөмірлерін «қ» (қайталанған), «б» (бақылау) және с.с. әріптерді қосып беру қажет.

28.3.21 Ұңғымаларды бұрғылау мен инъекциясын сыртқы контурлардан ішкі контурларға қарай, төменгі ұңғымалардан жоғары орналасқан ұңғымаларға қарай және кезекті- ұңғымаларды кезекті жақындату тәсілімен өткізу. Мұндай реттілік кезінде кейінгі жеке ұңғымалар мен ұңғымалар тобы алдында өңделген немесе ағынды цементтеу кезінде пайда болған топырақты цементті бағаналарға қатысты бақылау болып табылады.

Ұңғымалар аузының жобалықтан нақты ауытқуы 0,1 м аспауы керек.

28.3.22 Судың жоғары арыны бар учаскелердегі барлау және инъекциялық ұңғымаларды топырақтың басқарылмайтын судың жарып өтуіне жол бермеу үшін және шығаруды жою үшін ұңғымаға ерітіндіні тез айдау мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін превенторлық құрылғылар арқылы бұрғылау қажет.

28.3.23 Учаскенің гидрогеологиялық жағдайларына және инъекцияның қабылданған технологиясына байланысты ерітіндіні айдау кезінде кондукторларды (ұңғымалардың берілген бағытын қамтамасыз ету үшін, ұңғымаларды бекіту мен герметикаландыру үшін) немесе бұрғылау қондырғысы немесе манжеталық баған арқылы жарықты топырақты өңдеу кезінде пакерлерді (ұңғымаларды герметикаландыру үшін), сондай-ақ байланысты емес топырақтарды өңдеу кезінде орнату инъекторларын, инъектор-тампондарды немесе манжеталық бағандарды пайдалану қажет.

28.3.24 Ұңғымаларды бұрғылау мен ерітінділердің инъекциясын төмен бағыттағы (ұңғыма бірінші кіру тереңдігіне бұрғыланып, инъекцияланады, содан кейін инъекцияланған аймақ бұрғыланып, ұңғыма екінші кіру ұзындығына бұрғыланады және с.с.) немесе жоғары бағыттағы (ұңғыма барлық ұзындығына бұрғыланып, топырақты өңдеу рет-ретімен ұңғыма забойынан бастап ауызына дейін кірумен жүргізіледі) кіру тәсілімен орындау ұсынылады.

Кіру тереңдігі (өңделетін ұңғымалардың ұзындығы) 10 м аспауы тиіс. Тұрақсыз бұзылған топырақтарда учаскелердің судың көп көлемімен қиылысуы кезінде олардың тереңдігін 3 м дейін азайту керек.

28.3.25 Инъекцияланған ұңғымалардың арасында ұңғымалардың осы кезегіне арналған орташа сіңіруді 10 есе асатын ерітіндіні сіңіру аймақтары, толық инъекциясы бар аймақтар немесе өндірістік жағдайлар бойынша жобалық тереңдікке бұрғылана алмаған ұңғыма учаскелері анықталған жағдайда қосымша ұңғымаларды тағайындау қажет.

28.3.26 Инъекциялық жұмыстарды өткізуге арналған жабдықты топырақты бекіту тәсіліне (инъекция, ағынды цементтеу), жұмыс көлеміне, инъекциялық ерітіндінің типі және оны дайындау мен айдау технологиялық сұлбасына байланысты таңдау керек.

Араластырушы және айдаушы жабдық ерітінді компоненттерінің мұқият араластырылуын және айдаудың қажетті қысымын, ең аз еңбек және материалды шығыстар кезіндегі жұмыстардың жоғары қарқынын, құрылыс алаңдарының ең аз үйіліп тасталуын, тасымалдау, құрастыру және бөлшектеу қолайлығын, қауіпсіз қызмет

көрсетуді қамтамасыз етуі қажет.

28.3.27 Ерітінділерді механикаландырылған тәсілмен дайындау үдерісінде материалдарды массасы бойынша мөлшерлеу. Су және силикаттардың, шайырлар мен қоспалардың су ерітіндісі көлемі бойынша мөлшерленеді. Су мен цемент үшін мөлшерлеу дәлдігі – 3 % дейін, силикаттар мен шайырлардың, сондай-ақ қоспалардың негізіндегі ерітінділер компоненттерінің берілген көлемі үшін – 5 % дейін.

Ерітінді араластырушының сыйымдылығына әр келесі компонентті салуды алдыңғы компоненттер толық салынғаннан кейін біркелкі қосындыны алғаннан кейін бастау керек.

Ерітіндінің қасиеттерін жақсартуға арналған қоспаларды концентрациясы жоғары ерітінді түрінде алдын ала дайындалып, айдалатын ерітіндіде олардың жұмыс концентрациясын қамтамасыз ететін мөлшерде суға енгізіледі.

28.3.28 Цемент негізді ерітінділердің компоненттерін ерітінді араластырғышқа келесі кезекте енгізу: су – бентонитті саз – цемент – натрий силикаты. Дайындалған цемент ерітіндісі оның ұнғымаға жетуіне дейін үздіксіз араластырылуы немесе қозғалыста болуы тиіс және оны дайындау кезінен бастап төрт сағат ішінде (астам емес) пайдаланылуы қажет.

28.3.29 Силикаттар мен шайырлар ерітінділерінің компоненттерін ерітінді араластырғышта араластыру кезінде қатайтқышты силикат пен шайырға қосу, гельқұрудың берілген уақытын оның гельқұру кезін тіркеумен ерітінді сынамасын алу жолымен бақылау керек.

28.3.30 Инъекциялық ерітіндіні ұнғымаға гидравликалық сынамалаудан кейін тікелей айдау керек.

28.3.31 Ерітіндінің түріне байланысты айдауды бір компонентті сұлба бойынша бір сорғымен бір ерітінді құбыры бойынша (ерітінді компоненттері ерітінді араластырғышта айдаудың алдында араластырылады) немесе екі компонентті – екі сорғымен екі ерітінді құбыры бойынша (ерітінді компоненттері ұнғыманың аузында гидравликалық араластырғышта араластырылады) орындау қажет.

28.3.32 Ерітіндіні айдауды реттелетін жетегі бар сорғыларды пайдаланған кезде қысу тәсілімен немесе реттелмейтін жетегі бар сорғыларды пайдаланған кезде жартылай циркуляциялық тәсілмен орындаған жөн.

28.3.33 Инъекцияның қалыпты режимі болып ерітіндіні шығыстау біртіндеп төмендетілетін ерітіндіні айдау барысын есептеу қажет, бұл ретте айдау үздіксіз жүргізіледі, ерітінді қысымы бас тарту қысымына сәйкес келеді немесе біртіндеп бас тарту қысымына дейін артады, барлық айдалатын ерітінді топыраққа түседі.

Айдалатын ерітіндінің құрамы егер үздіксіз айдау кезінде ерітіндіні шығыстау ұдайы қысым кезінде азайса немесе ерітінді қысымы оны ұдайы шығыстағанда артса, өзгермеуі тиіс.

Барынша жеткізілген ерітіндісімен ерітіндіні айдау кезінде қысым артпаған немесе бас тарту қысымына жеткенде ерітіндіні шығыстау азаймаған жағдайларда ерітінді тығыздығын көбейту (қоюлату) керек.

28.3.34 Ерітіндінің сыртқа немесе басқа ұнғымаға шығуын анықтаған кезде шығу орнын дереу тығындау (қалдық, ағаш сына мен тығындар, тез ілінесетін ерітінді) керек. Сонымен бірге ерітіндіні қоюлату, айдау қысымын азайту және т.б. әсер беруі мүмкін.

Инъекция үдерісінде ерітіндінің ағып кетуін тоқтату мүмкін болмаған жағдайда ұңғыманы бір сағаттан бастап 2-3 тәулікке дейінгі мерзімге суыттыруға қалдырады.

28.3.35 Топырақты ағынды цементтеу кезінде ерітіндіні айдауды жоғары қысымды триплексті сорғылармен (60 МПа дейін) мониторға (бұрғылау қондырғысына) қосылған айдаушы армирленген шлангалар бойынша өткізу керек.

Мониторды су мен ауаны шағын шығыстаумен және қысыммен берумен ұңғымаға түсіру. Мониторды жобалық тереңдікте орнатқаннан кейін монитордың қозғалыссыз қалпы кезінде 1-2 мин ішінде топырақты бұзуды жүргізу (ұңғымадан қойыртпақ көрінгенше), содан кейін ерітінді мен ауа қысымы мен шығыстауын жұмыс шамаларына дейін ұлғайтып, кейін мониторды көтеруді бастау керек.

Мониторды бір қалыпты және үздіксіз көтеру. Көтерудің барынша рұқсат етілген жылдамдығын тәжірибелі жұмыстардың нәтижелері бойынша орнату қажет.

28.3.36 Байланысты емес және әлсіз байланысты топырақтарды ең тиімді өндеуге инъекциялық ерітіндінің үлкен шығысы кезінде, ал байланысты топырақтарды (тығыз, құмдақ, саздар) ең тиімді өндеуге ерітіндінің айдаудың жоғары қысымы кезінде қол жеткізіледі.

28.3.37 Топырақты ағынды цементтеу кезіндегі инъекциялық ерітіндіні шығыстауды ұңғымадан топырақты қойыртпақпен бірге ерітіндінің шығуы бойынша реттеу. Цементтеудің қалыпты үдерісі ерітіндінің елеусіз шығуымен қабаттасады, ерітіндінің шектен тыс шығуы кезінде оны шығыстауды азайту, ал шығу болмаған кезде – ұлғайту керек.

28.3.38 Силикаттар мен шайырлардың негізіндегі ерітінділердің инъекциясы кезінде айдау режимін топырақтардың сіңірімділігін, ерітіндінің тұтқырлығын және рұқсат етілген айдау қысымын есепке алумен ерітіндінің қажетті көлемін айдауға мүмкіндік беретін гель құру уақытына байланысты таңдау керек.

28.3.39 Инъекциялық жұмыстардың сапасын бақылау мен жеткіліктілігін бағалауды келесі құрамда жүйелі түрде өткізу керек:

- келіп түсетін материалдарды кіріс бақылау – олардың стандарттарға, техникалық жағдайларға, төлқұжаттарға және материалдардың сапасын растайтын басқа материалдарға сәйкестігін тексеру, оларды жүксіздеу мен сақтау талаптары сақтауды тексеру;

- жұмыстардың орындалуына жедел бақылау – олардың жобаға сәйкестігін тексеру және инженерлік-геологиялық жағдайларын нақтылау кезінде бұрғылау мен ерітінділерді айдаудың технологиялық өлшемдерін түзету;

- топырақты инъекция немесе ағынды цементтеумен бекітудің нәтижелерін анықтау және жұмыстардың жобалық көлемін аяқтағаннан кейін сапаны бағалау бойынша бақылау жұмыстар, сондай-ақ жасырын жұмыстарды куәландыру актісін жасаумен қабылдау, бақылау керек.

28.3.40 Топырақты инъекциялық бекітудің сапасын бақылау ұңғымалары мен бекітілген топырақтың нұсқаларын сынау нәтижесі бойынша бағалау.

Бақылау сынақтардың түрі мен көлемін топырақтар инъекциясы бойынша орындаушылық құжаттаманы талдау негізінде құрылыстың нақты жағдайларына байланысты тағайындау.

28.3.41 Топырақтарды ағынды цементтеу сапасын келесі бойынша анықтау:

- бақылау ұңғымалары қабырғаларының тұрақтылығы және қалдық дебеті;
- бақылау ұңғымалардың үлестік су сіңіруі;
- бекітілген топырақтың кернін таңдау мен сынау;
- бекітілген топырақтың алқабын динамикалық зондпен тексеру немесе

статикалық жүктемемен сынау;

- бекітілген топырақтың тұтастығын, біртектестігін және беріктігін геофизикалық зерттеу.

Топырақты бекіту бойынша инъекциялық жұмыстар топырақты бекітудің жобалық көлемдеріне жеткен кезде және бекітілген топырақтың талап етілетін физика-механикалық сипаттамасы (беріктігі, су өткізбеушілігі, суға тұрақтылығы және б.) қамтамасыз етілгенде аяқталған және қанағаттанарлық болып есептеледі.

28.3.42 Аяқталған жұмыстардың сапасы мен жеткіліктілігін бақылауды құрамында құрылыс ұйымдарының, тапсырыс берушінің және жобалық ұйымның өкілдері бар комиссиямен өткізу қажет.

Комиссияға:

- инъекциялық жұмыстарға жобалық құжаттама, оларға енгізілген толықтырулар мен өзгерістер;
- жұмыстардың аяқталған учаскесі бойынша орындаушы сызбалар, жұмыстарды өндіру журналдары мен орындалған жұмыстардың актілері;
- инъекция үшін пайдаланылған материалдардың сипаттамаларын анықтау нәтижелері, инъекциялық ерітіндіні, бекітілген топырақты сынау деректері;
- бақылау жұмыстары бойынша құжаттама ұсынылуы керек.

Ұсынылған құжаттардың нәтижелері бойынша комиссия негізгі жұмыстарды жүргізу үшін инъекцияланған учаскенің дайындығы туралы акт жасайды.

28.4 Құрылыс алаңдары

28.4.1 Құрылыс алаңының бас жоспарын әзірлеуді үнемі қолданатын жабдықтар мен жайластыруларды өте оңтайлы орналастыруды, инженерлік коммуникацияларды салудың минималды шығыстарын, қолданыстағы және уақытша жолдар мен кіреберіс жолдарды, жасыл көшеттерді, құрылыс алаңының ауданында халықтың қалыпты тіршілік жағдайын қамтамасыз етуді, өртке қарсы және санитарлық талаптарды сақтауды ескере отырып, орындау қажет.

28.4.2 Құрылыс алаңдары базалық және учаскелік болып бөлінеді:

Базалық құрылыс алаңдарында:

- душкомбинат;
- учаске және ауысым бастығының кеңсесі, маркшейдерлік жай;
- машина тораптары мен механизмдерін ағымдағы жөндеуге арналған механикалық шебархана;
- құралды алдын ала жөндеуге арналған пневматикалық шеберхана;
- компрессорлық станция;
- арматурлық цех;

- жиынтықты трансформатор шағын станция орналастырылуы мүмкін.

Учаскелік алаңдарды уақытша ғимараттар мен құрылыстардың құрамын белгіленген алаңдарға қарап анықтау керек.

28.4.3 Аумақты құрылыс алаңы етіп дайындаған кезде:

- тұрғындарды орналастыруды, ұйымдар мен кәсіпорындарды құрылыс аймағынан алып кетуді;

- қолданыстағы желілер мен құрылыстарды бұзуды, қайта қалауды немесе жоюды;

- айналып өтетін жолдарды салу немесе құрылыс орнына жақын орналасқан қала кварталдарындағы барлық ғимараттарға арнайы бағыттағы көлік құралдарының кедергісіз баруы мен жаяу жүргіншілердің өтуін қамтамасыз етіп, көлік ағымдарын қалалық басқа жолдарға көшіруді;

- құрылыс алаңының аймағында орналасқан ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын анықтауды, тиісті құжаттарды ресімдеуді;

- көтеріліп жатқан ғимараттар мен құрылыстардың өстері мен контурлардың натурасына шығаруды қамтамасыз ету керек.

28.4.4 Бас мердігерлік құрылыс ұйымы құрылыс алаңында жұмысты жүргізуге жауапты адамды бұйрықпен тағайындап, оған мынадай құжаттарды беруі тиіс:

- тапсырыс берушінің бас мердігерлік ұйымға құрылыс алаңының аумағын беруі туралы акті;

- бас мердігерлік және субмердігерлік құрылыс ұйымдары орындайтын жұмыстар кестесі және олардың жауапкершілігін шектеу туралы хаттама;

- тапсырыс беруші ресімдеген және берген құрылыс алаңын игеру жөніндегі жұмыстарды жүргізу журналы;

- жобалық ұйымның авторлық қадағалау журналы.

28.4.5 Құрылыс алаңының аумағы тұтас қоршаумен қоршалуы тиіс.

- құрылыс алаңына кіреберістегі қоршауда келесілер орнатылады:

- объектінің атауы, құрылыс мекен-жайы, оны бастау және аяқтау мерзімдері, тапсырыс беруші мен бас мердігерлік құрылыс ұйымының атауы; жұмысқа жауапты өндірушінің тегі, лауазымы және телефоны бар ақпараттық қалқан;

- құрылыс аумағында автокөліктің қозғалу сұлбасы бар қалқан және жылдамдықты сақтау белгісі;

- кіретін жерлерді, ғимараттарды, құрылыстар мен жолдарды, су көздері орналасқан жерлерді, өрт сөндіру және байланыс құралдарын көрсетіп, құрылыс жүріп жатқан кезеңде объектіні өрттен қорғау жоспары бар қалқан орнату керек.

28.4.6 Құрылыс алаңына кіретін жолды өлшемсіз жүгі бар көліктің өтуін қамтамасыз ететін қақпалармен жабдықтау керек.

Адамдардың жүріп-тұруы үшін жеке кіретін жерлермен жабдықтау керек.

28.4.7 Құрылыс алаңының ауданы жер бетіндегі (нөсер және тасқын) суларды жинау және қалалық нөсер сулар кәрізіне бұру жүйесі жоспарланып, жабдыкталуы тиіс.

28.4.9 Беткі жағы мықты жабдықтан жасалатын уақытша жолдарды уақытша ғимараттар мен құрылымдарды тұрғыздан бұрын салу керек. Жолдардың уақытша инженерлік-коммуникациялармен қиылысатын жерлерін қаптап жабу керек.

28.4.10 Құрылыс алаңынан шығатын жерде тазарту қрандарымен немесе айналмалы

сумен жабдықтау жүйесімен автокөліктің доңғалақтарын жууды қарастыру керек.

28.4.11 Құрылыс алаңдарын, қажет болған жағдайда инженерлік коммуникациялармен, электрмен қамтамасыз ету жүйелерімен және желілік байланыс құралдарымен жабдықтау керек.

Құрылыс алаңы тұрғын үйлерге жақын орналасқан жағдайда дауыстап сөйлеу құралын қолдануға рұқсат етілмейді.

28.4.12 Уақытша ғимараттардың және құрылымдардың сыртқы түсін, аудандық архитектуралық - жобалау ұйымымен келісілген, архитектуралық композициялық шешімдерге сәйкес орындау керек.

Ғимараттарда және құрылыс алаңының қоршауларында коммерциялық жарнаманы, ақпараттық таблоны, көркем суреттерді және т.б. орналастыруға болады, егер жарнама белгіленген тәртіпте тіркелінген болса.

28.4.13 Әкімшілік бөлмелер, жұмысшылардың санитарлық – гигиеналық және тұрмыстық қызмет көрсету бөлмелері және құрылыстың технологиялық сұраныстарын қамтамасыз ететін бөлмелерді әкімшілік, санитарлық және өрт қауіпсіздіің қадағалау ұйымдарымен келісе отырып қалада бар ғимараттар мен құрылымдарға орналастырға болады.

28.4.14 Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету шаралары, өрт сөндірудің алғашқы құралдарын және өрт туралы сигнал беру жүйесін орнату ҚҰЖ сәйкес қарастырылады.

28.4.15 ЖӨЖ механизмдер мен жабдықтар жұмыс жасап тұрған кезде қауіпті аймақ шекараларын қоршап, қараңғы мезгілде көрінетіндей ескерту белгілерін орнату керек. Қауіпті аймақтарда жабдықтардың, материалдардың, өнімдердің болуына және адамдардың жүруіне рұқсат етілмейді.

Құрылыс алаңының территориясында жаяу жүргіншінің жолын жүксіз өткенде ені 1 м, жүгімен 2 м етіп орнату ұсынылады және оларды көлік өтетін және кран жүретін жолдармен көп қиылыспайтын етіп салу керек.

20° артық еңкейген жолдар ені кемінде 0,6 м басқыштармен және біржақты тірегіштермен жабдыкталуы керек.

Адамдар қараңғы мезгілде өте алуы үшін өткелдерге көзге шағылыспайтын жарық орнатылуы керек.

28.5 Жабдықты құрастыру және құрастыру жұмыстары

28.5.1 Тасымалдау және құрастыру бойынша ППР құрастыру ұйымымен әзірленуі керек.

28.5.2 Жабдықтар, заттар және материалдар өндіріс кәсіпорындарының техникалық құжаттарымен бірге ППР да белгіленеген тәртіпте және мерзімде тапсырылады.

Ауыр және ірі құрал жабдықтар тікелей құрастыру аймағына жеткізіледі. Жабдықты құрастыру орынына жеткізгенде оның сыртын тапсырыс берушінің және мердігердің қатысуымен ашу.

28.5.3 Ревизия немесе жабдықты жөндеу жұмысы орындалғаннан кейін оның техникалық және жобалық құжаттамаға сәйкестігін комиссия тапсырыс берушінің, мердігердің, ревизияны орындаушының немесе жөндеу жүргізушінің қатысуымен

анықтайды.

28.5.4 Ірі жабдықты жабық әдіспен тұрғызылатын жол бойының құрастыру орынына жеткізуді тұрақты жол салынғаннан кейін орындаған дұрыс; шоғырсымдарды, трубаларды және өзге де ұзын заттарды жеткізу үшін арнайы скважиналар пайдаланылады. Ашық әдіспен салынатын орындардың төбелерінде және ғимараттың қабырғаларында қуыстар қалдыру керек.

28.5.5 Жабдықтау және коммуникациялау жұмыстарын жүргізуге тапсырылатын ғимараттарда уақытша жарықтандыру, желдеткіш, су және электрмен жабдықталуы керек.

Құрастыру жұмыстарының басында құрылыс жұмыстары толық көлемде орындалуы керек.

28.5.6 Құрастыру жұмыстарын орындаған кезде арнайы құралдардың, механизмдердің және жұмыс түрлері бойынша жиынтықтарын пайдалану керек.

28.5.7 Құрастыру жұмыстарын орындаған кезде, жабдықты сынақтан өткізгенде, нәтижелерін ресімдегенде қосымшада берілген мәліметтер және құжаттық формаларды басшылыққа алу керек.

28.5.8 Жабдықты орнықтыру үшін тірек материалы ретінде, құрастыру дайындығы жоғары, зауытта әзірленген құралды пайдалану керек.

28.5.9 Эскалатордың резина қолданылатын бөліктері тиісті температурада сақталмаса, құрастырудың алдында эскалаторлық бөлмедегі ауаның температурасына жеткенше ұстау керек, бірақ 5°С-тан төмен болмауы керек.

Эскалатор конструкциясының астына төсеніш орнатқанда бір пакетте үш прокладкадан артық қолдануға және жетпеген жерінің онының толтыру үшін кесіп салуға рұқсат етілмейді.

Баспалдақ табалдырығын құрастыруда бастаудың алдында авариялық және жұмысшы тежегіштердің механикалық бөлігін дұрыстау жұмысын орындау керек.

Баспалдақ табалдырығын құрастырғанда қолмен басқару пультін пайдалануға рұқсат етіледі.

28.5.10 Жабдықты орнатқанда жобаның кем дегенде 70 % төзімділігіне қол жеткізгенде гайкаларды, болттарды тарту жүргізілсін Жабдықтың тірек беті оның негізіне мықтап орнығуы керек.

28.5.11 Электр сымдарының құрыш трубаларда өткізілетін жерлері, қалқалап бөлу арқылы - ойықтарда, коробаларда, трубаларда орындалады.

28.5.12 Электр сымдары өтетін трубалар орнату шартына сәйкес механикалық әсерге және тоттануға қарсы тұра алатындай болуы керек.

28.5.13 Жекелеген шоғырсымдардың немесе сымдардың бекіту нүктелерінің арақашықтығы құрылыс конструкциялары немесе темір жолақ бойынша ашық түрде орнатқанда 0,3мм артық болмауға тиісті; темір жолақтарды (шина) бекіту еүктесінің арақашықтығы 2 м артық болмау керек.

Аралық туннельдерді қоспағанда, ғимараттың құрылыс конструкцияларына шиналарды бекіту, құрастыру пистолетінен ату жолымен жүргізуге рұқсат етіледі.

28.5.14 Жерге өткізілетін сымдар тоттанудың ықпалынан, механикалық зақымданудан қорғалуы керек және тексеруге қол жетімді болуға тиісті. Жерге өткізетін

құрыш трубаларды қолданғанда электр өткізгіші ретінде олардың қосылатын жерлерінде тізбектің үздіксіздігі қадағаланады.

28.5.15 Құрылыс объектілері келесі құрамда жабдықтау құрастыруына тұтастай немесе жартылай қабылдауға ұсынылады:

- тұғырнама деңгейінде орналасқан құрылыстар қамтылған станцияның жартысы;
- тартпалы камерасы, машина орналасатын жері; тиісті өндірістік және қызметтік бөлмелері бар эскалаторлық туннель;

- жаяу жүргіншілер өтетін жолы және көтеріліп түсетін баспалдақ орнатылған вестибюль. Касса залы деңгейіндегі бөлмелер; тұғырнама және аралық қабат деңгейіндегі бөлмелер; жау жүргінші өтетін жол; және де ең бірінші кезекте өндірістік бөлмелерді қабылдауға ұсынылады.

- аралық туннель учаскесі станциядан бастап тоқ таратылатын жерге дейін, туннельмен жанасатын жерлерді қоса алғанда;

- жеке жер үсті немесе жерасты ғимараттары.

28.5.16 Ғимараттың құрылыс бөлімінің құрастыру жұмысын бастауға дайындығы қабылдау комиссиясымен расталады. Бөлмелерді қабылдағанда орындалған жұмыстардың жобалық құжаттамаға және жабдықты дайындаған кәсіпорынның техникалық құжатына сәйкестігін тексеру керек.

27.5.17 Эскалаторды орнықтыруды бастаудан бұрын реперлермен келесілерді белгілеп алу керек:

- төменгі кіріс алаңының деңгейін;
- жоғарғы кіріс алаңының деңгейін;
- төменгі тік базасын;
- жоғарғы тік базасын;
- эскалаторлық туннельдің белдігін;
- эскалаторлардың белдіктерінің шектерін бекітетін орындарды.

Реперлерді бекіту орындарын құрастырудың барлық кезеңдерінде оларды пайдалануды ескере отырып таңдау керек. Реперлерді орнату кезіндегі рұқсат етілетін ауытқуларды 25.2 сәйкес қабылдануы керек.

28.5.18 Құрастыру жұмыстарын орындаған кезде арнайы құралдардың, механизмдердің және жұмыс түрлері бойынша комплектілері пайдаланылады.

28.5.19 Эскалатордың резина қолданылатын бөліктері тиісті температурада сақталмаса, құрастырудың алдында эскалаторлық бөлмедегі ауаның температурасына жеткенше ұстау керек, бірақ 5° болмағаны дұрыс.

Баспалдақ табалдырығын құрастыруды бастауға дейін авариялық және жұмысшы тежегіштердің механикалық бөлігін дұрыстау жұмысы орындалуы керек.

Баспалдақ табалдырығын құрастырғанда қолмен басқару пультін пайдалануға рұқсат етіледі.

28.5.20 Жабдықты орнатқанда жобалық материалдың кем дегенде 70 % төзімділігіне қол жеткізгенде гайкаларды, болттарды ақырғы рет тартып бекіту жүргізіледі. Жабдықтың тірек беті оның негізіне мықтап орнығуы керек.

28.5.21 Электр сымдарын құралмалы конструкциялар және жабулар арқылы арқылы өтетін жерлерде құрыш трубаларда, қалқалап бөлу арқылы - ойықтарда, коробкаларда, трубаларда орындалсын.

28.6 Жабдықтарды жеке сынақтан өткізу

28.6.1 Электр қондырғыларының жабдықтарын жеке сынақтан өткізудің көлемі қондырылғаларды жасап шығарған кәсіпорынның құжатының талаптарына сәкес болуы керек.

Сынақтың құрамына келесілер кіреді:

- орнатылған жабдықтың жобалық құжаттарға және нормативтік талаптарға сәйкестігін тексеру;
- механикалық және электр жабдықтарын қосуға дайындау;
- уақытша және тұрақты сызба бойынша қаут беру арқылы жергілікті басқаруды орнату жұмысының әр элементін тексеру.
- жабдықты бос күйінде және салмақ салу арқылы сынап тексеру.

28.6.2 Жабдықтарды және су құбырларын жеке сынақтан өткізу барысында анықталған ақауларды дұрыстаған соң қайта сынақтан өткізу керек.

28.6.3 Эскалаторларды жеке сынақтан өткізу 3 кезеңмен жүргізіледі.

1-ші – кезең тоқтың келуін тексеру. Е аймағының, тежегіш құралдарының және электр жабдықтарын орнатуды құрастырғаннан кейін өткізу. Басқару сызбасының аппараттары, жұмыс істеп тұрған тежегіш, басты және көмекші тоқ желілері тексерілуі керек.

2-ші кезең – Табалдырықты баспалдаққа тоқтың келуін тексеру. Табалдырықты баспалдақты құрастырғаннан соң өткізу керек. Эскалатор қосымша тоқ беру арқылы қосылып баспалдақтың табалдырығы толық айналып шыққанша «көтеру» және «түсіру» жұмысын жүргізеді.

3-ші кезең – Құрастыру жұмыстарының барлығы орындалғаннан кейін эскалаторды әр бағыт бойынша ең басты тоққа 1 сағатқа қосып тексереді.

28.6.4 Суық және ыстық сумен қамтамасыз етудің ішкі жүйелері гидростатикалық немесе манометрикалық әдіспен су бөлетін арматураны орнатқанға дейін сынақтан өткізіледі.

Жүйелерді манометрикалық сынақтан өткізу келесі кезеңдермен жүргізіледі:

- жүйені қысымы 0,15 МПа ауамен толтыру;
- ауаның шыққаны құлаққа естілгенде қысымды төмендету керек және ақауды жою қажет. Содан соң жүйені 0,1 МПа қысымдағы ауамен толтырып және оны бақылау қысымында 5 минут бойына ұстап тұру керек. Егер қысымның төмендеуі 0,01 МПа жоғары болмаса, жүйе сынақтан өтті деуге болады.

28.6.5 Жылыту және жылымен қамту жүйелері қысымы 1,5 жұмыс қысымына тең, гидростатикалық әдіспен кеңейткіш ыдыстар ағытулы болғанда сыналады. Бірақ жүйенің ең төменгі нүктесінен 0,2 МПа кем болмауы тиіс. Егер қысым 5 минут ішінде 0,02 МПа төмен түспесе және жүйе элементтерінен су ақпаса, жүйе сынақтан өткен болып саналады.

28.6.6 Жұмыс қысымы 0,07 МПа дейінгі жылыту және жылумен қамтудың бу

жүйелері жүйенің төменгі нүктесіндегі қысымы 0,25 МПа гидростатикалық әдісімен сынау керек; жұмыс қысымы 0,07 МПа артық жүйелерді – жұмыс қысымы +0,1 МПа тең, бірақ жүйенің жоғарғы нүктесіндегі қысымы 0,03 МПа кем емес қысыммен сыналады. Егер қысқ 5 минут ішінде 0,02 МПа төмен түспесе және жүйе элементтерінен су ақпаса, жүйе сынақтан өткен болып саналады.

28.6.7 Бүмен жылыту және жылумен қамту жүйелері гидростатикалық және манометриялық сынақтардан кейін жүйенің жұмыс қысымымен буды жіберу арқылы тексеріледі. Бұл жағдайда будың сыртқа шығарылуына жол бермеу керек.

28.6.8 Ішкі кәріз жүйелері, оны қарап шығуға жеткілікті уақыт бойы, тексеріліп жатқан учаскеге қосылған санитарлық құралдардың 75 % бір мезгілде ашып қою әдісімен тексеріледі. Егер тексеру барысында құбырлар біріктірілген жерлерде сұйықтық ақпаған болса, жүйе сыннан өткен болып саналады.

28.6.9 Ішкі суағар жүйелерін ең жоғарғы су ағатын шұңғыма деңгейіне дейін сумен толтыра отырып сынады. Сынақ мерзімі 10 минуттан кем болмауы тиіс. Егер сұйықтықағуы және тік бағанадағы су деңгейі төмендемеген болса, суағарлар сыннан өткен болып саналады.

28.6.10 Болат құбырлар мен шойын арматурадан жасалған су құбыры мен кәріздің арын желілері жұмыс қысымы 1,25 гидростатикалық қысыммен сыналады. Бірақ қысым 0,5 МПа кем болмауы тиіс. Сынақ мерзімі 10 минуттан кем болмауы тиіс. Осы уақыт ішінде қысым 0,05 МПа кемімеуі керек.

28.6.11 Желдету және ауаны кондинционерлеу жүйесі желдету құрылғылары орнатылған жерлерде құрылыс және әрлеу жұмыстары аяқталғаннан кейін және электрмен қамту, жылумен қамту ж.т.б. құрылғылар жеке-жеке сыннан өткеннен кейін сыналады.

Аккумулятор жайларындағы (онда қышқылды ашық аккумуляторларды орнатқан кезде) желдетудің сорғы жүйесінің ағындық ауа өткізгіштері жұмыс қысымынан екі есе жоғары қысыммен сыналады. 1 сағат бойына сыналғанда қысымы 10 % аса төмендемеуі тиіс.

Туннельдік желдету жүйелерінің желдеткіштерін сынау дайындаушы кәсіпорындардың нұсқаулығына сәйкес жүзеге асырылады.

28.6.12 Кернеуі 60 В-тан 1 кВ дейінгі электр құралдарының және қайталамалы коммутация тізбектерінің оқшаулануын сынау, оның 2,5 кВ мегомметрлерге кедергісін өлшеу арқылы жүзеге асырылады. Оқшаулау кедергісі 0,5 Ом төмен болмауы тиіс.

Жабдықтаушыдан нұсқаулар болмаған жағдайда, электрлік сапасы нормадан төмен, шетел фирмаларының электр құралдарын оқшаулауды зауыттық сынақ кернеуінен 90 % құрайтын кернеумен сынады.

28.6.13 Жобалық құжаттарда нұсқаулар болмаған жағдайда, шамдарды ілуге арналған конструкциялардың төзімділігін статикалық жүктерді қою әдісімен, 10 минут бойы сыналады. Статикалық жүк салмағы:

- салмағы 100 кгс дейінгі шамдар үшін – шам салмағынан 5 есе ауыр;
- салмағы 100 кгс артық шамдар үшін – шам салмағынан екі есе артық жүк пен 80 кгс жүк ілінгенге тең.

Көзге көрінетін деформациялар болмаған жағдайда, конструкция сыннан өткен болып саналады.

28.6.14 Автоматтандыру және байланыс жүйелерінің жеке-жеке сынағын, әр жүйе

бойынша жүктеліммен, жүктелімсіз және жабдықтарды жеке-жеке тексеру үдерісінде жүйе реттемелерінің параметрлерін дұрыстай отырып жүзеге асыру қажет.

28.6.15 Байланыс жүйелерінің шоғырсымдық желілері:

- оқшаулау кедергісі;
- шлейфтің омдық кедергісі;
- тармақтардың омдық ассиметриясы;
- арттағы өтпелі өшу;
- алдағы өтпелі өшу;
- кіріс кедергісі;
- жұмыстық өшу амалдарымен тексеру керек.

Қос шоғырсымдарды тұрақты қондырғыға қосқанға дейін және кейін тұрақты тоқпен өлшеу, өтпелі өшулерді тыңдау және өлшеу сияқты кешенді өлшеу амалдарымен сынау керек.

28.6.16 Байланыс жүйесінің талшықтық-оптикалық желісін

- шоғырсымның оптикалық талшығындағы өшуін;
- оптикалық талшықтың немесе оптоэлектрондық модульдің шығатын орынындағы оптикалық сәулелену қуатының деңгейін;
- желілік жарық өткізу жолының аралық жабдықтардағы сандық желілік жолдағы қателер коэффициентін;
- түйісулерді өлшеу амалымен сынау керек.

Бір үлгідегі оптикалық талшықтар үшін ажырамайтын түйісулердегі өшу 0,10 дБ аспайды. Муфтадағы талшықтарды жинақтап орналастыру есебінен енетін өшу – 0,01 дБ аспайды; көп үлгілі талшықтар үшін сәйкес ретте – 0,30 дБ және 0,03 дБ.

28.7 Санитариялық-гигиеналық қамсыздандыру

28.7.1 Ғимараттардың ішіндегі және құрылыс алаңы аймағындағы жасанды жарық беру ҚР ҚН 2.04-01 және ҚР ЕЖ 2.04-104 сәйкес келуі тиіс.

28.7.2 Жерасты жасанды қуыстарындағы жұмыс аймақтарында 42-кестеге сәйкес микроклимат параметрлері қамтамасыз етілуге тиісті.

42-кесте - Жерасты жасанды қуыстарының жұмыс аймағындағы микроклимат параметрі

Микроклимат факторлары	Рұқсат етілген мәндері		
Ауа температурасы, °С	16 - 19	20 - 23	24 - 26
Салыстырмалы ылғалдылығы, %	80 - 30	75 - 30	70 - 30
Ауаның қозғалу жылдамдығы, м/с	0,1 - 0,5	0,6 - 1,0	1,1 - 1,5
<p>Ескертпе</p> <p>1 Су басқан топырақтардағы салыстырмалы ылғалдылық 10 % артуына рұқсат етіледі.</p> <p>2 Ауа қозғалысының жоғары жылдамдығы, оның максималды температурасына сәйкес келеді.</p>			

28.7.3 Зиянды химиялық заттардың бөлінуі мүмкін жайларды желдетудің ерекше

ағындық-сорғылық жүйесімен жабдықтау керек.

Желдету жүйелері максималды жұмыс ауысымын есептеудегі және ауаның зиянды газдармен, тозаңмен, майлы және дәнекерлеуші аэрозолдармен, битумнан, сыр және лактан және т.б. бөлінетін улы газдармен ластануын есепке ала отырып, нормативтік талаптарды қамтамасыз ету керек.

28.7.4 Ауадағы тозаң концентрациясын қалыпты мәніне дейін түсіру үшін, сонымен қатар жергілікті сору жүйелерімен забойларды дайындау үшін тозаңды қысатын немесе тозаңды сумен басатын құралдарды қарастыру қажет.

28.7.5 Ашық далада, жер қатқан кезде және жылытылмайтын құрылыстарда жұмыс істеп жатқан жұмыскерлер үшін ауа температурасы 22-24°C қолайсыз ауарайы кезінде жылыну және сағалау пункттерін жасау керек. аталмыш пункттер жұмыс орыны мен қауіпті аймақ шегінен 100 м қашықтықтан алыс орналаспауы тиіс.

28.7.6 Жер астындғы жұмыскерлер үшін тамақтануға арналған орындар, ауыз су фонтандары мен дәретана ойластырылуы тиіс. Жұмыс орынынан 100 м алыс емес құрылыс алаңдарында жарық берілетін дәретханалар тұрғызылады.

А қосымшасы
(ақпараттық)

Шоғырсымдарды, сымдар мен шиналарды қолдану бойынша нұсқаулық

1 Шоғырсымдардың, сымдар мен шиналардың маркаларын осы Ережелер жинағы мен Нұсқаулыққа сәйкес ғимараттарда тарту жағдайларына және желілердің мақсатына қарай таңдау керек.

2 Өртүрлі желі түрлері үшін шоғырсымдар мен сымдарды қолдану алаңы А1-А5 кестелерінде, түсті металдан жасалған бұйымдар А6-кестеде берілген.

3 Алюминді желіден жасалған шоғырсымдар мен сымдарды 4-тармақта көрсетілген желілерден басқа барлық желілерде қолдану керек. Бұл ретте алюминді желілердің қиылысуы 16 мм^2 және одан жоғары етіп алу керек.

4 Мыс желіден жасалған шоғырсымдар мен сымдарды мына жерлерде қолдану керек:

- жарылу қаупі бар барлық үй-жайларда;
- станция және аралық станция вестибюльдерін қоса алғанда жер асты ғимараттары мен құрылыстарының жарықтандыру желілерінде;
- станциялардың, аралық станциялардың, туннельдердің және туннель маңындағы ғимараттарды жұмыс және апатты жарықтандырудың таратқыш желілерінде;
- қосу аппаратурасы мен электр қозғалтқыштарының арасындағы, сондай-ақ АБ және РУ арасындағы жер асты қондырғыларының желі учаскелерінде;
- автоматика және телемеханика қондырғыларының екінші коммутация тізбектерінде;
- ПҚБ және байланыс қондырғыларының магистральды және таратқыш желілерінде;
- есеп бойынша бір желіде екеуден астам алюминді желіден жасалған шоғырсым қажет болған жағдайда магистральды күш желілерінде;
- ең жоғарғы есептік өткізгіштік қабілеті вагон саны алтаудан асатын 40 жұп поезд жүретін желілердің 825 В түйіскен желісінде.

5 Алюминді шиналарды 6–тармақта көрсетілген жабдықтар мен желілерден басқа шкафтар мен жәшіктердегі алғашқы жалғауларды орындау үшін қолданады.

6 Мыс шиналар мен ленталарды мына жерлерде қолданады:

- электр депосының 825 В күшті желісінің шкафтарында;
- 825 В түйіскен желілерінің иілгіш компенсаторлары үшін;
- дроссель-трансформаторлардың сыртқа шығарылған орташа өткізгіштерін жалғау үшін;
- АД элементтері және өткізгіш тақта арасындағы желі учаскелері үшін.

10 кВ кесімді кернеулі желілердің қиылысуы 150 мм^2 және одан жоғары болатын шоғырсымдарды көп сымдардан тұратын желілермен қолдану керек.

Аталған қиылысулардың бір сымнан тұратын желі шоғырсымдарын қолдану кезінде айырылатын туннельдердегі шоғырсымдарда шектеу қапсырмаларын орнату керек.

8 Қолданылатын шоғырсымдардың сыртқы диаметрі 65 мм аспауы тиіс.

9 Шоғырсымдардың ұзындығын белгілеу кезінде желінің әрбір учаскесінде оның есептік ұзындығын иілістерді, бұрылыстарды, ойықтар мен ауытқулардың айналасын есептеу үшін 6% жоғарлату керек.

Жинақ тізімдерінде шоғырсым ұзындығын ұзарту бұл тізбектер үшін

карастырылмайды

10 Шоғырсым желілерінің, сымдар мен шиналардың қиылысуын есеп бойынша таңдау керек және минималды рұқсат етілген мәндерді қабылдау керек.

Күшті шоғырсымдарға ұзық рұқсат етілген ток жүктемелері А7-А9-кестелерінде берілген.

11 Шоғырсымдардағы резервті желілер санын % кем болмайтындай қабылдау керек:

-автоматика және телеақылау желілерінде - 10;

- байланыстың магистральды желілерде - 15;

- байланыстың таратқыш желілерінде - 20, бірақ қондырғының әрбір жүйесі үшін екі желіден кем болмау керек.

12 Шоғырсымдардың шеткі қаптауларын және жалғау муфталарын орындау үшін мына құжаттаманы басшылыққа алу керек:

а) 1-10 кВ кернеудегі күшті желілер;

б) тартым күші 825 В бір сымнан тұратын шоғырсымдар;

в) бақлау шоғырсымдары;

г) қондырғылардағы шоғырсымдар ;

д) байланыс қондырғыларындағы шоғырсымдар.

А 1-кестесі - 10 кВ желілерінде шоғырсымдарды қолдану алаңдары

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
	ұсынбалы	рұқсат етілген	
1 Жер трассалары	ААБЛ (алюминді тарам және лавсанды лентасы бар сауыт), ААБ2ЛУ (АА-алюминді қабықша, Б2л -2л екі болат сауыт, У-қызу температурасы жоғары шоғырсымдар тобын ерекшлендіру үшін уақытша енгізілген), АСБУ (қорғасын сауытпен қапталған алюминді ток өткізгіш желі)	ПвБВнг-LS (Пв-вулканизацияланған полиэтилен қабықша, В-екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke түтін мен газды аз шығарады)	10
2 Станциялар, туннельдер, аралық станциялар, электр депосы, көпірлер мен эстакадалар	АСБВнг-LS (А-алюминді желі, СБ-қорғасын сауыт, В-ПВХ оқшаулаушы, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	СБВнг-LS (СБ-қорғасын сауыт, В-ПВХ оқшаулаушы, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	10

А 1-кестесі - 10 кВ желілерінде шоғырсымдарды қолдану алаңдары (жалғасы)

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
3 Шахта оқпандары, тереңдіктерінің айырмашылығы 15 м астам болатын экскалаторлық туннельдер	ЦАСБВнг-LS (Ц-қағаз оқшаулашы, АСБ-алюминді қорғасын сауыт, В-ПВХ оқшаулаушы, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	ЦСБВнг-LS (Ц-қағаз оқшаулашы, СБ-қорғасын сауыт, В-ПВХ оқшаулаушы, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	10

А2-кестесі - 825 В тартым желісіндегі шоғырсымдар мен сымдарды қолданатын алаңдар

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
	ұсынбалы	рұқсат етілген	
1 Ток көзін алушы желілер, КР (резеңке шоғырсым арасындағы қосқыштар)	АВБВнг-LS (алюминді желі, В-ПВХ оқшаулаушы, Б-екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	ББВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б-екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	3
2 Тартқыш желілер, қозғалатын рельстердің жол аралық қосқыштары	АВБВнг-LS (алюминді желі, В-ПВХ оқшаулаушы, Б-екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	ББВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б-екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	1
3 ДТ (құбырларға арналған екі қабатты сым) немесе қозғалатын рельстері бар 3кВ шоғырсымдарының мыс экрандарының қосқыштары (бастапқы көрсеткішіне келтіру)	АВБВнг-LS В-ПВХ оқшаулаушы, Б-екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	ББВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б-екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	1

А2-кестесі - 825 В тартым желісіндегі шоғырсымдар мен сымдарды қолданатын алаңдар (жалғасы)

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
	ұсынбалы	рұқсат етілген	
4 Қозғалатын рельстері бар ДТ қосқыштары	ППСРВМ (ППС-қозғалмалы құрамға арналған сым, Р-резеңке оқшаулаушы, В-ПВХ оқшаулаушы, М-полиэтилентереф талат қабықша)		1,5

А3-кестесі - 825 В тартым желісіндегі шоғырсымдар мен сымдарды электр депосында қолданатын алаңдары

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
	ұсынбалы	рұқсат етілген	
1 Ток көзін алушы желілер, КР (резеңке шоғырсым арасындағы жалғастырғыш)	АВБВнг-LS (алюминді желі, В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	ВБВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	3
2 Тартқыш желілер	АВБВнг-LS (алюминді желі, В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	ВБВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	1
3 825 В шина және ОРК-дағы түйспелі шина арасындағы қосқыштар	АВБВнг-LS (алюминді желі, В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	ВБВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	3

**А3-кестесі - 825 В тартым желісіндегі шоғырсымдар мен сымдарды электр
депосында қолданатын алаңдары (жалғасы)**

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
	ұсынбалы	рұқсат етілген	
4 Жолдардың қозғалатын рельстері арасындағы, ДТ және қозғалатын рельстер арасындағы қосқыштар	ППСРВМ (ППС-қозғалмалы құрамға арналған сым, Р-резеңке оқшаулаушы, В-ПВХ оқшаулаушы, М-полиэтилентереф талат қабықша		1,5
5 ДТ (құбырларға арналған екі қабатты сым) немесе қозғалатын рельстері бар 3кВ шоғырсымдарының мыс экрандарының қосқыштары (бастапқы көрсеткішіне келтіру)	ППСРВМ (ППС-қозғалмалы құрамға арналған сым, Р-резеңке оқшаулаушы, В-ПВХ оқшаулаушы, М-полиэтилентереф талат қабықша		1,5

**А4-кестесі - 380/220, 24, 12 В тартым желілеріндегі шоғырсымдар мен сымдарды
қолданатын алаңдар**

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
	ұсынбалы	рұқсат етілген	
1 Туннельдердегі магистральды мен туннель маңындағы ғимараттардағы таратқыш күш желілері	АВБВнг-LS (алюминді желі, В-ПВХ оқшаулаушы, Б-екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	ВБВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б-екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг-жанбайтын, LS-Low Smoke)	1

**А4-кестесі - 380/220, 24, 12 В тартым желілеріндегі шоғырсымдар мен сымдарды
қолданатын алаңдар (жалғасы)**

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
	ұсынбалы	рұқсат етілген	
2 Таратқыш күш желілері:			
Станцияларда, аралық станцияларда, тұйықтардағы ӨТБ	ВВГнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, В- ПВХ қабықша, Г- суды оқшаулау лентасы, нг- жанбайтын, LS-Low Smoke)		1
Пуск аппаратурасы мен электр қозғалтқыштарының арасында	ВВГнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, В- ПВХ қабықша, Г- суды оқшаулау лентасы, нг- жанбайтын, LS-Low Smoke)		1
магистральды	АВВВнг-LS (алюминді желі, В- ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг- жанбайтын, LS-Low Smoke)	ВВВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг- жанбайтын, LS- Low Smoke)	1
3 Жарықтандыру желілері: Станциялар мен аралық станциялардағы таратқыш (жұмыс және апатты жарықтандыру)	АВВГнг, (А-алюминді желі, В-ПВХ оқшаулаушы, В- ПВХ қабықша, Г- суды оқшаулау лентасы, нг- жанбайтын) ПВ, ППВ (П-полиэтиленді оқшаулау, В-ПВХ оқшаулау; ПП- жалпақ сым, В-ПВХ оқшаулаушы)		1 0,38

А4-кестесі - 380/220, 24, 12 В тартым желілеріндегі шоғырсымдар мен сымдарды қолданатын алаңдар (жалғасы)

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
	ұсынбалы	рұқсат етілген	
туннельдерде де	ВВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, В- ПВХ қабықша, Г- суды оқшаулау лентасы, нг- жанбайтын, LS-Low Smoke)	ВВВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг- жанбайтын, LS- Low Smoke)	1
жарықтандыру арматурасының қуаты	ПВЗ (винилді оқшаулаушысы бар сым)		0,38
4 ТПП-дегі (полиэтилен оқшаулаушысы бар полиэтилен қабықшалы телефон желісі) және ИПБ-дегі (үздіксіз қуат көзі) кернеуі 220 В және одан төмен болатын тұрақты желі	ВВГнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, В- ПВХ қабықша, Г- суды оқшаулау лентасы, нг- жанбайтын, LS-Low Smoke)	ВВВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг- жанбайтын, LS- Low Smoke)	1
5 Баспалдақ сатыларын электрмен жылыту желілері:			
сатылардың астындағы жылыту кабелі	КНРПЭВ-М (кремний органикалық резинамен, ПВХ қабықшамен оқшауланған болат желіден жасалған жылыту кабелі)	-	0,38

А4-кестесі - 380/220, 24, 12 В тартым желілеріндегі шоғырсымдар мен сымдарды қолданатын алаңдар (жалғасы)

Қосқыш қораптарға дейінгі салқын шеттері	ВВГнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, В- ПВХ қабықша, Г- суды оқшаулау лентасы, нг- жанбайтын, LS- Low Smoke)	-	1
--	--	---	---

А5-кестесі – 380/220 және 12 В желісіндегі шоғырсымдар мен сымдарды электр депосында және ғимаратта қолданатын алаңдары

Қолдану алаңы	Маркасы		Кернеу, кВ
	ұсынбалы	рұқсат етілген	
Күш және жарықтандыру желілері : магистральды	АВБВнг-LS (алюминді желі, В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг- жанбайтын, LS- Low Smoke)	ВБВнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, Б- екі болат лентасы бар сауыт, В-ПВХ қабықша, нг- жанбайтын, LS- Low Smoke)	1
	ПВ, ППВ (П-полиэтиленді оқшаулау, В-ПВХ оқшаулау; ПП- жалпақ сым, В- ПВХ оқшаулаушы)		0,66
таратқыш	ВВГнг-LS (В-ПВХ оқшаулаушы, В- ПВХ қабықша, Г- суды оқшаулау лентасы, нг- жанбайтын, LS- Low Smoke)		1

А6-кестесі - Электр жабдықтарында түсті металдан жасалған бұйымдарды қолдану алаңы

Қолдану алаңы	Материал маркасы	Өлшемдері, мм	МЕМСТ
1 Тартым күш желісі 825 В: Ажыратқыштары бар шкафтардағы және КР қосу пункттеріндегі алғашқы жалғаулар: а) туннельдерде, аралық станцияларда, ОРК-да б) парктік жолдарда в) иілгіш компенсатор: қаптама компенсатор	Алюминді шина АД31.Т1 ШМГ Мыс шина МГ(иілгіш монтажды сым) лентасы ДПРНМ (қола монтажды сым) лентасы	10x100 50x100 3x100 0,3x100	МЕМСТ 15176 МЕМСТ 434 МЕМСТ 434 МЕМСТ 1173
2 380/220 В желілері: шкафтар мен жәшіктердегі алғашқы жалғаулар	АД31.Т1	-	МЕМСТ 15176
3 дроссель-трансформатор шинасы	мыс МЗ	75x8	МЕМСТ 859

А7-кестесі –Кернеуі 10 кВ болатын шоғырсымдарға берілетін ұзақ рұқсат етілген ток жүктемесі

Желілердің қиылысуы, мм ²	Шоғырсымдар үшін, Ток, А			
	Мыс желімен		Алюмин желімен	
	жерде	ауада	жерде	ауада
25	119	115	91	87
35	144	142	110	106
50	176	175	134	132
70	212	219	162	161
95	251	265	192	194
120	284	305	218	234
150	318	349	246	264
185	352	393	275	298
240	396	455	314	347

А8-кестесі – 825 В желісіндегі кернеуі 1 және 3 кВ болатын күшті бір желілі шоғырсымдарға берілетін ұзақ рұқсат етілетін ток жүктемесі

Желілердің қиылысуы, мм ²	Шоғырсымдар үшін, Ток, А			
	Мыс желімен		Алюмин желімен	
	жерде	ауада	жерде	ауада
95	438	354	340	275

А8-кестесі – 825 В желісіндегі кернеуі 1 және 3 кВ болатын күшті бір желілі шоғырсымдарға берілетін ұзақ рұқсат етілетін ток жүктемесі (жалғасы)

120	501	412	389	320
240	746	655	578	508
300	848	760	656	688
400	975	894	756	692
500	1125	1054	873	818
625	1304	1251	1011	970

А9-кестесі - Ауада тарту кезінде кернеуі 1 кВ болатын поливинилхлорид оқшаулаушысы бар күшті шоғырсымдарға берілетін ұзақ рұқсат етілетін ток жүктемесі

Желілердің қиылысуы, мм ²	Шоғырсымдар үшін, ток, А,	
	Мыс желімен	Алюмин желімен
2,5	38	28
4	50	37
6	63	44
10	84	59
16	102	77
25	123	102
35	159	123
50	188	144
70	232	179
95	280	215
120	318	345
150	359	275
185	406	322
240	473	364

Ескертпе – Шоғырсымдарды жерге тарту кезінде ток жүктемелерін 1,13, ал суда – 1,3 коэффициентпен алу керек

Б қосымшасы
(ақпараттық)

Метрополитеннің өндірістік қызметтеріндегі қызметкерлердің қажетті санын есептеуге және қызметтік, тұрмыстық, өндірістік құрылыстарды жоспарлауға арналған деректер

Б1-кестесі -Қызмет бөлімшелерінің ұсынылған құрылымы, саны және құру ормалары

Бөлімше	Қызметкерлер саны, адам.	Құру нормалары
Қозғалыс қызметі		
Қозғалыс қашықтығы: бекет бригадасы	34	Бекет
Эскалаторлық қызмет		
Эскалаторлар қашықтығы:		
эскалаторлар учаскесі	9	Машиналық жайлар
телебасқару бригадасы	3	14 машиналық жай
Электрмен қамтамасыз ету қызметі		
Электр станцияларының қашықтығы:		
Шағын станциялар тобы	9	Алты шағын станция
Шоғырсым желілері мен жарық беру қашықтығы:		
жарық беру учаскесі	9	Бес станция және 15 км
шоғырсым желілері учаскесі	14	желі айдаулары
Электр қорғаныштары мен АТУ қашықтығы:		
зертхана	6	желінің 12 км
Құрылыстарды тексеру және жөндеу қашықтығы:		
құрылыстарды тексеру және жөндеу учаскесі	6	желінің 15 км
Сигнал және байланыс қызметі		
Сигнал қашықтығы:		
ПҚБ учаскесі	6	Станцияның тармақталған жолдары
ЖҚТК (КТСМ) учаскесі	6	Қашықтыққа біреуі
Байланыс қашықтығы:		
байланыс қашықтығы	6	желінің 15 км
радио қашықтығы	6	осындай
бекеттік автоматика учаскесі (АББ, ЖҚАТЖ)	6	“
ТБЖБЖ учаскесі	6	“
өрт сигналы учаскесі	6	“
Жол қызметі		
Жол қашықтығы: жол учаскесі	22	желінің 6 км
Туннель құрылысы қызметі		
Құрылыстар қашықтығы:		
Құрылыстарға қызмет көрсету учаскесі	28	желінің 6 км

Б1-кестесі-Қызмет бөлімшелерінің ұсынылған құрылымы, саны және құру нормалары (жалғасы)

Бөлімше	Қызметкерлер саны, адам.	Құру нормалары
Электрмеханикалық қызмет		
Электрмеханикалық қашықтық: сантехниктер бригадасы	11	желінің 6 км
қорғаныш құрылыстар учаскесі	7	осындай
қақпалар учаскесі	7	желінің 12 км
Электр құрылғылар мен автоматиканың қашықтығы: БББ мен ЖББ топтары	7	желінің 12 км
Жылжымалы құрам қызметі		
Электрдепо: Желідегі машинистерді ауыстыру бөлімі	9	Бекет - желінің бірінші пойыз жіберетін учаскесі
Желідегі жылжымалы құрамға ТҚБ	14	желінің 20 км
Кірісті жинау қызметі		
Кірісті жинау қызметі: кассалық учаске	12	Бекет
Ескертпе - Кассалық учаске мен бекет бригадасының саны мен құрамын вестибюльдер саны мен жол тораптарына орай В2-кестесі бойынша анықтап алған жөн (бес кассалық учаскеге бір бригадирден және өндіріс орындарын жинайтын бір сыпырушыдан санағанда).		

Б2-кестесі - Пайдаланушы бөлімшелердің, өндірістік үдерістер тобының қызметкерлерінің ұсынылатын саны мен кәсібі және жұмыс кестесілері

Бөлімше, қызметкердің кәсібі	Қызметкерлер саны, адам		ҚР ҚН 3.02-08 бойынша өндірістік үдерістер тобы	Тәуілігіне жұмыс кестесісі
	барлығы	Оның ішінде әйелдер		
Қозғалыс қашықтығы				
Станциялық бригада:				
станция бастығы	1	1	1a	08 ³⁰ – 17 ³⁰
станция бойынша кезекші	4	4	1a	ауысымды 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰

Б2-кестесі - Пайдаланушы бөлімшелердің, өндірістік үдерістер тобының қызметкерлерінің ұсынылатын саны мен кәсібі және жұмыс кестесілері (жалғасы)

Бөлімше, қызметкердің кәсібі	Қызметкерлер саны, адам		ҚР ҚН 3.02-08 бойынша өндірістік үдерістер тобы	Тәуілігіне жұмыс кестесісі
	барлығы	Оның ішінде әйелдер		
Қозғалыс қашықтығы				
орталықтандыру посты бойынша кезекші (жолдары дамыған станцияда) поездарды қабылдау мен жөнелту бойынша кезекші (жолдық дамуы бар станцияда) орталықтандыру постының операторы автоматты өткізу пунктарының бақылаушысы (вестибюльге) жинау машиналарының машинисі (екі вестибюльдерде) слесарь-электрик	4	4	1a	сондай
	4	4	1a	“
	4	4	1a	“
	4	4	1a	“
	12	12	16	“
	1	—	16	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Эскалаторлар қашықтығы				
Эскалаторлар учаскесі: Шебер	1	—	16	ауысымды 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
эскалаторлар машинисі	4	—	16	сондай
эскалатор машинисінің көмекшісі	4	—	16	“
Телебасқару бригадасы: электромеханик	3	—	16	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Электржабдықтау қашықтығы				
Кіші станциялар тобы: бастық	1	—	1a	08 ³⁰ – 17 ³⁰ немесе 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	3	—	16	сондай
электржөндеуші	4	2	16	“
жинаушы	1	1	16	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Шоғырсымдық желілер мен жарықтандыру қашықтығы				
Жабдықты тексеру және жөндеу учаскесі: аға электромеханик	1	—	1a	08 ³⁰ –

**Б2-кестесі - Пайдаланушы бөлімшелердің, өндірістік үдерістер тобының
қызметкерлерінің ұсынылатын саны мен кәсібі және жұмыс кестесілері (жалғасы)**

Бөлімше, қызметкердің кәсібі	Қызметкерлер саны, адам		ҚР ҚН 3.02-08 бойынша өндірістік үдерістер тобы	Тәуілігіне жұмыс кестесісі
	барлығы	Оның ішінде әйелдер		
электромеханик	4	1	16	17 ³⁰ немесе 22 ⁰⁰
электржөндеуші	1	—	16	— 06 ⁰⁰ сондай “
Сигнал қашықтығы				
АТДП учаскесі:				08 ³⁰ —
аға электромеханик	1	—	1a	17 ³⁰ немесе 22 ⁰⁰ — 06 ⁰⁰
Электромеханик	4	—	16	ауысымды 08 ⁰⁰ — 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ — 08 ⁰⁰
Электржөндеуші	1	—	16	сондай
ДИСК (КТСМ) учаскесі:				08 ³⁰ —
аға электромеханик	1	—	1a	17 ³⁰ немесе 22 ⁰⁰ — 06 ⁰⁰
Электромеханик	4	—	16	сондай
электржөндеуші	1	—	16	“
Байланыс қашықтығы				
Байланыс учаскесі:				08 ³⁰ —
аға электромеханик	1	—	1a	17 ³⁰ немесе 22 ⁰⁰ — 06 ⁰⁰
Электромеханик	4	—	16	Ауысымды 08 ⁰⁰ — 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ — 08 ⁰⁰
Электржөндеуші	1	—	16	сондай
Радио учаскесі:				
аға электромеханик	1	—	1a	08 ³⁰ —
Электромеханик	4	—	16	17 ³⁰ немесе 22 ⁰⁰ — 06 ⁰⁰ ауысымды 08 ⁰⁰ — 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ — 08 ⁰⁰
Электржөндеуші	1	—	16	сондай

Б2-кестесі - Пайдаланушы бөлімшелердің, өндірістік үдерістер тобының қызметкерлерінің ұсынылатын саны мен кәсібі және жұмыс кестесілері (жалғасы)

Бөлімше, қызметкердің кәсібі	Қызметкерлер саны, адам		ҚР ҚН 3.02-08 бойынша өндірістік үдерістер тобы	Тәуілігіне жұмыс кестесісі
	барлығы	оның ішінде әйелдер		
Станциондық автоматика учаскесі (АБП, АСКОП):				
аға электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ немесе 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	ауысымды 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
электржөндеуші	1	—	1б	сондай
ТСЖБЖ учаскесі:				
аға электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ немесе 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	ауысымды 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
электржөндеуші	1	—	1б	сондай
Өрт сигналы учаскесі:				
аға электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ немесе 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	ауысымды 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
электржөндеуші	1	—	1б	сондай
Жол қашықтығы				
Жол учаскесі:				
жол шебері	1	—	1б	00 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
шебер көмекшісі	1	—	1б	сондай
жол және байланыстырғыш рельсті жөндеуші (босатылмаған бригадир)	2	—	1в	“
жол және байланыстырғыш рельсті жөндеуші	14	—	1в	“
жол қараушы	4	4	1б	“

Б2-кестесі - Пайдаланушы бөлімшелердің, өндірістік үдерістер тобының қызметкерлерінің ұсынылатын саны мен кәсібі және жұмыс кестесілері (жалғасы)

Бөлімше, қызметкердің кәсібі	Қызметкерлер саны, адам		ҚР ҚН 3.02-08 бойынша өндірістік үдерістер тобы	Тәуілігіне жұмыс кестесісі
	барлығы	оның ішінде әйелдер		
Құрылыстар қашықтығы				
Құрылыстарға қызмет көрсету жөніндегі учаске:	1	—	1б	00 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
туннельдік шебер	2	—	1б	сондай
туннельдік шебердің көмекшісі	1	1	1б	“
жасанды құрылыстарды қараушы	8	—	2в	“
дренаждаушы туннельдік	6	3	2в	“
жұмысшы қаптаушы-плиташы	2	—	1б	“
құрылыстық бояушы	3	2	2в	“
сылақшы	1	—	2в	“
слесарь-жөндеуші	4	—	1б	“
Электромеханикалық қашықтық				
Сантехниктер бригадасы: шебер	1	—	1а	08 ⁰⁰ -7 ⁰⁰ немесе 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	2	—	1б	сондай
слесарь-электрик	8	—	2в	“
Қорғаныш құрылыстарының учаскесі: шебер	1	—	1а	08 ⁰⁰ –7 ⁰⁰ немесе 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	1	—	1б	Сондай
слесарь-электрик	5	—	1б	08 ⁰⁰ –7 ⁰⁰ немесе 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
Бекітпе учаскесі: аға электромеханик	1	—	1а	08 ⁰⁰ –7 ⁰⁰ немесе 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	1	—	1б	сондай
слесарь-электрик	5	1	1б	“
Электр жабдығы және автоматика қашықтығы				
КПС және КПЛ тобы: аға электромеханик	1	—	1а	08 ⁰⁰ –7 ⁰⁰ немесе 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	1	—	1б	сондай
слесарь-электрик	5	1	1б	“

Б2-кестесі - Пайдаланушы бөлімшелердің, өндірістік үдерістер тобының қызметкерлерінің ұсынылатын саны мен кәсібі және жұмыс кестесілері (жалғасы)

Бөлімше, қызметкердің кәсібі	Қызметкерлер саны, адам		ҚР ҚН 3.02-08 бойынша өндірістік үдерістер тобы	Тәуілігіне жұмыс кестесісі
	барлығы	оның ішінде әйелдер		
Электродено				
Желіде машинистердің ауысу пункті: машинис-нұсқаушы	4	—	1a	ауысымды 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰
	4	3	1a	20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
	1	1	1б	сондай 08 ³⁰ – 17 ³⁰
оператор				
қызметтік үй-жайларды жинаушы				
Желіде жылжымалы құрамды ӨТҚ: шебер	2	—	1б	07 ⁰⁰ – 5 ⁰⁰ немесе 15 ⁰⁰ – 23 ⁰⁰
бригадир	2	—	1б	23 ⁰⁰
вагондарды аға қараушы	3	—	1б	сондай
вагондарды қараушы	3	—	1б	“
вагондарды жөндеу бойынша	3	—	1б	“
слесарь	1	1	1б	“
үй-жайларды жинаушы				08 ³⁰ – 17 ³⁰
Табыстарды жинау қызметі				
Кассалық учаске:				
кассалық учаскенің бригадирі	1	1	1a	08 ³⁰ – 17 ³⁰
аға оператор (станцияға)	4	4	1a	Ауысымды 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
ауысымды кассир (екі вестибюлі бар станцияға)	4	4	1a	Сондай
оператор (кассалық терезелер саны бойынша)	3	3	1a	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Ескертпе 1 Станциондық бригада және кассалық учаскенің қызметкерлері үшін гардеробтық шкаф санын 10 % резервімен анықталуы тиіс. 2 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ және 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰ кестесісі бойынша жұмыс істейтін ауысымдар бойынша станция қызметкерлерінің санын есептеу кезінде тәулігіне үш ауысымда жұмыс істейтін деп есептеуге рұқсат етіледі.				

БЗ-кестесі - Станцияда қызметтік, өндірістік және тұрмыстық үй-жайлардың тағайындалуы, көлемі мен орналасуы

Үй-жайлардың тағайындалуы (атауы)	Үй-жайлар саны	Көлемі, м ²	Орналасуы
Қозғалыс қызметі			
Станция бастығының кабинеті	1	14	Бір вестибюльде
Станция бастығының қоймасы	1	6	Бір вестибюльде
Милиция посты	1	10	Бір вестибюльде
Медициналық пункт	2	12+8	Ұсақ салу станциясының вестибюлінде, терең салу станциясының тұғырнамасы деңгейінде
ТСЖБЖ бар станция (орталықтандыру посты) бойынша кезекшінің бөлмесі	Есеп бойынша		Қызметтік үй-жайлардың блогында тұғырнама деңгейінде
Жинау материалы мен ҚТҚ бар қапшықтардың қоймасы	1	10	Бір вестибюльдің жер асты өту жолының баспалдақтық түспелеріндегі вестибюльде
Жинау мүккәмалының қоймасы	1	10	Бір вестибюльде
Жинау техникасын жөндеу және сақтау бөлмесі	1	10–15	әр вестибюльде
Станция қызметкерлерінің жеке қорғаныш құралдарының қоймасы	1	6	Станция
Еден жуғыш машиналарға, мұнараларға арналған үй-жайлар немесе қоршалған орындар	Есеп бойынша		Тұғырнама деңгейінде
Эскалаторлық қызмет			
Шебербөлмесі	1	8	Эскалаторлардың бір машиналық үй–жайының қасында
Эскалатор машинистерінің бөлмесі	1	12	Машиналық үй–жайының қасында
Шеберхана	1	15	Машиналық үй–жайының қасында
Эскалатор тұтқалары және вулканизация агрегаты қоймасы	1	6	Әр вестибюльде кассалық зал деңгейінде
Эскалаторлардың қосалқы бөлшектері қоймасы	1	8	Әр вестибюльде машиналық үй–жайдың деңгейінде
ЖЖМ қоймасы	1	6	машиналық үй–жайының қасында

БЗ-кестесі - Станцияда қызметтік, өндірістік және тұрмыстық үй-жайлардың тағайындалуы, көлемі мен орналасуы (жалғасы)

Үй-жайлардың тағайындалуы (атауы)	Үй-жайлар саны	Көлемі, м ²	Орналасуы
Электржабдықтау қызметі			
ҚТС, ТС немесе ТП шеберхана	1	10	Станция
ҚТС, ТС немесе ТП қоймасы	1	8	Станция
Кіші станцияның жедел қызметкерлеріне арналған үй-жай	1	8	Станция
Кіші станцияның жөндеу қызметкерлеріне арналған үй-жай	1	10	Станция
Кіші станцияда тамақ қабылдау және демалуға арналған үй-жай	1	8	Станция
Кіші станциядағы душ бөлмесі	1	4	Станция
Кіші станциядағы дәретхана	1	2	Станция
Жарықтандыру учаскесі қызметкерлерінің үй-жайы, шеберхана	2	10+10	Станция
Жарықтандыру учаскесі қоймасы	1	8–10	Станция
Сынапты шамдарды сақтау қоймасы	1	8	Станция
Электромеханик үй-жайы, шоғырсымдық желілер учаскесі шеберханасы	2	10+12	Станция
Шоғырсымдық желілер учаскесі қоймасы	1	6	Станция
Электромеханиктің бөлмесі, электржабдықты тексеру және жөндеу учаскесі шеберханасы	2	10+12	Станция
Электржабдықты тексеру және жөндеу учаскесі қоймасы	1	8–10	Станция
Сигнал және байланыс қызметі			
Радио учаскесі қызметкерлерінің үй-жайы, шеберхана, қоймасы	3	15+15+10	Станция
Радио учаскесі қызметкерлерінің үй-жайы, қоймасы	2	15+6	Байланыс торабының қасындағы станция
Станциондық автоматика учаскенің электрмеханигінің үй-жайы, шеберхана	2	10+8	Вестибюльде
ДИСК (КТСМ)учаскесі бөлмесі	1	12	Бір шеткі станцияда
АТДПучаскесі бөлмесі, шеберхана, қоймасы	3	15+10+8	Жолдық дамуы бар станциясының релелік АТДП қасында
Өрт сигналы учаскесінің бөлмесі	1	8	Вестибюльде жер үсті ғимараты болмағанда)

БЗ-кестесі - Станцияда қызметтік, өндірістік және тұрмыстық үй-жайлардың тағайындалуы, көлемі мен орналасуы (жалғасы)

Үй-жайлардың тағайындалуы (атауы)	Үй-жайлар саны	Көлемі, м ²	Орналасуы
Жол қызметі			
Жол учаскесі қызметкерлерін, шеберді орналастыру, қойма	3	15+8+6	Станция
Жол және байланыс рельсі бригадасының қоймалары	2	8+8	Станция
Жол аспаптары мен материалдар қоймасы	1	15–18	13.1.20 сәйкес
Туннельдік құрылыстар қызметі			
Шебердің, қызметкерлер құрамының бөлмесі, құрылысқа қызмет көрсету учаскесінің қоймасы	3	8+18+6	Станция
Инертті материалдардың қоймасы	1	6	Вестибюльдердің біріндегі жер асты өтпе жолдың баспалдақтық түспелерінде
Вестибюль есіктерін жөндеу және сақтау бөлмесі	1	10	Әр вестибюльде
Уақытша жөндеу бригадаларына (қызметтеріне) арналған резервтік бөлмелер	2	20+25	Жер асты өтпе жолдан кіру есігі бар бір вестибюльде
Электромеханикалық қызмет			
Шебер бөлмесі, шеберхана, сантехниктер бригадасының қоймасы, сүзгілерді жууға арналған бөлме	4	18+15+6+ +6	Станция
Шебер бөлмесі, шеберхана, қорғаныш құрылыстары учаскесінің бөлмесі	3	12+12+6	Станция
Аға электрмеханик бөлмесі, шеберхана, бекітпе учаскесінің қоймасы	3	12+12+6	Станция
Аға электрмеханик бөлмесі, шеберхана, КПС және КПЛ бригадаларының қоймасы	3	12+12+6	Станция
Жылжымалы құрам қызметі			
Машинистердің желілік пункті: нұсқау бөлмесі, қызметкерлер бөлмесі, тамақ қабылдау және демалыс бөлмесі, гардероб	4	20+8+10+ +15	Желінің бірінші іске қосу учаскесінің шеткі станциясында

БЗ-кестесі - Станцияда қызметтік, өндірістік және тұрмыстық үй-жайлардың тағайындалуы, көлемі мен орналасуы (жалғасы)

Үй-жайлардың тағайындалуы (атауы)	Үй-жайлар саны	Көлемі, м ²	Орналасуы
Желіде жылжымалы құрамға ӨТҚ:			
тамақ қабылдау және демалыс бөлмесі	1	10	Екінші қабатта
Қойма	1	10	сондай
Шеберхана	1	8	“
Операторлық бөлме	1	20	“
Ерлер мен әйелдер гардеробы	2	12+11	“
Дәретхана	2	6+6	“
Ерлер мен әйелдер душ бөлмесі	2	3+3	“
Табысты жинау қызметі			
Учаске бригадирінің бөлмесі, қойма	2	9+8	Бір вестибюльде
Аға оператордың бөлмесі	1	10	Бір вестибюльде
Билеттік кассалар	1	8–20	Әр вестибюльде
Ақшаны санауға арналған бөлме	1	12	Әр вестибюльде
Аппараттық (сервер)	1	7	Әр вестибюльде
Гардероб	1	10	Әр вестибюльде
Жалпы тағайындалған үй-жайлар			
Әр қызмет үшін жеке гардеробтар, душ бөлмесі — ортақ (тұрмыстық үй-жайлар блогында)*	Есеп бойынша		Ұсақ салу станциясының бір вестибюлінде, терең салу станциясының әр вестибюлінде
Дәретханалар	Есеп бойынша		СБК (ОСБК) бөлмесі қасында тұғырнама деңгейінде, станцияның әр вестибюлінде және тұйықтарда
Гардеробтар (таза киім мен арнайы киімге арналған шкафтар)*	Есеп бойынша		Қызметтік немесе тұрмыстық үй-жайлар блогында
Арнайы киімді кептіру бөлмесі	1	6	Тұрмыстық үй-жайлар блогында
Торлы қоршауы бар жанар-жағар май және сырлау материалдарының қоймасы (ортақ)	1	20	Жер асты вестибюлінде немесе жер асты өтпе жолдан кіру есігі бар жер асты вестибюлінің қасында
Тамақ қабылдау және демалыс бөлмесі	1	18	Бір вестибюльде немесе тұғырнама деңгейінде

Б3-кестесі - Станцияда қызметтік, өндірістік және тұрмыстық үй-жайлардың тағайындалуы, көлемі мен орналасуы (жалғасы)

Үй-жайлардың тағайындалуы (атауы)	Үй-жайлар саны	Көлемі, м ²	Орналасуы
Буфет	Жобалау тапсырмасы бойынша		Желінің бір станциясы вестибюлінде, әдетте машинистердің желілік пункті бар станцияда
* электрмеханикалық қызметке арналған гардеробты душ бөлмесінің қасында орналастыру қажет.			
Ескертпе - Станциядағы машинистер санын, оларды орналастыруға арналған қызметтік және тұрмыстық үй-жайлардың саны мен көлемін метрополитен желісінің ұзындығына және пойыздардың болжалды қозғалысы көлеміне байланысты анықтау қажет.			

Б4-кестесі - Станция тұғырнамасы деңгейінде қызметтік және өндірістік үй-жайларды ұсынылатын орналастыру және блоктарының көлемі

Үй-жайлардың тағайындалуы (атауы)	Көлемі, м ²	Орналастыру
СБК (ОСБК) үй-жайлары:		
диспетчерлік	60	Жолдық дамуы бар станцияда
диспетчерлік	55	Сондай, жолдық дамуы жоқ
станция кезекшісінің бөлмесі	15	Диспетчерлік бөлмемен іргелес
тамақ қабылдау және демалыс бөлмесі	10	Сондай
қалқанды бөлме	20	ұзындығы 7 м
АТДП аппараттық бөлмесі	30	Сондай
Кросс бөлмесі	25–30	ұзындығы 8 м
Радиоторап	25–27	ұзындығы 6,5 м
Технологиялық жүйелердің аппараттық бөлмесі	Есеп бойынша	Әр станцияда
Желілік аппараттық цех(ЖАЦ)	Есеп бойынша	Байланыс учаскесінің бір станциясында
Жарықтандырудың қалқанды бөлмесі	12	Әр станцияда
Ескертпе 1 Жолдық дамуы бар станцияларда ДСЦП үй-жайларын, әдетте, жолдық даму жағынан орналастыру қажет. 2 Үй-жайлардың биіктігі Б4-кестесіде көрсетілгеннен кем болмауы тиіс.		

**Б5-кестесі - Ұзындығы 15 20 км дейінгі желінің бір станциясының жанындағы
жер үсті ғимаратындағы қызметтік, өндірістік және тұрмыстық үй-жайлардың
ұсынылатын саны мен көлемі**

Қызметтер	Жер үсті ғимараттағы үй-жайлардың саны, астам емес	Үй-жайлардың сомалық көлемі, м ² , астам емес
Қозғалыс қызметі	6	120
Жол қызметі	6	110
Жылжымалы құрамның қызметі	7	140
Сигнал және байланыс қызметі	5	140
Туннельдік құрылыстардың қызметі	7	140
Эскалаторлық қызмет	5	100
Электромеханикалық қызмет	7	160
Электржабдықтау қызметі	5	160
Табыстарды жинау қызметі	5	90
Метрополитенді күзету бойынша полиция бөлімі	9	150
Өрт қорғау қызметі	4	70

В қосымшасы
(міндетті)

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары

миллиметрде

Атауы	ауытқу
1 Жұмыстардың жабық тәсілі станциондық туннельдері	
1.1 Пилонды және бағаналы типті станция	
Жоспар мен кескіндегі станциондық туннельдің бірінші астаулық блоктары немесе тесу сақиналары	±15
Шойын тубинг қаптауының бірінші сақинасы:	
Жоспардағы тіреу тубингтері:	
Төменгі тіреу	+10 бастап -20 дейін
Жоғарғы тіреу	0 бастап +40 дейін
Көлденең эллиптілік	-50 0 бастап -50 дейін
Тіреу тубингтері биіктігі бойынша:	
Төменгі	+20 0 бастап +20 дейін
Жоғарғы	+40 0 бастап +40 дейін
Күмбез биіктігі бойынша:	
орташа туннель	+30 бастап +100 дейін
бүйірлік туннельдер	+10 бастап +50 дейін
Көлденең озуды:	
Шойын	±5
Темірбетон	±15
Тігінен озуды:	
Шойын	±5
Темірбетон	±15
Кейінгі тубингтік сақиналар:	
Жоспарда	±30
Көлденең эллиптілік	-50
Күмбез биіктігі бойынша:	
орташа туннель	+30 - +100
бүйірлік туннельдер	-10 - +50
Көлденең және тігінен озуды:	
Шойын	±10
Темірбетон	±20

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Орташа туннельдің білігінен бағандарға дейінгі қашықтық	+30
Сақина тегістігіндегі тік баған	±20
1.2 Пилонды типті станция:	
Сақиналардың диаметрі (эллиптілігі):	
Тігінен	+40
Көлденең	-80
45° және 135° бұрышта	+50
құрастыру аймағынан тыс туннель білігінен сақиналар орталығы	±30
Станциондық туннель білігіне қарай тесу сақиналарының тегістігі (пикетаждың ауысуы)	±30 _+ 10
Станциондық туннель білігіне қарай кейінгі сақиналарының тегістігі	±30
1.2.А Металл белағаш бөгеті бар темірбетонды элементтерден жасалған пилонды типті станция:	
Орташа және бүйірлік туннельдер сақиналары пикетажының ойықсыз бөлігінде сәйкес келмеу	75 дейін
Орташа туннель сақиналарының эллиптілігі	+100
Белағаш бөгеті мен тубинг шеттері арасындағы саңылау	50±10
Астаулық блоктардың кемерлері	+60 +20
Темірбетонды тубингінің қырына туннельдің ішіне белағашы бөгетінің шығуы	10 дейін
1.3 Бағанды типті станция:	
Біліктен бірінші бүйірлік туннель:	
Жоспарда	±30
Кескінде	+30 бастап +50 дейін
Бүйірлік туннельдері сақиналарының диаметрі (эллиптілігі) :	
Тігінен	+30 бастап +70 дейін
Көлденең	-50 0 бастап -50 дейін
45° және 135° бұрышта	+50 0 бастап +50 дейін
Жоспарда бүйірлік туннельдер білігі арасындағы қашықтық	±60

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Бүйірлік туннельдердің біратаулы сақиналарының белгілері	±50
Бүйірлік туннельдердің біратаулы сақиналарының пикетажы	±20
Орташа туннельдің білігінен бағандарға дейінгі қашықтық	±30
Ережелердің орташа жинағының белгісі (білікте)	+30 бастап +100 дейін
Сақина тегістігіндегі тік баған	±20
1.3.А Негізгі қаптауы жинақ элементтерінен жасалған және бағандық-айдау кешеңі бар терең салу үш күмбезді бағанды станция:	
Бүйірлік туннельдер сақиналары пикетажының сәйкес келмеуі	±50 +/-30
Бүйірлік туннельдің жоспардағы ауытқуы	±40
Төменгі тіреу блогы мен астау қалпының кескіндегі ауытқуы	-20
Тік радиус бойынша бүйірлік туннельдің сақиналарын салу кезіндегі эллиптілік	+90
Жоғарғы тіреу блогының төменгі тегістігі	+50
Жоғарғы тіреу блогының эллиптілігі	-25
Бүйірлік туннельдер сақиналарының диаметрі (эллиптілігі):	
Тігінен	+30 бастап +100 дейін
Көлденең	+50 0 бастап +50 дейін
45° және 135° бұрышта	-50 +/- 50
Жоспарда жоғарғы тіреу блогының төменгіге қатысты бүйірлік туннель жағына қарай ауысуы	-30
Тіреу блогы жоспарда	
Төменгі	-20 бастап +10 дейін
Жоғарғы	-40
Металлоконструкцияларын құрастыру	±5
Жоғарғы шарнирдің төменгіге қатысты бүйірлік туннель жағына қарай ауысуы	-30
Жоғарғы тіреу бөлігі мен жоғарғы тіреу блоктары арасындағы саңылау	40 кем емес
Орташа туннельдің жоғарғы күмбезінің эллиптілігі:	

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Күмбезде	+30 бастап +100 дейін
45° және 135° бұрышта	+15 бастап +50 дейін
бір сақинадағы жоғарғы күмбездің іргелес блоктары біліктерінің олардың тіреу блогына ілінісу жерінде биіктігі бойынша сәйкес келмеу	20 астам емес
Тіреу блоктары мен олармен іргелес жоғарғы күмбез блоктары арасындағы кемерлер	65 бастап 85 дейін
Сақиналар арасындағы кемерлер:	
Күмбезде	100 астам емес
45° және 135° бұрышта	75 астам емес
Төменгі күмбез қаптауының радиусы	+30 0 бастап -30 дейін
1.4 Біркүмбезді станция:	
Жоспар мен кескіндегі станцияның білігі	±50
Күмбездердің қисықтық радиусы:	
Жоғарғы күмбез	+100
Төменгі күмбез	±50
Күмбездік тіреу плиталарының орналасуы	
Жоспарда	+20
Кескінде	±15
1.4.А Аралық туннельдерді тесіп өту әдісімен салынатын жынысқа қысылған темірбетонды жинақ элементтерінен қапталған терең салу біркүмбезді станциясы	
Жоспар мен кескіндегі станция білігі	±50
фермадан кейінгі бесінші сақинадағы жоғарғы күмбездің барынша шөгуі	50 дейін
сондай, бір айдан кейін	100 дейін
Төменгі күмбездің ауытқуы кескінде	±50
Бірінші қисуды орындағанға дейін жоғарғы күмбездің жарты сақинасының эллиптілігі	+5 бастап +10 дейін
Пикетаж бойынша жарты сақиналардың бүйірлік және жоғарғы (төменгі) озуы	±30
Станция ұзындығы бойынша екі арка арасындағы рұқсат етілген саңылау	60 дейін
Арка арасындағы кемерлер биіктігі бойынша	100 дейін
Монилитті темірбетон тіреудің тіреу тораптарының қалпы:	
Жоспарда станция білігі бойынша	±20

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Кескінде (тіреу тегістіктердің жоғарғы және төменгі сынығы)	+15
тіреу алаңшасының ені бойынша төменгі және жоғарғы тіреу тораптарының тегістіктерінің радиалды бағытынан	+5
екі бағытта ұзындығы 700 мм тіреу тегістіктерінің беттерінің тіксызықтық кескінінен ауытқу	4 дейін
1.4.Б Су өтпейтін топырақтарда жоғарғы күмбезден өту кезінде механикаландырылған агрегаттарды қолданумен жынысқа қосылған темірбетонды жинақ элементтерімен қапталған терең салу бір күмбезді станциясы	
1.4.Б.1 Тіреу туннельдерінен өту:	
Білік жоспар мен кескінде	±50
Сақинаның диаметрі (эллиптілігі):	
Тігінен	+100
Көлденең және 45° және 135° бұрышта	±50
1.4.Б.2 Бүйірлік туннельдегі тіреуді салу:	
Жоғарғы және төменгі күмбезбен іргелесу нүктелерінде қорама қалыптың ауытқуы	±50
Тіреу таспалары қалпының ауытқуы:	
Жоспарда	±20
Кескінде	±10
Салу детальдері бар қорама қалыпты орнату:	
жоспарда (станция білігінен)	+20 0 бастап +20 дейін
кескінде (жоғарғы және төменгі тіреу тораптары)	+15 0 бастап + 15 дейін
Тіреу алаңшасы енінде жоғарғы және төменгі тіреу тораптары тегістігінен радиалды бағыттан ауытқу	+5
екі бағытта ұзындығы 700 мм тіреу тегістіктерінің беттерінің тіксызықтық кескінінен ауытқу	4 дейін
1.4.Б.3 Жоғарғы күмбезден асу:	
Арканы ашу:	
Ішкі хорда бойынша тіреу блогының жапсарын ашу:	
100 кг/см ² қысымда	80 дейін
220 кг/см ² қысымда	30 дейін

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Асуды орындауға дейінгі жарты сақиналардың эллипстілігі	+100
Механикалық шандорлы агрегат үшін (МША)	-5 бастап +10 дейін
Сақиналардың бүйірлік озуы	±50
сондай, МША үшін	±30
" механикалық калотты агрегат үшін (МКА)	±40
Екі арка арасындағы саңылау	60 дейін
сондай, МКА үшін	40 дейін
Қатарлас арқалардың бүйірлері арасындағы биіктігі бойынша кемерлер	100 дейін
сондай, МКА үшін	40 дейін
сондай, МША үшін	150 дейін
Ашудан кейінгі бір айдан соң деформация	100 дейін
1.4.Б.4 Төменгі күмбезден асу:	
Төменгі күмбез кескінде	±50
100-120 кгс/см ² қысымда тіреу блоктарын ашу кезіндегі жапсардың ашылуы	80 дейін
Биіктігі бойынша кемерлер	" 20
Бүйірлік жарты сақиналардың озуы	" 30
МКА үшін	" 40
1.5 Эскалаторлық туннель	
Бірінші сақиналар:	
Сақина диаметрі (эллиптілігі)	
Тігінен	±30
Көлденең	-30 0 бастап -30 дейін
45° және 135° бұрышта	±25
Астау	-30 0 бастап -30 дейін
Күмбез	+10 бастап +50 дейін
Сақина орталығы:	
Жоспарда	±5
Кескінде	+10 бастап +30 дейін
Сақинаның алдыңғы тегістігінің көлденең және тігінен озуы	±10
Кейінгі сақиналар:	
Сақина диаметрі (эллиптілігі):	

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Тігінен	+30 0 бастап +30 дейін
Көлденең	-30 0 бастап -30 дейін
45° және 135° бұрышта	±25
Сақина орталығы жоспарда және кескінде	±25
Сақинаның алдыңғы тегістігінің көлденең және тігінен озуы	±15
2 Жабық жұмыс тәсілді аралық туннельдер	
2.1 Жинақ темірбетонды қаптауда (жынысқа қысылған қаптауды қоса алғанда) және металл қаптамада дөңгелек кескінді туннель:	
Сақина диаметрі (эллиптілігі):	
Құрастыру аймағында	±25
Құрастыру аймағынан тыс	±50
Жоспар мен кескінде құрастыру аймағынан тыс туннель білігінен сақиналар орталығы	±50
Пикетаждың ауысуы	±15
Бірінші сақина:	
Ұзына бойғы біліктен нақты қашықтық	±25
Астаулық сегменттер	+30 0 бастап + 30 дейін
көлденең диаметр	-20 0 бастап – 20 дейін
диаметр 45° және 135° бұрышта	±15 (25)
Күмбез	+10 бастап +50 дейін
Жинақ сақинасының диаметрі:	
Тігінен	+40
Көлденең	-20
45° және 135° бұрышта	±15
Жинақ сақинасының нақты орталығы	±50
Астаудың нақты белгісі	+30
Тігінен және көлденең озу	±30
Сақинаны айналдыру	±20
Сақина тегістігін тігінен және көлденең озу	±30
2.2 Біртұтас-сығымдалған қаптаудағы туннель:	
Жоспар мен кескіндегі туннель білігі	±70
Сығымдалған сақиналар (олардың арасындағы тік тегістік бойынша)	±30

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
3 Шахта оқпаны	
3.1 Төменнен келтірумен оқпаннан өту:	
Көкжиекке қатысты сақинаның бүйірлік тегістігі:	
Бірінші сақина	±5
Кейінгі сақиналар	±10
Сақина диаметрі (эллиптілігі):	
Бірінші сақина	±15
Кейінгі сақиналар	±50
Тігінен оқпан білігі	±50
Бұрғылау жару тәсіліндегі сақина диаметрі	±100 (75)
3.2 Төмен түсіру тіреуіші тәсілімен өту	
Көкжиекке қатысты крепьтің бүйірлік беті	±10
Төмен түсіру тіреуішінің диаметрі (эллиптілігі)	±50
Тігінен оқпан білігі	±50
	+.- 150 бірақ астам емес
сондай, тиксотроптық жейдеде түсіру кезінде	±0,01 H *, ±250 бірақ астам емес (алып тастау)
тиксотроптық жейдеде түсіруге дейінгі сақина диаметрі (эллиптілігі)	±25
4 Жұмыстардың ашық тәсілі станциясы	
Қазаншұқыр білігі	±10
Қазаншұқырды қадалық бекіту немесе «Топырақтағы қоршаушы қабырға»	-50 - +250
«Топырақтағы қабырға» әдісіндегі орлардың дінгек тіктігі	±0,01 H
Бетондық дайындаманы салуға қазаншұқыр түбінің белгісі	±10
Бетондық дайындаманың үсті	±10
астаулық блок:	
Жоспарда	±25
Кескінде	+10 - -20
Жоспар мен кескіндегі қабырғалық блок	±25
Тігіненнен қабырғалық блок пен баған	0,002 H , ±25 бірақ астам емес
блоктардың тігінен және көлденең озуы	±25
қабырғалық блок пен бағанның тіреу алаңшасы үстінің белгісі	±10
Рельса бүркеніштерінен 1 мденгейде жоспардағы қабырғалық блоктар	±25

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Станциондық туннельдердің біліктері арасындағы қашықтық	±10
Рельса бүркеніштері деңгейінен 1,10м биіктіктегі тұғырнама	±5
Жол білігенен 1,45 м қашықтықтағы тұғырнамадағы борттық тас	+10
5 Жұмыстардың ашық тісілі аралық туннелі	4-т. ұқсас
5.1 Бүтінсекциондық қаптаудан жасалған аралық туннель:	
Жоспар мен кескіндегі секция	±30
Секциялардың тігінен және көлденең озуы	±20
Секция еңістері	0,001 <i>H</i> , ±20 бірақ астам емес
Секциялар арасындағы кемер	±10
6 Кіреберіс жасанды қуыс	п.2-т. ұқсас
7 Туннель жанындағы құрылыс:	
Жабық жұмыс тәсілі	п.2-т. ұқсас
Ашық жұмыс тәсілі	п.5-т. ұқсас
8 Туннельдегі жол:	
Пикетаж бойынша жолдық репер	±30
жолдық репер белгісі	±2
ұзындығы 5 м рельсалық жол учаскесінің шеті:	
жоспарда (жүйелі сипатта болмауы тиіс)	±2
Биктігі бойынша, сондай	±2
Жоспар мен кескіндегі ауытқу	±3
Жолдың кеңеюі	±4
Жолдың тарылуы	-2
Хордаға есептелгенге қатысты рельсаның бүгілу өлшенген найзасы	
ұзындығы20 м	±3
ұзындығы10 м	±2
ұзындығы5 мучаскелерде жоспар мен кескіндегі рельсалық түзулердің ауытқуы (көршілес хордаларда әртүрлі белгілері болмауы тиіс)	±2
9 Құлама камерасы:	
Жабық жұмыс тәсілі	п.2-т. ұқсас
Ашық жұмыс тәсілі	п.5-т. ұқсас
10 Тозуды төмендететін кіші станция, өндірістік және қызметтік үй-жайлардың блоктары:	

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Жабық жұмыс тәсілі	1-т. ұқсас
Ашық жұмыс тәсілі	5-т. ұқсас
Ескертпе – «Ауытқу» бағанындағы H конструкция немесе оқпан элементінің биіктігін білдіреді.	
Шойын тубингті төсеменің бірінші дөңгелегі:	
жобадағы тіреу тубингтері:	
төменгі тірек	+10 -20 дейін
жоғарғы тірек	0 +40-қа дейін
көлденең эллиптикалылық	-50 0 -50 дейін
Биіктігі бойынша тіреу тубингтері:	
Төменгі	+20 0 +20 дейін
Жоғарғы	+40 0 +40-қа дейін
биіктігі бойынша күмбезі:	
ортанғы туннель	+30 +100 дейін
бүйір жақ туннельдер	+10-нан +50 дейін
көлденең озу:	
Шойын	±5
Темрбетон	±15
тік озу:	
Шойын	±5
Темрбетон	±15
келесі тубингтік дөңгелектер:	
Жобада	±30
көлденең эллиптикалылық	-50
биіктігі бойынша күмбезі:	
ортанғы туннель	+30 - +100
бүйір жақ туннельдер	-10 - +50
көлденең озу:	
Шойын	±10
Темрбетон	±20
ортанғы туннельден колоннаараға дейінгі қашықтық	+30
дөңгелек азықтығындағы тік колонналар	±20
1.2 Пилон типіндегі бекет:	
дөңгелектер диаметрі (эллиптикалылығы):	

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Тік	+40
Көлденең	-80
45° және 135° бұрышымен	+50
құрастыру аумағынан тыс туннельдің осінен дөңгелектер орталығы	±30
бекеттік туннель осіне бағытталған кесілген дөңгелектер жазықтығы (пикетаждың жылжуы)	±30 _+ 10
бекеттік туннель осіне бағытталған келесі дөңгелектер жазықтығы	±30
1.2.А Металл блокты ұстатқыштары бар темірбетоннан жасалған элементтерден тұрғызылған пилон типті станциялар:	
ойығы жоқ бөлігіндегі ортаңғы және бүйір жақ туннельдердің дөңгелек пикетждарының сәйкес келмеуі	75-ке дейін
ортаңғы туннель дөңгелектерінің эллиптикалылығы	+100
блокты ұстағыштар мен тюбинг бүйірлеріндегі саңылау	50±10
науалы блоктардың кемерлері	+60 +20
блокты ұстағыштар шегінің туннель ішіндегі темірбетонды тюбингеке ойысуы выступ	10 дейін
1.3 Колонна типіндегі бекет:	
осінен бірінші бүйір жақ туннель:	
Жобада	±30
Кескінде	+30 +50 дейін
Бүйірлік туннель дөңгелектерінің диаметрі (эллиптикалылығы):	
Тік	+30 +70 дейін
Көлденең	-50 0 -50 дейін
45° және 135° бұрышымен	+50 0+50 дейін
жобадағы бүйірлік өстер арасындағы қашықтық	±60
бүйірлі туннельдің аттас дөңгелектерінің белгілері	±50
бүйірлі туннельдің аттас дөңгелектерінің пикетажы	±20

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
1.3.А Колонналық-ағындық кешені және негізгі төсемі жиынтықты элементтерден жасалған терең салынған үш күмбезді бекет:	
ортаңғы туннельден колонналарға дейінгі қашықтық	±30
ережелердің орташа жинағының белгілері (өсте)	+30 +100 дейін
дөңгелек жазықтығындағы тік колонналар	±20
бүйірлік туннельдер пикетажының сәкеспеуі	±50 +/-30
бүйірлік туннельдер пикетажының сәкеспеуі	±50 +/-30
жобадағы бүйірлік туннель ауытқуы	±40
Кескіндегі науа күйі ен төменгі тірек блоктарының аутқуы	-20
Тік радиусы бойынша бүйірлік туннель дөңгелектерін салу кезіндегі эллиптикалылық	+90
жоғарғы тірек блоктарының төменгі сызығы	+50
жоғарғы тірек блоктарының эллиптикалылығы	-25
бүйірлік туннель дөңгелектерінің диаметрі(эллиптикалылығы:	
тік	+30 +100 дейін
Көлденең	+50 0 +50 дейін
45° және 135° бұрышымен	-50 +/- 50
бетон туннель жағына төменгіге қатысты жоғарғы тірек блоктарының ауытқуы	-30
жобадағы тірек блогы:	
Төменгі	-20 +10-дейін
Жоғарғы	-40
Металлконструкциясын құрастыру	±5
бүйірлік туннель осіне қарай төменгіге қатысты жоғарғы шарнирдің ауытқуы	-30
жоғарғы тірек бөліктері ен жоғарғы тірек блоктарының арасындағы саңылау	40 кем емес
ортаңғы туннельдің жоғарғы күмбезінің эллиптикалылығы:	

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Күмбезде	+30 +100 дейін
45° және 135° бұрышымен	+15 +50 дейін
бір дөңгелекте жоғарғы күмбездің аралық блоктары өстерінің, олардың биіктігі бойынша тірек локтарға түйісетін жерде сәйкеспеуі	20 аспайды
тірек блогы мен онымен шектес жоғарғы күмбез блоктарының арасындағы кемерлер	от 65 до 85
дөңгелектер арасындағы кемерлер:	
Күмбезде	100 аспайды
45° және 135° бұрышымен	75 аспайды
төменгі күмбез төсемінің радиусы	+30 0 -30 дейін
1.4 Бір күмбезді бекет:	
жобадағы және кескіндегі бекет осі	±50
күмбез қисығының радиусы:	
жоғарғы күмбез	+100
төменгі күмбез	±50
Күмбездің тірек тақталарының күйі:	
Жобада	+20
Кескінде	±15
1.4.А Пойыз жүретін туннельдерді жарып өту әдісімен, топыраққа қысылған, жиынтықты төсемесі темірбетон элементтерінен жасалған, тереңге салынған бір күмбезді бекет:	
жобадағы және кескіндегі бекет осі	±50
ферма артындағы бесінші сақинаның жоғарғы күмбезінің максималды шөгугі	50 дейін
сондай, бір айдан кейін	100 дейін
кескіндегі төменгі күмбез ауытқуы	±50
беренші топыраққа қисуды орындағанға дейінгі жоғарғы күмбез жартылай сақинасының эллиптикалылығы	+5 +10 дейін
пикетаж бойынша жартылай сақиналардан бүйірлік (төменгі) және жоғарғы озу	±30
бекет бойындағы екі арка арасындағы рұқсат етілген саңылау	60 дейін
аркалар арасындағы биіктігі бойынша кемерлер	100 дейін
біртұтас темірбетонды тіректердің тірек тораптарының күйі:	
жобада бекет осі бойынша	±20

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
кескінде (тірек жазықтықтарының жоғарғы және төменгі бұрылыс)	+15
тіреу алаңының еніндегі жоғарғы және төменгі тірек тораптары жазықтығының радиалды бағытынан	+5
Екі бағыттағы 700 мм ұзындықтағы тірек жазықтықтарының үстіндегі кескіннің тік сызығынан ауытқуы	4-ке дейін
1.4.Б Су өткізейтін топырақтарға жоғарғы күмбездің өтуі кезінде, механикалық агрегаттары пайдалана отырып, жерге қысылған, жиынтықты темір бетонды элементтерден жасалан төсемі бар тереңге салынған бір күмбезі бекет	
1.4.Б.1 Тірек туннельдерінің өтекелері:	
жобадағы және кескіндегі осі	±50
сақина диаметрі (эллиптикалылығы):	
Тік	+100
көленең және 45° және 135° бұрышымен	±50
1.4.Б.2 Бүйірлік туннельдерде тіректерді орнату:	
жоғарғы және төменгі күмбездермен түйіндес нүктелердегі уақытша құрылыстың ауытқуы	±50
Тірек беттерінің ауытқуы:	
Жобада	±20
Кескінде	±10
төселетін бөлшектері бар уақытша құрылысты орнату:	
жобада (бекет осінен)	+20 0 –ден +20 дейін
кескінде (төменгі және жоғарғы тірек тораптары)	+15 0 + 15 дейін
тіреу алаңдарының ені бойымен жоғарғы және төменгі тірек тораптарының радиалды бағытынан ауытқуы	+5
Екі бағыттағы 700 мм ұзындықтағы тірек жазықтықтарының үстіндегі кескіннің тік сызығынан ауытқуы	4 дейін
1.4.Б.3 Жоғарғы күмбез өткелі:	
аркның ашылуы:	
Ішкі хорда бойымен тірек блогы тігісінің ашылуы:	

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
100 кг/см ² қысым кезінде	80 дейін
220 кг/см ² қысым кезінде	30 дейін
ашылауды орындағанға дейінгі жарты сақиналардың эллиптикалылығы	+100
Механикалық шондорн агрегаты үшін (МША)	-5 +10 дейін
бүйірлік сақинаның алға шығуы	±50
дәл осы, МША үшін	±30
" механикалық коллотный агрегаты үшін (МКА)	±40
екі арка арасындағы саңылау	60-қа дейін
дәл осы, МКА үшін	40-қа дейін
көршілес аркалардың бүйірлері арасындағы кемерлер	100 дейін
дәл осы, МКА үшін	40-қа дейін
дәл осы, ШМА үшін	150 дейін
ашылғаннан кейін бір айдан соң күмбез деформациясы	100 дейін
1.4.Б.4 Төменгі күмбез өткелі:	
кескіндегі төменгі күмбез	±50
100-120 кгс/см ² қысым кезінде тірек блоктарының ашылу кезіндегі тігістің ашылуы	80 дейін
биіктігі бойынша кемері	" 20
бүйірлік жарты сақиналардың алға шығуы	" 30
КМА үшін	" 40
1.5 Эскалаторлық туннель	
Бірінші сақиналар:	
Сақина диаметрі (эллиптикалылығы)	
Тік	±30
Көлденең	-30 0 -30 дейін
45° және 135° бұрышымен	±25
Науа	-30 0 -30 дейін
Күмбез	+10 +50 дейін
сақина орталығы:	
Жобада	±5

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
Кескінде	+10 +30 дейін
сақинаның алдыңғы жағының тік және көлденең шығыңқылығы	±10
келесі сақиналар:	
сақина диаметрі (эллиптикалылығы):	
Тік	+30 0 +30 дейін
Көлденең	-30 0 -30 дейін
45° және 135° бұрышымен	±25
жобадағы және кескіндегі сақина орталығы	±25
сақинаның алдыңғы жағының тік және көлденең шығыңқылығы	±15
2 Жабық жұмыс тәсілді поезд жүретін туннельдер	
2.1 жиынтықты темірбетонды төсемдегі (жерге қысылған төсеммен бірге) және металл төсемді дөңгелек кекінді туннель :	
сақина диаметрі (эллиптикалылығы):	
құрастыру аумағында	±25
құрастыру аймағынан тыс	±50
жобадағы және кескіндегі құрастыру аймағынан тыс туннель сақинасының орталығы	±50
пикетаждың ауытқуы	±15
бірінші сақина:	
Ұзына бойғы остен нақты қашықтығы	±25
лоткты сегменттер	+30 0 + 30 дейін
көлденең диаметрі	-20 0 – 20 дейін
45° және 135° бұрышымен	±15 (25)
Күмбез	+10 +50 дейін
жиынтықты сақина радиусы:	
Тік	+40
Көлденең	-20
45° және 135° бұрышымен	±15
жиынтықты сақинаның нақты орталығы	±50
науаның нақты белгісі	+30
тік және көлденең шығыңқы орындар	±30
сақинаның айналуы	±20

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
сақина енінің тік жіне көлденең шығыңқы бөлігі	±30
2.2 біртұтас-тығыздалған төсемдегі туннель:	
жобадағы және кескіндегі туннель осі	±70
тығыздалған сақиналар (олардың араларындағы тік сызықтар бойымен)	±30
3 Шахта оқпаны	
3.1 Төменнен тартылған шахта өткелі:	
сақиналардың көкжиекке қатысты бүйірлік сызығы:	
бірінші сақина	±5
келесі сақиналар	±10
сақина диаметрі (эллиптикалылық):	
бірінші сақина	±15
келесі сақиналар	±50
оқпанның тік осі	±50
бұрғылау-жару тәсіліндегі сақиналар диаметрі	±100 (75)
3.2 Түсіретін бекіткіш тәсілімен ұңғылау	
көкжиекке қатысты бекіткіштің бүйір беті	±10
түсіретін бекіткіштің диаметрі (эллиптикалылығы)	±50
оқпанның тік өсі	±50 +- 150 аспайды
сондай, тиксотроптық қапта түсірген кезде	±0,01 H *, бірақ ±250 аспайды
тиксотроптық қапта түсіргенге дейінгі сақина диаметрі (эллиптикалылығы)	±25
4 Жабық жұмыс тәсілді бекет	
Қазаншұқыр өсі	±10
Қазаншұқыр бағанамен бекітілуі немесе қоршап тұратын «топырақты қабырға»	-50 - +250
«топырақты қабырға» әдісі кезіндегі оржол тіреуіштерінің тік тұруы	±0,01 H
бетон құятын жердегі қазаншұқыр түбінің белгісі	±10
бетон құятын жердің жоғарғы жағы	±10
лоткты блок:	
Жобада	±25
Кескінде	+10 - -20

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
жобадағы және кескіндегі қабырға блоктары	± 25
тігінен тұрған қабырға блогы мен колонна	$0,002 H, \pm 25$ аспайды
блоктардың тік және көлденең озуы	± 25
қабырға блогы мен колонналардың тіреу алаңының жоғары жағының белгісі	± 10
рельс головкаларынан 1 м деңгейде орналасқан жобадағы қабырға блоктары	± 25
бекеттік туннельдер осінің арасындағы қашықтық	± 10
рельс головкаларының деңгейінен 1,10 м биіктіктегі тұғырнама	± 5
Жол осінен 1,45 м қашықтықта орналасқан тұғырнамадағы борттық тас	$+10$
5 Ашық жұмыс тәсілді пойыз жүретін туннель	4 т.сәйкес
5.1 Тұтас секциялық төсемелі поезд жүретін туннель:	
жобадағы және кескіндегі секция	± 30
секцияның тік және көлденең озуы	± 20
секция еңісі	$0,001 H$, бірақ ± 20 аспайды
Секциялар арасындағы кемер	± 10
6 Ұңғыма	2 т.сәйкес
7 Туннельге қарасты құрылыстар:	
жабық жұмыс тәсілдері	2 т.сәйкес
жабық жұмыс тәсілдері	5 т.сәйкес
8 Туннельдегі жол:	
пикетаж бойынша жол репері	± 30
жол реперінің белгілері	± 2
ұзындығы 5 м рельс жоддарының соңы:	
жобада (жүйелік сипатта болмауы тиіс)	± 2
биіктігі бойынша сондай	± 2
жобадағы және кескіндегі ауытқулар	± 3
жолды кеңейту	± 4
жолды тарылту	-2
Хордаға арнап есептелген рельстердің өлшенген қисаю тілі :	
ұзындығы 20 м	± 3
ұзындығы 10 м	± 2

В1-кестесі - Жобалық ережеден жинақ қаптауының нақты көлемдерінің рұқсат етілген ауытқулары (жалғасы)

Атауы	ауытқу
ұзындығы 5 м учаскедегі кескіні мен рельс тармақтарының ауытқуы (көршілес хордалардың белгілері әр түрлі болмауы тиіс)	± 2
9 Құлама камерасы:	
Атауы	Ауытқу
жабық жұмыс тәсілі	2 т.сәйкес
ашық жұмыс тәсілі	5 т.сәйкес
10 Кернеуді күшейткіш-төмендеткіш шағын станция, өндірістік және қызметтік бөлім блоктары:	
жабық жұмыс тәсілі	1 т.сәйкес
ашық жұмыс тәсілі	5 т.сәйкес
Ескертпе – «Ауытқу» бағанасындағы <i>H</i> құрылым элементінің немесе оқпанның биіктігін білдіреді.	

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] ТБ 14-1-5526-2006 Тиімді мерзімдік профилі бар А500СП классты арматуралық прокат. Техникалық шарттары.
- [2] ВҚН 193-81 Таулы жерлердегі көлік туннельдерін жобалау кезінде сейсмикалық әсерлерді есептеу бойынша нұсқаулық
- [3] Зілзалалық аудандарда жер асты құрылыстарын жобалау жөніндегі құрал. –М.: ЦНИИС, 1996.
- [4] СТН Ц-01-95 1520 мм табанды темір жолдар.
- [5] Ізденіс кезіндегі микроклиматтық зерттеулер өндірісі бойынша әдістемелік нұсқаулар.- М.: Гидрометеоиздат, 1968.
- [6] Пайдалануға алынатын сулы горизонттардың табиғи қорғанысын бағалау әдістемесі. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1972.
- [7] Невирлеу бойынша нұсқаулық I,II,III,IV класстар-М.: Недра, 1990
- [8] ПБ 13-407-01 Жарылыс жұмыстары кезіндегі біріңғай қауіпсіздік ережелері.

ӘОЖ 625.42

МСЖ 93.060

Негізгі сөздер: метрополитен желілері, инженерлік-геологиялық ізденістер, өткізгіштік қабілеті, жүктемін мен әсер етуі, желдету, жылумен қамтамасыз ету, жылыту, бұбұрғыш, электрмен қамтамасыз ету, байланыс, өрт қауіпсіздігі, техникалық қауіпсіздік, құрылыс-құрастыру жұмыстары, пайдалануға қабылдау.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	VI
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	5
4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	12
5 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ.....	17
5.1 Общие указания.....	17
5.2 Инженерно-геологические изыскания.....	20
5.3 Инженерно-геодезические изыскания.....	21
5.4 Инженерно-экологические изыскания.....	24
6 ПРОПУСКНАЯ И ПРОВОЗНАЯ СПОСОБНОСТЬ.....	26
7 ПЛАН И ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ.....	28
8 СТАНЦИИ, ВЕСТИБЮЛИ.....	32
9 ПЕРЕГОННЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТОННЕЛИ, ПРИТОННЕЛЬНЫЕ СО- ОРУЖЕНИЯ.....	39
10 ДОСТУПНОСТЬ МЕТРОПОЛИТЕНА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И МАЛОМОБИЛЬ- НЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ	40
10.1 Общие положения.....	40
10.2 Входы и пути движения.....	40
10.3 Лестницы и пандусы.....	41
10.4 Лифты и подъемники.....	42
10.5 Пути эвакуации.....	43
11 СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ.....	44
11.1 Общие указания.....	44
11.2 Гидроизоляция и защита от коррозии.....	47
12 НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	50
12.1 Постоянные нагрузки и воздействия.....	50
12.2 Временные нагрузки и воздействия.....	58
12.3 Сейсмические нагрузки.....	60
12.4 Основные расчетные положения.....	60
13 ПУТЬ И КОНТАКТНЫЙ РЕЛЬС.....	64
13.1 Путь.....	64
13.2 Контактный рельс.....	68
14 ВЕНТИЛЯЦИЯ, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ, ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВОД, КАНАЛИЗАЦИЯ И ТРУБОПРОВОД.....	70
14.1 Вентиляция.....	70
14.2 Теплоснабжение и отопление.....	82
14.3 Водоснабжение.....	85
14.4 Водоотвод.....	89
14.5 Водоотведение.....	93
14.6 Трубопроводы.....	94

15 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	94
15.1 Общие положения.....	94
15.2 Подстанции.....	98
15.3 Автоматика и телемеханика.....	100
15.4 Кабельная сеть.....	104
15.5 Защита сооружений и устройств от коррозии блуждающими токами.....	106
15.6 Тяговая сеть.....	108
15.7 Силовые установки.....	111
15.8 Освещение.....	113
16 АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ.....	117
17 СВЯЗЬ И ЭЛЕКТРОЧАСЫ.....	123
18 ЭЛЕКТРОДЕПО	132
18.1 Здания и сооружения.....	132
18.2 Путь.....	140
18.3 Контактный рельс.....	143
19 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	144
19.1 Противопожарные требования.....	144
19.2 Эвакуация людей.....	151
19.3 Противопожарное водоснабжение.....	155
19.4 Автоматические установки обнаружения и тушения пожара.....	156
19.5 Противодымная защита.....	158
19.6 Электроснабжение устройств противопожарной защиты.....	161
20 ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	161
21 ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ СЛУЖБ И ПОМЕЩЕНИЯ НА ЛИНИИ.....	162
22 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУ- ЖЕНИЙ.....	163
23 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	167
24 ЗАЩИТА НАЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ И ШУМА.....	170
25 СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИНИИ.....	171
25.1 Общие положения.....	171
25.2 Геодезическо-маркшейдерское обеспечение.....	173
25.3 Планово-высотная сеть на поверхности.....	174
25.4 Ориентирование подземной планово-высотной сети.....	175
25.5 Планово-высотная сеть в подземных выработках.....	177
25.6 Геодезическое и маркшейдерское обеспечение строительно-монтажных ра- бот	178
25.7 Укладка постоянного пути.....	183
25.8 Наблюдения за осадками земной поверхности, деформациями зданий и подземных сооружений	184
25.9 Исполнительная маркшейдерская документация.....	185
25.10 Инженерно-геологическое обеспечение.....	186
25.11 Состав работ при строительстве сооружений закрытым способом.....	187
25.12 Состав работ при строительстве сооружений открытым способом.....	191

25.13 Локальный мониторинг окружающей среды и природно-технических систем	192
25.14 Камеральная обработка результатов инженерно-геологических работ.....	192
26 ОТКРЫТЫЙ СПОСОБ РАБОТ.....	193
26.1 Общие положения.....	193
26.2 Земляные работы, крепление котлованов и траншей, подготовка оснований сооружений	193
26.3 Возведение несущих конструкций из сборного железобетона.....	194
26.4 Возведение несущих конструкций из монолитного железобетона.....	195
26.5 Обратная засыпка котлованов.....	195
27 ЗАКРЫТЫЙ СПОСОБ РАБОТ.....	196
27.1 Общие положения.....	196
27.2 Сооружение стволов шахт.....	196
27.3 Сооружение перегонных тоннелей.....	198
27.4 Сооружение станций.....	200
27.5 Сооружение эскалаторных тоннелей.....	201
28 СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РАБОТ.....	201
28.1 Водопонижение.....	201
28.2 Искусственное замораживание грунтов.....	203
28.3 Инъекционное закрепление грунтов.....	205
28.4 Строительные площадки.....	214
28.5 Монтаж оборудования и монтажные работы.....	216
28.6 Индивидуальные испытания оборудования.....	218
28.7 Санитарно-гигиеническое обеспечение.....	221
ПРИЛОЖЕНИЕ А (<i>информационное</i>) Руководство по применению кабелей, проводов и шин.....	222
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (<i>информационное</i>) Данные для расчета необходимого количества персонала в подразделениях служб метрополитена и проектирования служебных, бытовых, производственных помещений.....	227
ПРИЛОЖЕНИЕ В (<i>обязательное</i>) Допустимые отклонения фактических размеров сборных обделок от проектного положения.....	239
Библиография.....	247

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил разработан на основе положений технических регламентов Республики Казахстан «Требования к безопасности метрополитенов», «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», «Общие требования к пожарной безопасности», строительных норм СН РК 3.03-17-2013

«Метрополитены», а также действующих нормативно-технических документов Республики Казахстан и передовых зарубежных стран.

В соответствии с СН РК 1.01-01-2011 «Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Основные положения» настоящий свод правил содержит положения, нормативы, методы расчета, а также параметры объекта проектирования, строительства и реконструкции, в качестве официально признанных, с необходимой полнотой, оправдавших себя на практике решений, которые позволят обеспечить соблюдение обязательных требований технических регламентов, строительных норм и других государственных нормативов

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
МЕТРОПОЛИТЕНЫ

SUBWAYS

Дата введения - 2015-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование и строительство новых и реконструкцию действующих линий, отдельных сооружений и устройств метрополитенов.

Примечание - Настоящий свод правил не распространяется на проектирование подземных участков линий скоростного трамвая и других видов подземного транспорта, связанных с перевозкой пассажиров, а также объектов специального назначения.

1.2 При проектировании линий, отдельных сооружений и устройств метрополитена помимо настоящего свода правил следует соблюдать также другие действующие нормативно-инструктивные документы, правила и законодательные акты, регламентирующие требования к строительству, проектированию и технической эксплуатации метрополитенов, подобных им сооружений, конструкций и устройств, если эти требования не противоречат настоящему своду правил.

1.3 Применение планировочных схем, конструктивных решений, устройств или технологий, требования к которым в своде правил не установлены, а также проектирование метрополитенов в инженерно-геологических и сейсмологических условиях, на которые требования действующего свода правил не распространяются, осуществляется по специальным техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

1.4 При проектировании и строительстве линий метрополитена на площадках сейсмичностью более 9 баллов следует разрабатывать дополнительные антисейсмические мероприятия, привлекая специализированные научно-исследовательские и проектно-изыскательские организации.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Технический регламент «Требования к сигнальным цветам, разметкам и знакам безопасности на производственных объектах». Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 августа 2008 года № 803.

Издание официальное

СП РК 3.03-117-2013*

Технический регламент «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещений управления эвакуацией людей при пожаре». Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 августа 2008 года № 796.

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности». Постановление Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года № 14.

Технический регламент «Требования к пожарной технике для защиты объектов». Постановление Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года № 16.

Технический регламент «Требования к безопасности метрополитенов». Постановление Правительства Республики Казахстан от 5 февраля 2009 года № 109.

Правила устройства электроустановок. Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 октября 2012 года №1355.

СН РК 1.02-03-2011 Порядок разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство.

СН РК 1.03-00-2011 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.

СН РК 2.02-02-2012 Пожарная автоматика зданий и сооружений.

СН РК 2.02-11-2002* Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре.

СН РК 2.04-01-2011 Естественное и искусственное освещение.

СН РК 2.04-02-2011 Защита от шума.

СН РК 2.04-21-2004 Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий.

СН РК 3.02-28-2011 Сооружения промышленных предприятий.

СН РК 3.02-29-2012 Складские здания.

СН РК 3.02-27-2013 Производственные здания.

СН РК 3.02-08-2013 Административные и бытовые здания.

СН РК 3.03-17-2013 Метрополитены.

СН РК 3.03-12-2013 Мосты и трубы.

СН РК 3.06-01-2011 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп.

СН РК 4.01-01-2011 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений.

СН РК 4.01-03-2013 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

СН РК 4.02-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

СН РК 4.02-04-2013 Тепловые сети.

СН РК 5.03-07-2013 Несущие и ограждающие конструкции.

СН РК 5.01-02-2013 Основания зданий и сооружений.

СНиП РК 1.02-18-2004 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

СНиП РК 2.02-05-2009* Пожарная безопасность зданий и сооружений.

СНиП РК 2.03-30-2006 (изд. 2008) Строительство в сейсмических районах.

СНиП РК 2.04-01-2010 Строительная климатология.

СНиП РК 2.04-09-2002 Защитные сооружения гражданской обороны.

СНиП РК 3.03-01-2001 Железные дороги колеи 1520 мм.

- СНиП РК 3.03-07-2003 Тоннели железнодорожные и автодорожные.
- СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
- СНиП РК 5.03-34-2005 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.
- СНиП РК 5.04-23-2002 Стальные конструкции.
- СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.
- СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции.
- СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах (разделы 4, 5).
- СНиП III-44-77 Тоннели железнодорожные, автодорожные и гидротехнические. Метрополитены.
- СН 484-76 Инструкция по инженерным изысканиям в горных выработках, предназначенных для размещения объектов народного хозяйства.
- МСН 2.03-02-2002 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования.
- СП РК 2.01-101-2013 Защита строительных конструкций от коррозии.
- СП РК 2.02-102-2012 Пожарная автоматика зданий и сооружений.
- СП РК 2.03-102-2012 Инженерная защита в зонах затопления и подтопления.
- СП РК 2.04-104-2012 Естественное и искусственное освещение.
- СП РК 3.02-136-2012 Полы.
- СП РК 3.02-128-2012 Сооружения промышленных предприятий.
- СП РК 3.02-129-2012 Складские здания.
- СП РК 2.03-106-2013 Подземные горные выработки.
- СП РК 3.02-127-2013 Производственные здания.
- СП РК 3.02-108-2013 Административные и бытовые здания.
- СП РК 3.03-122-2013 Промышленный транспорт.
- СП РК 2.03-107-2013 Подземные сооружения в сейсмических районах.
- СП РК 3.03-112-2013 Мосты и трубы.
- СП РК 3.06-101-2012 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения.
- СП РК 4.01-101-2012 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений.
- СП РК 4.01-103-2013 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.
- СП РК 4.02-101-2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
- СП РК 4.02-104-2013 Тепловые сети.
- СП РК 5.01-101-2013 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
- СП РК 5.01-102-2013 Основания зданий и сооружений.
- СП РК 5.03-107-2013 Несущие и ограждающие конструкции.
- ВСН 104-93 Инструкция по проектированию и устройству гидроизоляции тоннелей метрополитенов, сооружаемых открытым способом.
- ВСН 126-90 Крепление выработок набрызг бетоном и анкерами при строительстве транспортных тоннелей и метрополитенов. Нормы проектирования и производства работ.
- ВСН 127-91 Нормы по проектированию и производству работ по искусственному понижению уровня подземных вод при сооружении тоннелей и метрополитенов.
- ВСН 132-92 Правила производства и приемки работ по нагнетанию растворов за

СП РК 3.03-117-2013*

тоннельную обделку.

ВСН 160-69 Инструкция по геодезическим и маркшейдерским работам при строительстве транспортных тоннелей.

ВСН 190-78 Инструкция по инженерно-геологическим изысканиям для проектирования и строительства метрополитенов, горных железнодорожных и автодорожных тоннелей.

ВСН 211-91 Инструкция по прогнозированию уровней вибрации грунта от движения метропоездов и расчет виброзащитных строительных устройств.

СанПиН РК № 3.01.030-97* Предельно допустимые уровни инфразвука и низкочастотного шума в помещениях жилых и общественных зданиях и на территории жилой застройки.

СанПиН РК № 3.01.035-97* Предельно допустимые уровни шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки.

СТ РК 1719-2007 «Техника пожарная. Оборудование систем противопожарного водоснабжения. Шкафы пожарные. Технические требования пожарной безопасности. Методы испытаний».

ГОСТ 9.602-2005 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

ГОСТ 12.1.003-83* ССБТ. Шум. Общие требования.

ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.005-88* ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия.

ГОСТ 7006-72 Покровы защитных кабелей. Конструкция и типы, технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 7352-88 Краны козловые электрические. Типы.

ГОСТ 7392-2002 Щебень из плотных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия.

ГОСТ 7394-85* Балласт гравийный и гравийно-песчаный для железнодорожного пути. Технические условия.

ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.

ГОСТ 8816-70 Брусья деревянные для стрелочных переводов железных дорог широкой колеи. Технические условия.

ГОСТ 9479-2011 Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий. Технические условия.

ГОСТ 9480-89 Плиты облицовочные пиленные из природного камня. Технические условия.

ГОСТ 9940-81 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионностойкой стали. Технические условия.

ГОСТ 9941-81 Труба бесшовные холодно- и теплodeформированные из коррозионностойкой стали. Технические условия.

ГОСТ 10060.0-95 Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования.

ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.

ГОСТ 10706-76 Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические требования.

ГОСТ 12730.5-84* Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.

ГОСТ 22830-77 Шпалы деревянные для метрополитена. Технические условия.

ГОСТ 23961-80 Метрополитены. Габариты приближения строений, оборудования и подвижного состава.

ГОСТ 30547-97 Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия.

ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.

ГОСТ 17.4.3.06-86 Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.

ППБО 147-88 Правила пожарной безопасности на метрополитенах.

Примечание - При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным «Перечню нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указателю межгосударственных нормативных документов», составляемых ежегодно по состоянию на текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем своде правил применяются термины с соответствующими определениями, приведенные в строительных нормах СН РК 3.03-17, а также следующие ниже приведенные термины и определения:

3.1 Аварийный выход: Конструктивный элемент сооружения, предназначенный для выхода пассажиров и эксплуатационного персонала из помещений подземного объекта метрополитена в условиях чрезвычайной ситуации.

3.2 Автоматизированное рабочее место диспетчера: Комплекс технических средств, позволяющих диспетчеру соответствующих подразделений метрополитена управлять оборудованием и получать информацию о его техническом состоянии в любое время.

3.3 Быстровозводимая вентиляционная перемычка: Техническое средство, предназначенное для перекрытия перегонных тоннелей, параллельных или смежных с аварийным, с целью увеличения депрессии.

3.4 Бытовые помещения: Объемно-планировочные элементы станции (гардеробы, комнаты отдыха и приема пищи, санузлы, душевые и др.), предназначенные для обеспечения санитарно-гигиенических нужд работников метрополитена.

3.5 Вентиляционный канал: Сооружение, используемое в качестве воздуховода в системах вентиляции.

3.6 Вентиляционно-кабельный канал (канал тоннельной вентиляции): Сооружение (тоннель, отсек, коридор, ствол шахты и др.) со свободным проходом по всей длине, используемое в качестве воздуховода в системах тоннельной вентиляции, а также для размещения в нем кабелей всех назначений на рождковых или полочных кронштейнах.

3.7 Визуальные средства информации: Носители информации в виде зрительно различимых текстов, знаков, символов, световых сигналов и т.п., передаваемых в том числе людям с нарушением функций органов слуха.

3.8 Габарит приближения оборудования: Предельное поперечное очертание, внутрь которого не должны входить никакие части оборудования, размещенного в тоннеле.

3.9 Габарит приближения строений: Предельный, поперечный оси тоннеля контур, внутрь которого не должны входить никакие части строений (выступы обделки тоннеля, платформы, колонны).

3.10 Гальваническая связь: Наличие непрерывной связи по металлу в строительных конструкциях, в проводниках электрических сетей и др.

3.11 Гальваническое разделение: Отсутствие непрерывной связи по металлу в строительных конструкциях, в проводниках электрических сетей и др.

3.12 Горная выработка: Искусственное сооружение в земной коре, созданное в результате ведения горных работ.

3.13 Доступность (безбарьерность): Свойство здания, помещения, места обслуживания, позволяющее беспрепятственно достичь места и воспользоваться услугой.

3.14 Железобетонная подрельсовая опора: Элемент верхнего строения пути (шпала, полу шпала, продольный лежень, плита, рама или другая конструкция), предназначенный для восприятия вертикальных, боковых и продольных усилий от рельсов и передачи их на нижнее строение пути.

3.15 Заходка: Выработка небольшой протяженности, ограниченного сечения, непосредственно примыкающая к выработанному пространству, обрабатываемая за один проход выемочного оборудования.

3.16 Зона безопасности: Зона (полоса) у края функционального элемента (площадки), предназначенная для предотвращения травмоопасных ситуаций.

3.17 Инвалид: Человек, имеющий нарушения здоровья со стойким расстройством функций организма, в том числе с поражением опорно-двигательного аппарата, недостатками зрения и дефектами слуха, приводящими к ограничению жизнедеятельности.

3.18 Кабельное сооружение (кабельный тоннель, коллектор, коридор, этаж, шахта, отсек, камера): Сооружение со свободным проходом по всей длине, предназначенное для размещения в нем кабелей и кабельных муфт.

3.19 Калотта: Верхняя часть тоннеля, предназначенная для возведения сводовой обделки.

3.20 Канал тоннельной вентиляции (вентиляционно-кабельный канал): Сооружение (тоннель, отсек, коридор, ствол шахты и др.) со свободным проходом по всей

длине, используемое в качестве воздуховода в системах тоннельной вентиляции, а также для размещения в нем кабелей всех назначений на рожковых или полочных кронштейнах.

3.21 Контактная сеть: Контактный рельс, кабельные питающие линии, кабельные перемычки между участками контактного рельса, устройства присоединения кабелей к контактному рельсу.

3.22 Крепь: Искусственное сооружение, возводимое в горной выработке для предотвращения обрушения вмещающей породы и сохранения площади сечения выработки.

3.23 Линия глубокого заложения: Линия, на которой станции и перегонные тоннели сооружаются, как правило, закрытым способом, без вскрытия дневной поверхности.

3.24 Линия мелкого заложения: Линия, на которой станции и перегонные тоннели сооружаются открытым способом или закрытым способом на минимально допустимой глубине.

3.25 Линия метрополитена (линия): Автономная часть метрополитена со станциями, перегонами и тупиками, предназначенная для движения поездов по одному маршруту.

3.26 Маломобильные группы населения: Люди, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуг, необходимой информации или при ориентировании в пространстве. К маломобильным группам населения относятся: инвалиды, люди с временным нарушением здоровья, беременные женщины, люди старших возрастов, люди с детскими колясками и т.п.

3.27 Местная вентиляция: Система вентиляции, предназначенная для подачи и удаления воздуха из отдельных помещений или групп помещений станции.

3.28 Метрополитен: Предприятие городского внеуличного подземного или наземного (надземного) электрического транспорта, предназначенное для массовых скоростных перевозок пассажиров; отличается большой провозной способностью и регулярностью движения.

3.29 Обделка тоннелей: Постоянная строительная конструкция, предназначенная для закрепления горной выработки и придания ей кругового, овального или прямоугольного очертания.

3.30 Объект строительства (объект): Сооружение или группа сооружений, объединяемых единым функциональным назначением или технологическим процессом, строительство которых выполняется по разработанной и утвержденной в установленном порядке проектной документации.

3.31 Объемно-планировочный элемент: Часть сооружения определенного функционального назначения, не отделенная (отделенная) от смежных сооружений строительными конструкциями.

3.32 Опалубка: Совокупность элементов и деталей для образования формы монолитных бетонных или железобетонных конструкций и сооружений.

3.33 Опасные производственные объекты: Объекты, на которых используются, транспортируются и хранятся взрывчатые вещества; используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы и эскалаторы; ведутся горные работы, а также

работы в подземных условиях.

3.34 Особо охраняемая природная территория: Территория города (включая атмосферный воздух над ней и недра) с уникальными, эталонными или иными природными комплексами и объектами, имеющими особое экологическое, научное, историко-культурное, эстетическое и иное значение, изъятая полностью или частично из хозяйственного оборота, в отношении которой установлен особый режим охраны и использования. К таким территориям относятся: заповедник, национальный парк, заказник, памятник природы.

3.35 Отсасывающая сеть: Ходовые рельсы, дроссель-трансформаторы, электрические соединители участков ходового рельса одного пути (проводом) и ходовых рельсов разных путей (кабелями или проводами), кабельные отсасывающие линии.

3.36 Охранная зона метрополитена: Часть городской территории, расположенная над (под) действующими сооружениями метрополитена, строящимися и проектируемыми линиями метрополитена, а также в непосредственной близости от них в установленных параметрах. Охранные зоны устанавливаются в целях предотвращения нежелательного воздействия внешних факторов на объекты метрополитена и объектов метрополитена на прилегающие к ним территории.

3.37 Перегон: Часть линии метрополитена, расположенная между смежными станциями.

3.38 План ликвидации аварий: Документ, определяющий совокупность мероприятий по спасению людей и ликвидации аварии по заранее разработанным сценариям, порядок оповещения и действия должностных лиц организации по ликвидации аварии.

3.39 Подпорный вентилятор: Вентилятор, работающий на подпоре и обеспечивающий подачу свежего воздуха на пути эвакуации.

3.40 Подъем: Разность уровней (вертикальный размер) между ближайшими горизонтальными плоскостями наклонного пути движения.

3.41 Подъемное устройство (платформа): Стационарная грузоподъемная машина периодического действия для подъема и спуска пользователей, размещающихся на платформе. Платформы с вертикальным перемещением – под углом не менее 15° , платформы с наклонным перемещением – под углом не более 75° .

3.42 Полоса движения: Часть пешеходного пути, предназначенная для движения в один ряд в одном направлении.

3.43 Помещение: Пространство внутри здания (сооружения), имеющее определенное функциональное назначение и ограниченное строительными конструкциями.

3.44 Понижительная подстанция: Электроустановка, служащая для понижения напряжения переменного тока 10 кВ, получаемого по кабелям от ближайших подстанций, и передачи питания соответствующим потребителям электрической энергии.

3.45 Пошерстное (противошерстное) движение поезда: Движение поезда по стрелочному переводу в направлении от крестовины к остряку (от остряка к крестовине).

3.46 Предохранительные пути: Тупиковые пути, предназначенные для предотвращения выхода подвижного состава на маршруты следования поездов.

3.47 Производственные помещения: Объемно-планировочные элементы станции (мастерские, вентиляционные камеры, электрощитовые, кладовые и др.), предназначенные для размещения оборудования метрополитена, хранения инвентаря и материалов, осуществления производственного процесса по обслуживанию сооружений и устройств метрополитена.

3.48 Пригласительная площадка: Площадка на входах (выходах) в подземные вестибюли и лифтовые холлы, перед лестницами и пешеходными переходами, выполненная с покрытием из ребристых плит, резиновых пластинок или с нанесенными контрастными полосами и необходимая для маломобильных групп населения. Используется как средство заблаговременной информации о зонах возможной опасности.

3.49 Путь эвакуации: Путь от места возможного пребывания людей по коридорам, лестничным клеткам, холлам, вестибюлям до выхода наружу.

3.50 Путь эвакуации пассажиров: Путь по линии свободных проходов (тоннели, переходные мостики, платформы, лестницы, кассовые залы, подземные пешеходные переходы) с выходом наружу.

3.51 Сильноточная (слаботочная) сторона тоннеля: Сторона тоннеля, находящаяся слева (справа) по отношению к движущемуся в правильном направлении поезду.

3.52 Система средств информации (информационные средства): Совокупность носителей информации, обеспечивающих для маломобильных групп населения своевременное ориентирование в пространстве, способствующих безопасности и удобству передвижения.

3.53 Служебные помещения: Объемно-планировочные элементы станции (помещения дежурного по станции, посту централизации, кабинеты начальников станций, кассовые помещения, нарядные, медпункты, комнаты охраны и др.), предназначенные для размещения персонала метрополитена и осуществления производственного процесса, связанного с перевозкой и обслуживанием пассажиров.

3.54 Совмещенная тягово-понижительная подстанция: Электроустановка, служащая для преобразования переменного тока в постоянный, необходимый для движения поездов, и для понижения напряжения переменного тока 10 кВ до напряжения 220 и 380 В, необходимого для питания соответствующих потребителей электрической энергии.

3.55 Среда жизнедеятельности: Материальная среда, окружающая человека, в которой или при помощи которой он осуществляет все свои жизненные потребности, в том числе здания и сооружения, их оборудование, оснащение и прилегающая территория.

3.56 Станция метрополитена: Комплекс сооружений, предназначенный для посадки, высадки (пересадки) и обслуживания пассажиров метрополитена, оснащенный комплексом устройств контроля и управления технологическими системами станции и прилегающих участков перегонов.

3.57 Станционные пути: Пути в границах станции – главные, приемоотправочные, для оборота и отстоя или для отстоя подвижного состава, для технического обслуживания вагонов.

3.58 Ствол шахты: вертикальная или наклонная горная выработка, имеющая выход

на поверхность и предназначенная для обслуживания работ по строительству подземных сооружений.

3.59 Табло: Указатели с механическим, электронным или иным приводом изменения символов на их рабочей поверхности.

3.60 Тактильное покрытие: Покрытие с ощутимым изменением фактуры поверхностного слоя.

3.61 Тактильные средства информации: Носители информации, передаваемой инвалидам по зрению и воспринимаемой путем осязания, т.е. прикосновением к ним.

3.62 Тоннельная вентиляция: Основная система вентиляции перегонных тоннелей, станций, тупиков и соединительных тоннелей, предназначенная для подачи атмосферного воздуха с поверхности земли в подземные сооружения метрополитена и удаления загрязненного воздуха обратно на поверхность.

3.63 Тоннель: Горизонтальная подземная выработка, служащая для перевозки людей, горной массы, материалов и оборудования.

3.64 Трасса: Ось проектируемой линии метрополитена, отвечающую выбранному проектом положению на местности.

3.65 Трудные условия: Сложные инженерно-геологические, гидрогеологические и другие местные условия, когда применение основных норм проектирования связано со значительным увеличением объемов строительно-монтажных работ, с необходимостью коренного переустройства сооружений, создания новых видов оборудования и устройств, со сносом капитальных сооружений и т. п.

3.66 Тюбинг: Элемент крепи, представляющий цилиндрический сегмент с круговыми и радиальными ребрами жесткости.

3.67 Тяговая подстанция: Электроустановка, служащая для преобразования трехфазного переменного тока напряжением 10 кВ, получаемого от питающих центров, в постоянный (выпрямленный) ток напряжением 825 В для питания электропоездов, а также для передачи части электрической энергии напряжением 10 кВ на понизительные подстанции.

3.68 Упругий отпор: Соппротивление грунта или строительной конструкции изменению положения тоннельной обделки относительно контура выработки, возникающему под действием внешних активных нагрузок.

3.69 Участок: Территория, функционально связанная со зданием.

3.70 Устье ствола шахты (тоннеля): Место примыкания подземной выработки к поверхности.

3.71 Футеровка: Защитное покрытие сооружений, устройств и оборудования, предохраняющее рабочие поверхности от быстрого износа.

3.72 Штольня: Горизонтальная горная выработка, имеющая непосредственный выход на поверхность.

3.73 Штросса: Нижняя часть тоннеля (выработки), в которой возводятся стены и лоток обделки.

3.74 Щит проходческий: Передвижная механизированная крепь.

3.75 Эксплуатационный персонал (персонал): Специально подготовленные лица, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы или должности.

3.76 Электроустановка: Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования совместно с помещениями, где они установлены, предназначенных для производства, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии.

Сокращения

АБ - аккумуляторная батарея или автоматическая блокировка (в зависимости от содержания текста)

АКП - автоматический контрольный пункт

АЛС-АРС - автоматический локомотивный сигнал с автоматическим регулированием скорости

АРМ – автоматизированное рабочее место диспетчера

АТДП – автоматика и телемеханика для движения поездов

АСКОПМ – автоматизированная система контроля оплаты проезда в метрополитене

АТС - автоматическая телефонная станция

АУП - автоматическое управление поездами

АУПС - автоматическая установка пожарной сигнализации

АУПТ - автоматическая установка пожаротушения

БВР - буровзрывные работы

ВОУ – водоотливная установка

ВПКР - воздушный промежуток контактного рельса

ГСМ - горюче-смазочные материалы

ДП - диспетчерский пункт

ДПД - диспетчерский пункт движения (поездов)

ДПЛ - диспетчерский пункт линии (метрополитена)

ДПС – диспетчерский пункт станции

ДПЭ - диспетчерский пункт электроснабжения

ДСП - дежурный по станции

ДСЦП - дежурный по посту централизации

ДЦ - диспетчерская централизация

ИБП - источник бесперебойного питания

ИЭИ - инженерно-экологическое изыскание

КИП - контрольно-измерительный пункт

МБ - местная батарея

МГН - маломобильная группа населения

МРА - монеторазменный автомат

НАТМ - новоавстрийский тоннельный метод (строительства)

ОРК - отстойно-ремонтный корпус

ОТДВ - особотонкодисперсное вещество

ПДВ - предельно допустимые выбросы

ПДЗ - противодымная защита

ПДК - предельно допустимая концентрация

ЦДУ – центр диспетчерского управления
ПОС - проект организации строительства
ПП - понизительная подстанция
ППР - проект производства работ
ПТО - пункт технического обслуживания
РП - распределительный пункт
РУ - распределительное устройство
СГЭП – система гарантированного электропитания
СМР - строительно-монтажные работы
СНС - спутниковая навигационная система
СОУЭ - система оповещения и управления эвакуацией людей
СПС - система пожарной сигнализации
СТП - совмещенная тяговопонижительная подстанция
СПК - суммарный показатель концентрации
СУРСТ - система управления работой станции с теленаблюдением
ТП - тяговая подстанция
ТИ - телеизмерение
ТО - техническое обслуживание
ТР - текущий ремонт
ТС - телесигнализация
ТУ – телеуправление
УДП – управление движением поездов
УЗО – устройство защитного отключения
УКПТ - устройство контроля прохода в тоннель
УТВ - установка тоннельной вентиляции
ЧС - чрезвычайная ситуация
ЭЦ - электрическая централизация

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Метрополитен должен обеспечивать безопасную перевозку пассажиров и безопасные условия труда для эксплуатационного персонала, соответствует требованиям охраны окружающей среды, санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям.

4.2 Линии метрополитена следует проектировать в соответствии с утвержденной схемой развития метрополитена:

- разработанной в увязке с планировочной структурой города, а также с существующей и предполагаемой в перспективе инженерно-транспортной инфраструктурой города;

- предусматривающей направления, протяженность и очередность проектирования линий;

- содержащей количество и места расположения станций, электродепо, административных зданий и предприятий, пересадочных сооружений между линиями метрополитена, а также между линиями метрополитена и остановочными пунктами железных дорог.

При проектировании сооружений метрополитена рекомендуется руководствоваться требованиями СН РК 1.02-03.

4.3 Станции метрополитена размещаются в центрах пассажироформирующих нагрузок жилых, общественных и производственных территорий, возле крупных многофункциональных комплексов и объектов системы общегородского центра, на пересечениях линий метрополитена, вблизи железнодорожных и автобусных вокзалов и других объектов массового посещения, обеспечивая удобный подъезд и подход к ним.

4.4 Расстояние между осями станций должно быть, как правило, не менее 1000 м и не более 2000 м. При расстоянии между станциями 3000 м и более в средней части перегона следует предусматривать дополнительный выход для эвакуации пассажиров из тоннеля на поверхность или зону коллективной защиты пассажиров.

4.5 Основные параметры сооружений и устройств линии метрополитена, обеспечивающие ее провозную и пропускную способность, устанавливаются по максимальным расчетным пассажирским потокам в следующие периоды эксплуатации линии:

- первый период - с первого по десятый годы;
- второй период - с одиннадцатого по двадцатый годы;
- третий период - перспективный (более двадцати лет).

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

Оборудование и устройства вентиляции, оборудование подстанций и распределительные электрические сети напряжением 220 и 380 В, отстойно-ремонтный корпус и парковые пути электродепо следует проектировать на первый период эксплуатации линии.

4.6 При проектировании линий метрополитена предусматривается возможность ввода их в эксплуатацию отдельными участками.

4.7 Основные технические решения, принимаемые в проектах, обосновываются путем сравнения технико-экономических показателей конкурентных вариантов.

4.8 Линии метрополитена проектируются, как правило, подземными мелкого или глубокого заложения.

4.9 Глубину заложения и положение линий метрополитена в плане выбирают с учетом:

- размещения станций;
- инженерно-геологических, сейсмологических, геоморфологических и гидрогеологических условий;
- возможного изменения режима подземных вод, коррозионной активности среды, и других местных условий;
- способов производства строительных работ;
- обеспечения сохранности исторических и архитектурных памятников и зданий существующей застройки;

- защиты зданий от шума и вибраций, возникающих при движении поездов, работе эскалаторов и других установок метрополитена.

4.10 При проектировании линий метрополитена в сейсмических районах, при прочих равных условиях, следует отдавать предпочтение вариантам с более глубоким заложением тоннелей.

При пересечении водных преград, в незаселенных местах, вдоль линий железных дорог, на участках, неблагоприятных в инженерно-геологическом и/или сейсмическом отношении и т.п., допускается предусматривать наземные или надземные участки в галереях закрытого типа, а также открытые наземные или надземные участки.

4.11 Для обеспечения строительства и эксплуатации линий метрополитена следует предусматривать техническую зону шириной не менее 40 м.

В технической зоне до окончания строительства сооружений метрополитена не допускается возведение зданий, прокладка инженерных коммуникаций, посадка деревьев и кустарников, устройство газонов.

4.12 Границы технических зон устанавливаются с целью создания нормальных условий для движения пассажиров и обеспечения ремонтно-профилактических работ исходя из реальной обстановки на прилегающих участках городской территории.

4.13 Прокладка подземных коммуникаций, застройка территории, посадка деревьев и кустарников, устройство газонов в зоне шириной 30 м с обеих сторон от границ технической зоны и в самой технической зоне производятся по согласованию:

- при строительстве объектов метрополитена с организациями, проектирующими метрополитен;

- после ввода объектов метрополитена в эксплуатацию с организацией, эксплуатирующей метрополитен.

4.14 Охранные зоны предусматриваются над:

- подземными станциями независимо от глубины их заложения и подуличными переходами;

- стволами вентиляционных и демонтажных шахт, устьями скважин и колодцами водоотливных и канализационных установок;

- участками примыкания водопроводных, тепловых и кабельных вводов к сооружениям метрополитена.

Границы охранных зон определять с учетом градостроительной и транспортной обстановки.

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

В сложных транспортных узлах допускается предусматривать соединения между линиями и организацию маршрутного движения поездов.

4.16 Линии метрополитена проектируются двухпутными, предусматривая правостороннее движение поездов.

4.17 Каждый путь имеет присваиваемый ему номер, который не должен повторяться в пределах одной станции.

Нумерацию сооружений и устройств линии следует вести от электродепо, исходя из следующих принципов:

- главные пути - правый нечетный (первый), левый четный (второй);
- станционные пути для оборота подвижного состава - правый нечетный (третий), левый четный (четвертый);
- вестибюли - ближний нечетный (первый), дальний четный (второй);
- пикетаж - в сторону возрастания при движении в правильном направлении по первому (правому) пути.

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

Линии в местах пересечения соединяются однопутными соединительными ветками, а с находящимися на них электродепо двухпутными соединительными ветками.

4.19 На каждой линии предусматривают основное электродепо, тупики и пункт технического обслуживания подвижного состава, а при протяженности линии более 20 км и требующейся пропускной способности 40 пар поездов в час - дополнительное электродепо.

Допускается использование одного электродепо для двух линий с однотипным подвижным составом в течение первого периода эксплуатации второй линии.

4.20 Конструкции входов в подземные сооружения должна исключать возможность поступления в них вод при паводках и наводнениях с вероятностью превышения высшего уровня вод 1 раз в 300 лет.

4.21 Первая линия метрополитена, как правило, имеет соединение путей основного электродепо с путями железной дороги. Количество соединений определяется из расчета одно соединение на каждые 50 км сети.

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

4.23 Пересадочные сооружения, предназначенные для перехода пассажиров между станциями пересекающихся линий метрополитена, а также между станцией метрополитена и остановочным пунктом железной дороги проектируются с учетом обеспечения наименьшей затраты времени пассажирами на пересадки. Для переходов длиной 100 м и более целесообразно предусматривать пассажирские конвейеры.

4.24 За каждой конечной станцией линии рекомендуется предусматривать тупик для оборота и отстоя поездов. Длину тупика принимает с учетом возможности установки на путях для отстоя двух составов намечаемой на перспективу длины.

4.25 Ночной отстой составов предусматривается в электродепо, в тупиках конечных и промежуточных станций линии. Схема отстоя подвижного состава разрабатывается при проектировании линии и согласовывается с эксплуатирующей метрополитен организацией.

4.26 На первом пусковом участке линии протяженностью до 20 км в одном из тупиков следует располагать пункт технического осмотра подвижного состава с

производственными и бытовыми помещениями.

При длине линии более 20 км пункты технического осмотра подвижного состава следует предусматривать за станцией, которая в качестве конечной будет эксплуатироваться более пяти лет. В случае, если вблизи станции сооружается электродепо, осмотр подвижного состава следует предусматривать не в тупике, а в электродепо.

4.27 На линии через каждые 5-8 км следует предусматривать тупик для оборота или временного отстоя составов и возможности ввода линии в эксплуатацию отдельными участками.

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

4.29 На перспективу производство капитального ремонта вагонов, изготовление запасных частей к ним и ремонт крупных агрегатов для всей сети метрополитена города следует предусматривать на заводе по ремонту подвижного состава.

В состав завода должны входить объединенные мастерские для ремонта технологического оборудования.

4.30 На линиях метрополитена могут предусматриваться дополнительные сооружения и устройства, позволяющие использовать метрополитен как защитное сооружение гражданской обороны.

Разработку проектов указанных сооружений и устройств, следует осуществлять с учетом требований СНиП РК 2.04-09 и СТУ (специальные технические условия) на разработку раздела «Дополнительные устройства и сооружения метрополитена» для временного укрытия населения в режиме ГО и ЧС.

4.31 На линиях метрополитена следует создавать автоматизированное управление движением поездов, дистанционное управление эскалаторами и другим производственным оборудованием из диспетчерских пунктов линий и помещений дежурных по станциям (постам централизации) и дежурных по эскалаторам, а также единую автоматизированную систему оплаты проезда и контроля прохода пассажиров на станции. На станциях следует применять системы управления работой станции с теленаблюдением (СУРСТ).

4.32 Диспетчерское управление движением поездов и работой основных установок и устройств на всех линиях метрополитена следует предусматривать из Центра управления - Инженерного корпуса метрополитена, оборудуемого устройствами по специальным требованиям в соответствии с заданием на проектирование.

Инженерный корпус следует проектировать с учетом размещения в нем аппарата служб и управления метрополитена, предусматривая сооружение корпуса одновременно со строительством первой линии метрополитена.

4.33 Торговые зоны, павильоны и другие объекты попутного обслуживания пассажиров в сооружениях метрополитена не допускается размещать ниже уровня кассового зала вестибюля станции. Указанные объекты не должны ограничивать зоны прохода и обслуживания пассажиров и отрицательно воздействовать на технологию обслуживания метрополитена.

4.34 Вблизи станций и/или в составе подуличных пешеходных переходов, примыкающих к подземным вестибюлям станций, следует предусматривать общественные туалеты, объемно-планировочные решения которых, в том числе вместимость и количество тамбуров, следует определять на основании отдельного задания.

4.35 При проектировании, строительстве и реконструкции метрополитенов следует предусматривать:

- технические и технологические решения, обеспечивающие безаварийный процесс строительства и эксплуатации сооружений;
- применение материалов, устройств и изделий, соответствующих действующим стандартам и нормативным документам;
- применение материалов, устройств и изделий, изготовленных по зарубежным нормам и стандартам, имеющих сертификаты соответствия и технические свидетельства;
- индустриализацию строительства на базе современных средств комплексной механизации и автоматизации строительного производства, а также применение типовых конструкций и узлов оборудования и аппаратуры;
- технические средства, объемно-планировочные решения и условия эксплуатации, обеспечивающие пожарную безопасность и безопасность движения поездов, а также безопасность пассажиров при их нахождении в поездах, на эскалаторах, в лифтах, на платформах станций и в тоннелях;
- технические решения, обеспечивающие выполнение требований санитарно-гигиенических норм, правил охраны труда рабочих и служащих в периоды строительства и эксплуатации;
- максимальную механизацию и автоматизацию процессов эксплуатации, создание комфортных условий для пассажиров, повышение производительности труда персонала, соблюдение принципов эргономики и технической эстетики;
- технические решения, обеспечивающие согласно СН РК 3.06-01, СП РК 3.06-101 доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения;
- меры по защите существующих и строящихся зданий и сооружений, расположенных вдоль трассы линии, от шума и вибрации, возникающих при движении поездов, работе эскалаторов и других установок метрополитена;
- мероприятия по охране окружающей среды, памятников истории и культуры.

4.36 Сигнальные цвета, разметки и знаки безопасности на сооружениях метрополитена должны соответствовать, если иное не оговорено в настоящих нормах, Техническому регламенту «Требования к сигнальным цветам, разметкам и знакам безопасности на производственных объектах».

4.37 Документация на проектирование новых, реконструкцию и расширение существующих линий, отдельных сооружений и устройств метрополитена в сейсмических районах должна включать:

- данные об инженерно-геологических и сейсмических условиях площадки строительства;
- расчеты строительных конструкций на основные и особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических воздействий;

- разработку и обоснование антисейсмических предупредительных и защитных мероприятий.

5 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

5.1 Общие указания

5.1.1 Инженерные изыскания для проектирования и строительства сооружений метрополитена следует проводить для разработки технико-экономического обоснования, проекта и рабочей документации на строительство метрополитена. Особенностью сооружений метрополитена является взаимодействие их с окружающим грунтовым массивом, свойства которого оказывают существенное влияние на выбор трассы, глубины заложения, конструкций и способов производства работ.

5.1.2 В состав инженерных изысканий входят инженерно-геологические, сейсмологические, инженерно-геодезические, инженерно-экологические изыскания и, при необходимости, археологические изыскания.

5.1.3 Результаты инженерных изысканий являются основой для определения рациональных способов выполнения строительных работ, исключающих опасные для окружающей среды процессы.

5.1.4 Инженерные изыскания для проектирования и строительства сооружений метрополитена следует выполнять в объемах и в соответствии с требованиями СНиП РК 1.02-18 и ВСН 190.

5.1.5 Методика, состав и объемы изысканий должны устанавливаться программой изысканий. При разработке программы изысканий следует учитывать особенности проектируемого сооружения, стадии проектно-изыскательских работ, степень изученности и сложности условий строительства, а также сложность инженерно-геологических и сейсмологических условий.

5.1.6 Инженерно-геологические изыскания представляют собой комплекс различных работ, которые выполняют последовательно в несколько этапов:

- рекогносцировка местности на основе архивных данных, характеризующих топографические, геологические и гидрогеологические условия района строительства;
- крупномасштабная инженерно-геологическая съемка места расположения сооружений метрополитена, которая включает в себя изучение рельефа и геологического строения грунтового массива, возраста и классификационных признаков грунтов, режима подземных вод и газов.

При этом используют как наземные методы съемки, так и аэрофотосъемку с последующим инженерно-геологическим дешифрированием снимков. Для особо крупных транспортных тоннелей применяют космическую съемку, которая позволяет установить зоны разломов земной коры, зафиксировать проявление различных физико-геологических процессов и явлений.

5.1.7 По материалам съемки составляют инженерно-геологическую карту, которую используют при проектировании вариантов трассы тоннеля метрополитена.

5.1.8 При выполнении сейсмологических исследований следует определять сейсмичность района строительства, категорию грунтов по сейсмическим свойствам,

сейсмичность площадки строительства, наличие или отсутствие тектонических нарушений и иных факторов, относящихся к неблагоприятным в сейсмическом отношении.

5.1.9 Сейсмичность района строительства следует принимать по списку населенных пунктов и карте общего сейсмического районирования территории Республики Казахстан, приведенными в СНиП РК 2.03-30.

5.1.10 Категорию грунта по сейсмическим свойствам следует определять:

- для тоннелей в зависимости от сейсмических свойств грунтов, где проходит тоннель;

- для других сооружений (наземных зданий, мостов, подуличных переходов и т.п.) в соответствии с положениями СНиП РК 2.03-30.

5.1.11 Геодезическо-маркшейдерские работы проводят на стадиях изыскания, проектирования и строительства сооружений метрополитена. Они включают в себя геодезические работы на поверхности земли, работы по ориентированию подземных выработок и подземные (маркшейдерские) работы.

5.1.12 Геодезические работы на поверхности земли начинаются с топографической съемки местности, которая производится как наземными методами инженерной геодезии, так и аэрофототопографическими методами. Подземные геодезические работы заключаются в создании в тоннеле планово-высотной геодезической основы, наличие которой дает возможность выносить ось тоннеля, обеспечивать точный контур проходимой выработки, устанавливать проектное положение обделки, вести по трассе щиты.

5.1.13 Инженерно-экологические изыскания и исследования проводят для оценки текущего состояния и прогнозирования изменений окружающей среды, вызванных строительством и эксплуатацией сооружений метрополитена, на основании которых разрабатывают природоохранные меры. В состав изысканий входят сбор и обработка экологической информации, рекогносцировка местности, разведочные работы, натурные и лабораторные геоэкологические исследования атмосферного воздуха, грунтовой среды, поверхностных и подземных вод, радиационной обстановки, вредных физико-химических воздействий.

5.1.14 На основе анализа данных инженерно-экологических изысканий разрабатывают рекомендации по минимизации нарушений окружающей среды, а при необходимости – по организации локального экологического мониторинга в процессе строительства и эксплуатации сооружений метрополитена.

5.1.15 Состояние грунтового массива при строительстве и эксплуатации метрополитена рекомендуется исследовать в пределах предполагаемой сферы взаимодействия строительных конструкций с геологической средой.

Глубина исследования грунтового массива:

- в обычных районах строительства должна превышать глубину заложения лотка тоннелей не менее чем на 10 м;

- в сейсмических районах строительства превышает глубину заложения лотка тоннелей не менее чем на 10 м и составляет не менее 30 м от поверхности грунта.

5.2 Инженерно-геологические изыскания

5.2.1 Инженерно-геологические изыскания проводят на этапах разработки проекта и рабочей документации.

5.2.2 На этапе разработки проекта изыскания следует проводить в объеме, обеспечивающем получение достаточных инженерно-геологических материалов для выбора оптимального варианта проложения трассы и видов конструкций и способов работ, позволяющих осуществлять строительство с минимальным влиянием на окружающую среду, а также для проектирования перегонных тоннелей, станций и наземных сооружений.

5.2.3 На этапе разработки рабочей документации изыскания следует проводить с целью уточнения инженерно-геологических условий и инженерно-геологической обстановки на участках, где применяются специальные технологии работ, а также для подготовки гидрогеологического мониторинга.

5.2.4 В состав изысканий должны входить следующие основные работы:

- сбор, обобщение и анализ архивных инженерно-геологических материалов;
- рекогносцировка местности вдоль трассы линии;
- метрологическое обеспечение;
- проходка разведочных работ;
- полевые исследования грунтов;
- геофизические исследования;
- лабораторные исследования свойств грунтов, химического состава подземных вод;
- камеральная обработка результатов изысканий и составление отчета.

В сложных инженерно-геологических условиях, при необходимости, рекомендуется проводить научно-исследовательские работы.

5.2.5 В результате проведения изысканий и исследований следует устанавливать и оценивать:

- геологическое строение (генезис, стратиграфическая принадлежность, залегание, формы избирательной эрозии, состав и состояние пород), геоморфологические, тектонические и нетектонические условия;

- гидрогеологические условия;
- геологические процессы и явления;
- складчатые и разрывные нарушения, трещиноватость пород;
- микросейсмическое районирование;
- геокриологические условия;
- физико-механические свойства грунтов;
- агрессивность подземных вод и грунтов.

5.2.6 При проведении изысканий особое внимание следует обращать на выявление:

- зон ослабления в массиве (прослоев пластичных глин и водонасыщенных песчано-глинистых отложений, специфических грунтов, сильно нарушенных скальных грунтов);

- зон с высокими фильтрационными свойствами грунтов и высокими гидростатическими напорами;

- грунтов и подземных вод с высокой степенью агрессивности к материалам строительных конструкций;

- сред, взрывоопасных и оказывающих вредное влияние на здоровье людей (газоносность, радиоактивность, грунты, пропитанные вредными материалами).

5.2.7 При выявлении неблагоприятных для строительства зон устанавливать границы их распространения, интенсивность развития, степень влияния на условия строительства и работу сооружения.

5.2.8 Показатель степени нарушенности скальных грунтов по методу RQD (отношение суммы ненарушенных кусков керна длиной 10 см и более к длине исследуемого интервала скважины, %) рекомендуется принимать по таблице 1.

5.2.9 Инженерно-геологическое изыскание в метростроении осуществляют различными методами. Основным методом изысканий является разведочное бурение. При градостроительной обстановке не позволяющей выполнить необходимое количество разведочных скважин, недостаток последних компенсировать другими методами изысканий (геофизическими, проходкой разведочных штолен, бурением скважин из этих штолен). Для непосредственного изучения инженерно-геологических условий по трассе тоннеля применяют проходку разведочных выработок: штолен, шахтных стволов, пилот тоннелей. В тех случаях, когда разведочное бурение в полном объеме и проходка вспомогательных выработок по каким-либо причинам (большая глубина заложения, плотная застройка, густая сеть подземных коммуникаций) оказываются невозможным или экономически нецелесообразным, разведочное бурение применяют в сочетании с геофизическими методами.

Таблица 1- Показатель степени нарушенности скальных грунтов по методу RQD

Величина RQD	Состояние грунта
90-100	Нарушенное
45-90	Незначительно нарушенное
50-75	Слабо нарушенное
25-50	Сильно нарушенное
0-25	Весьма сильно нарушенное

5.2.10 Обязательным является выполнение геофизических исследований. Выбор вида геофизических исследований следует определять в соответствии с поставленными задачами, плотностью городской застройки, а также с наличием и уровнем помех, возникающих от движения транспорта (шум, вибрация), воздействия электрических установок.

5.2.11 Гидрогеологические изыскания обеспечивают получение исходных данных для определения водопритока в строящиеся сооружения, размеров будущих депрессионных воронок, способов выполнения строительных работ, направления и скорости движения грунтовых вод, гидростатического давления на обделку, температуры, химического состава и агрессивности подземных вод к материалу конструкций сооружений. С этой целью проводятся опытные откачки, нагнетания и наливов, а также геофизические исследования.

Оценку гидростатического давления на конструкции сооружений следует устанавливать на основании долгосрочного прогноза режима подземных вод.

5.2.12 В случае необходимости определения свойств песчано-глинистых грунтов в зоне взаимодействия геологической среды с сооружениями проводятся полевые исследования свойств грунтов (статическое и динамическое зондирование, прессиометрические и штамповые испытания), в том числе с построением кривой нагрузки для вычисления модуля остаточной деформации.

5.2.13 При выполнении инженерно-геологических изысканий в связи с проектированием реконструкции станций, относящихся к памятникам архитектуры, определять изменения геологической среды и экологического состояния городской среды за период эксплуатации станций.

5.3 Инженерно-геодезические изыскания

5.3.1 Инженерно-геодезические изыскания должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации, рельефе местности (в том числе дна водотоков, водоемов и акваторий), существующих зданиях и сооружениях (наземных, подземных) и других элементах планировки, необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий по проектируемой трассе линии, обоснования проектирования, строительства и эксплуатации метрополитена.

5.3.2 Основные исходные данные для производства работ, задачи изысканий, требования к точности, достоверности и полноте топографо-геодезических материалов следует устанавливать в техническом задании.

5.3.3 Геодезические приборы, используемые для изысканий, следует аттестовать и поверить в соответствии с требованиями государственных стандартов.

5.3.4 Изыскания на стадии разработки проектной документации следует проводить по всем вариантам проектируемых трасс. В состав работ должны входить:

- сбор и анализ топографических (инженерно-топографических) карт и планов в масштабах 1:500-1:2000, фотопланов (аэро - и космозащитных), землеустроительных и лесозащитных планов, материалов изысканий прошлых лет по развитию опорных геодезических сетей, земельного, градостроительного и иных кадастров;

- обследование пунктов государственной геодезической опорной сети и выполнение сгущение или развития ее в случае необходимости;

- обновление топографических карт и планов, если они не соответствуют современному состоянию ситуации, рельефа местности и расположения подземных коммуникаций;

- создание съемочного обоснования и выполнение топографической съемки в случае отсутствия необходимых топографических материалов;

- промеры глубин на реках и водоемах, нивелирования поверхности дна водотоков и составление продольного профиля на исследуемом участке реки и поперечных профилей по промерным створам;

- геодезические работы при изучении опасных и природных и техноприродных процессов (карст, склоновые процессы, переработка берегов рек, морей, озер и водохранилищ, а также в случаях подрабатывания и подтопления территории);

- изучение материалов по деформациям оснований зданий и сооружений на земной поверхности, происшедшим до начала строительства;

- рекогносцировочное обследование вариантов трассы и мест расположения сооружений при необходимости визуальных осмотров с целью дополнительной проверки достоверности имеющихся материалов;

Изыскания на стадии разработки проекта должны обеспечивать составление:

- уточненного ситуационного плана в масштабах 1:2000-1:500 с указанием на нем существующих и проектируемых внешних коммуникаций, инженерных сетей;
- проекта инженерной подготовки строительных площадок с указанием существующих и подлежащих сносу зданий и сооружений;
- чертежей плана линии и вертикальной планировки территории;
- природоохранных мероприятий;
- материалов геодезического обеспечения строительства.

5.3.5 Технический отчет составлять в следующем составе:

- общие сведения о физико-географических и геологических особенностях района работ, о топографо-геодезической изученности района изысканий;
- схемы созданной геодезической планово-высотной основы, картограмма топографо-геодезической изученности по трассе строительства, абрисы закрепленных пунктов геодезической планово-высотной основы, а также каталоги их координат и высот;
- планы подземных сооружений;
- планы и продольные профили по вариантам трасс (по согласованию с заказчиком последние могут не составляться);
- графики наблюдений за оседаниями и деформациями сооружений, земной поверхности;
- сведения о методике и технологии выполненных работ, о проведении технического контроля и приемке работ;
- заключение о результатах работ;
- схемы расположения геологических выработок или выкопировок с карты, каталог координат и высот.

5.3.6 Изыскания на стадии разработки рабочей документации должны обеспечить получение дополнительных топографо-геодезических материалов и данных для доработки генерального плана трассы, уточнения и детализации проектных решений.

В состав изысканий входят:

- анализ и доработка материалов, выполненных на предшествующих стадиях проектирования;
- рекогносцировочное обследование участков трассы и сооружений вдоль проектируемой трассы линии;
- полевое трассирование (вынос трассы в натуру);
- планово-высотная привязка трассы к пунктам государственной (опорной) геодезической сети;
- топографическая съемка полосы местности вдоль трассы (съемка текущих изменений при наличии планов) в масштабах 1:1000-1:500, на сложных участках в масштабе 1:200, досъемка переходов, пересечений и вновь появившихся (после уточнений для разработки проекта) инженерных коммуникаций;
- привязка геолого-разведочных скважин, выработок, геофизических и других точек

инженерных изысканий;

- инструментальные наблюдения за оседаниями и деформациями зданий, сооружений и земной поверхности до начала строительства;

- составление и размножение инженерно-топографических планов;

- геодезическое обеспечение других видов изысканий;

- составление технического отчета.

5.3.7 В состав изысканий для обеспечения строительно-монтажных работ входят:

- определение проектного положения объекта строительства на местности и в подземных горных выработках;

- создание опорной планово-высотной геодезической разбивочной сети для строительства на поверхности и в подземных горных выработках;

- создание планово-высотных сетей сгущения и подходных сетей вдоль трассы;

- геодезическо-маркшейдерское обеспечение строительства в соответствии с проектной документацией;

- наблюдения за осадками и деформациями зданий и сооружений на поверхности и подземных сооружений, в том числе при выполнении локального мониторинга, за опасными природными и техноприродными процессами;

- геодезическо-маркшейдерские работы по определению в натуре скрытых подземных сооружений при строительстве, ремонтных и других работах;

- составление исполнительных чертежей подземных и наземных сооружений и другой технической документации.

5.4 Инженерно-экологические изыскания

5.4.1 Инженерно-экологические изыскания (ИЭИ) выполняются для подготовки проектной документации строительства (реконструкции) объектов метрополитена. Не допускаются подготовка и реализация проектной документации без выполнения ИЭИ.

5.4.2 К работам в рамках ИЭИ привлекаются организации или индивидуальные предприниматели, имеющие выданные саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к таким видам работ.

5.4.3 ИЭИ для подготовки проектной документации строительства (реконструкции) выполняются для оценки современного состояния окружающей природной среды и прогноза ее возможных изменений, обусловленных влиянием проектируемого объекта.

5.4.4 Инженерно-экологические изыскания проводятся с целью:

- получения материалов о природных условиях территории, на которой будут осуществляться строительство (реконструкция) объектов метрополитена, и факторах техногенного воздействия на окружающую среду;

- получения материалов, необходимых для разработки мероприятий по охране окружающей среды, направленных на предотвращение, минимизацию или ликвидацию нежелательных экологических последствий.

5.4.5 Инженерно-экологические изыскания проводятся на основании заключаемого между заказчиком и исполнителем договора, к которому прилагаются техническое задание и программа выполнения инженерно-экологических изысканий.

5.4.6 Заказчик и исполнитель определяют состав работ, осуществляемых в ходе

ИЭИ, их объем и метод выполнения с учетом специфики соответствующих территорий и расположенных на них земельных участков.

5.4.7 При подготовке программы и технического задания ИЭИ следует учитывать как природные и техногенные особенности территории, так и специфику проектируемого объекта метрополитена.

5.4.8 При строительстве инженерно-экологические изыскания должны проводиться в три этапа: подготовительный, полевые исследования, камеральная обработка материалов.

На подготовительном этапе осуществляется сбор и анализ фондовых и опубликованных материалов и данных о состоянии природной среды, предполевое дешифрирование, поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях.

На основании технического задания в состав полевых исследований могут быть включены:

- маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения;
- эколого-гидрогеологические исследования;
- почвенные исследования;
- геоэкологическое опробование и оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод;
- исследование и оценка радиационной обстановки;
- газогеохимические исследования;
- исследование и оценка физических воздействий;
- изучение растительности и животного мира;
- социально-экономические исследования;
- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования;
- стационарные наблюдения (экологический мониторинг).

Геоэкологическое опробование почв, грунтов и подземных вод целесообразно проводить в увязке с инженерно-геологическими изысканиями. Разведочные работы, выполняемые в комплексе с инженерно-геологическими изысканиями, включают в себя проходку штолен, шахтных стволов, а также геофизические исследования.

На этапе камеральной обработки материалов проводятся химико-аналитические и другие лабораторные исследования, анализ полученных данных, разработка прогнозов и рекомендаций, составляется технический отчет.

5.4.9 Опробование атмосферного воздуха следует осуществлять по всей трассе тоннеля, а также в местах расположения порталов и проектируемых пунктов выброса воздуха из тоннелей. Степень химического загрязнения грунтов следует выявлять исходя из концентрации каждого загрязняющего компонента, а также по суммарному показателю химического загрязнения.

5.4.10 Радиационную обстановку следует оценивать исходя из данных радиационно-экологических исследований, которые включают в себя изменение гамма-фона на территории строительства, степени радиоактивности грунтов на полную глубину заложения тоннеля, радиационных характеристик водоносных горизонтов.

5.4.11 Прогнозирование запыленности атмосферы, уровней шума и вибрации при работе тоннелестроительных машин и механизмов следует проводить на основе оценки вредных физико-механических воздействий.

5.4.12 Отчетная документация о выполнении инженерных изысканий (технический отчет) должна содержать текстовую и графическую части, а также приложения (в текстовой, графической и цифровой формах).

5.4.13 Технический отчет о результатах изысканий следует составлять в следующем объеме:

- введение;
- изученность состояния окружающей среды;
- краткая характеристика объектов историко-культурного наследия;
- характеристика изымаемого грунта и отходов строительства, их перевозка и складирование.

5.4.14 Изучение состояния окружающей среды следует выполнять по материалам:

- государственных органов, осуществляющих контроль в области охраны окружающей среды и проводящих экологические исследования;
- инженерно-экологических изысканий прошлых лет;
- объектов-аналогов в сходных инженерно-геологических и ландшафтно-климатических условиях.

5.4.15 Характеристика природных и техногенных условий должна включать:

- климатические и ландшафтные условия;
- наличие охраняемых территорий (статус, ценность, назначение, расположение);
- геоморфологические, гидрологические, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия.

5.4.16 В технический отчет о результатах изысканий на стадии обоснования инвестиций рекомендуется включать также следующие сведения:

- современное экологическое состояние территории, включая данные по водотокам, зонам санитарной охраны, зеленым насаждениям, радиационной обстановке, уровням загрязнения атмосферного воздуха, выбросам вредных веществ и приземным концентрациям загрязняющих элементов, химическим и другим примесям в почве, состоянию животного мира, наличию особо охраняемых территорий;
- предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений среды при строительстве и эксплуатации метрополитена;
- рекомендации по предотвращению и снижению неблагоприятных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды.

5.4.17 В технический отчет о результатах изысканий на стадии разработки строительного проекта рекомендуется включать также следующие сведения:

- уточненные характеристики физических, химических, биологических и других факторов среды;
- скорректированные покомпонентные показатели возможного нарушения среды, уточненные границы, размеры и конфигурации зон влияния.

5.4.18 В графическую часть технического отчета применительно к стадии проектирования следует включать карты фактического материала, современного и

прогнозируемого состояния окружающей среды.

На карте (схеме) современного состояния окружающей среды следует отражать типы ландшафтов, источники опасных примесей, их характеристики, пути миграции и участки аккумуляции, особо охраняемые участки, объекты историко-культурного наследия, результаты геохимических, радиационных и других исследований.

На карте (схеме) прогнозируемого состояния окружающей среды следует изображать ожидаемые изменения компонентов среды, динамику возможного распространения различных вредных примесей.

5.4.19 При оформлении технического отчета руководствоваться положениями СНиП РК 1.02-18.

6 ПРОПУСКНАЯ И ПРОВОЗНАЯ СПОСОБНОСТЬ

6.1 Пропускную способность линии следует принимать не более 40 пар поездов в час. Для расчетов устройств электроснабжения и управления движением поездов пропускную способность линии следует увеличивать на 20 %, исходя из учета перспективной интенсивности движения.

6.2 Пропускную и провозную способность линии метрополитена следует определять в зависимости от расчетного количества пассажиров в поезде на перегоне, наиболее загруженном в часы максимальных перевозок (часы пик) на перспективу и в первый период эксплуатации.

При определении размеров движения на линии в часы пик (количество пар поездов в час и количество вагонов в поезде) вместимость вагонов следует принимать из расчета, что все места для сидения заняты пассажирами и на 1 м² свободной площади пола пассажирского салона размещается 3,5 стоящих пассажира. Максимальное количество вагонов в поезде следует определять для каждого периода эксплуатации.

6.3 Поперечные размеры проходов на участках пути движения пассажиров на станциях и в вестибюлях, а также количество входов, эскалаторов, пассажирских конвейеров, контрольно-пропускных пунктов и кассовых мест следует определять расчетом по величине наибольшего 15-минутного пассажирского потока в часы пик с учетом приведенных в таблице 2 значений пропускной и провозной способности участков пути движения и устройств, а также требований, изложенных в п.п. 8.6 и 8.10.

6.4 Величину наибольшего 15-минутного пассажирского потока следует рассчитывать по максимальному пассажирскому потоку, ожидаемому в час пик на перспективу согласно п.4.5, с учетом следующих: коэффициентов неравномерности распределения пассажирских потоков в течение 1 часа:

- для станций, расположенных вблизи железнодорожных и автобусных вокзалов, стадионов, пересадочных и временно конечных станций, в местах пересечения значительного количества линий городского транспорта и сосредоточения предприятий и учреждений - 1,4;

- для остальных станций - 1,2.

Таблица 2 - Пропускная и провозная способность участков пути

Участки пути движения пассажиров и устройства на станциях и в вестибюлях	Ширина пути, м	Пропускная, провозная способность, чел./ч, не менее	
		при нормальной эксплуатации	на период эвакуации
Горизонтальный путь: одностороннее движение двустороннее движение	1,0 1,0	4000 3400	
Дверной проем	0,8	3200	4000
Лестница: одностороннее движение вверх одностороннее движение вниз двустороннее движение вверх и вниз	1,0 1,0 1,0	3000 3500 3200	
Эскалатор	1,0	8200	при переключении на выход
Пассажирский конвейер	1,0	11 000	
Контрольно-пропускной пункт: ручной на входе автоматический на входе автоматический на выходе	0,8 0,6 0,6	2300 1200 2500	4000 2500 2500
Касса ручной продажи проездных билетов	-	800	
Автомат выдачи проездных билетов и карточек	-	400	

Расчетная провозная способность линии метрополитена определяется формулой:

$$P_p = N\Omega n / k_B k_r, \quad (1)$$

где Ω - вместимость вагона, чел; n —число вагонов в составе поезда;

N - интенсивность движения поездов (пропускная способность линии), пар поездов/час;

k_B - коэффициент неравномерности;

k_r - коэффициент сбоя в графике движения поездов ($k_r = 1, 1$).

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

6.6 На участках пути, являющихся путями эвакуации наружу или на смежную станцию, сужение поперечных размеров проходов не допускается.

6.7 При наличии участков пути движения пассажирских потоков с разной пропускной способностью определяющим является участок с минимальным значением.

6.8 Величину пропускной способности каждого вестибюля станции следует определять в зависимости от заданного для него пассажирского потока на перспективу согласно п.4.5.

7 ПЛАН И ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ

7.1 При выборе трасс линий метрополитена, возводимых в сейсмических районах, следует отдавать предпочтение вариантам, предусматривающим прохождение тоннелей в однородных по сейсмической жесткости грунтах, по возможности избегать участков повышенной трещиноватости, с резким изменением топографии над тоннелем, зон тектонических разломов, а также склонов, сложенных слабыми и несцементированными грунтами.

7.2 По оси станционных путей для оборота составов, по согласованию с заказчиком, в местах, где производится технический осмотр подвижного состава, следует размещать смотровые канавы, а между путями – при необходимости, служебную платформу. При одном оборотном пути на временно конечной станции служебную платформу следует размещать с правой стороны пути по направлению движения поезда со станции.

Размеры смотровых канав следует принимать: ширину – 1,2 м; длину (между нижними ступенями схода) – на 2 м больше расчетной длины поезда на перспективу; длину схода в плане – 1,5 м; глубину канав, считая от уровня головки рельса: 1,2 м – для тоннелей кругового очертания и 1,4 м – для тоннелей прямоугольного очертания.

Длина служебной платформы должна быть не менее длины смотровой канавы и на 11 м превышать расчетную длину поезда на перспективу. Расстояние от стыка рамного рельса до начала платформы следует принимать 10,5 м. Ширину служебной платформы следует принимать 1100 мм, а высоту – 1200 мм от уровня головок рельсов.

В конце служебной платформы или рядом с ней следует располагать туалет и мусоросборник.

7.3 Расстояние от поверхности земли до верха конструкции подземных сооружений метрополитена допускается принимать:

- над платформенной частью подземной станции, подземными вестибюлями и подуличными переходами - не менее суммарной толщины дорожного покрытия и теплоизоляционного слоя, обеспечивающего защиту сооружения от промерзания;
- над перегонными тоннелями в местах пересечения магистральных улиц и дорог общегородского значения - не менее 3 м;
- в остальных местах - из условия защиты тоннелей от промерзания и наличия возможности устройства над ними дорожного покрытия.

7.4 Прямые участки путей следует сопрягать между собой круговыми и переходными кривыми. При сопряжении прямых участков линии значения радиусов круговых кривых в плане принимаются не менее:

- на главных и станционных путях - 600 м;
- на соединительных путях - 150 м;
- на парковых путях - 75 м.

Для линий метрополитена, сооружаемых в трудных инженерно-геологических и сейсмологических условиях, при технико-экономическом обосновании допускается принимать меньшие значения радиусов кривых, но не менее:

- на главных и станционных путях - 300 м;
- на соединительных путях - 100 м;
- на парковых путях - 60 м.

7.5 Прямые и кривые участки главного пути в плане радиусом 2000 м и менее, а также составные круговые кривые разных радиусов следует сопрягать посредством переходных кривых, наименьшие длины которых необходимо принимать по таблице 3.

7.6 На кривых участках пути, за исключением станционных и парковых путей, путей в пределах станционных платформ и смотровых канав, стрелочных переводов и съездов, наружный рельс следует укладывать с возвышением над внутренним рельсом. Размер возвышения наружного рельса следует принимать по таблице 3.

7.7 Возвышение наружного рельса над внутренним рельсом в тоннелях следует предусматривать за счет поднятия наружного рельса на половину требуемой величины возвышения и опускания на ту же величину внутреннего рельса, а на наземных участках - за счет поднятия наружного рельса на полную величину требуемого возвышения.

При расположении кривой частично в тоннеле и частично на 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 ее отсутствии - на круговой кривой и на прямом участке, примыкающем к круговой кривой.

Уклон отвода возвышения наружного рельса принимается не более 2 % на обе нити; для трудных условий допускается уклон 3 %.

Таблица 3 - Наименьшие длины переходных кривых и возвышения наружного рельса

Главные пути						Соединительные пути				
Радиус кривой, м	Возвышение наружного рельса, мм	Длина переходной кривой, м	Скорость движения поездов, км/ч, при непогашенном ускорении, м/с ²			Радиус кривой, м	Возвышение наружного рельса, мм	Длина переходной кривой, м	Скорость движения поездов, км/ч, при непогашенном ускорении, м/с ²	
			-0,4	0	+0,4				0	+0,7
3000	-	-	-	-	125	600	-	0 - 60	-	75
2000	10	20 - 30	-	40	110	500	-	0 - 60	-	65
1500	20	20 - 40	-	50	100	400	-	0 - 60	-	60
1200	40	20 - 50	-	60	100	350	-	0 - 60	-	55
1000	60	30 - 70	-	70	100	300	-	0 - 60	-	50
800	80	40 - 80	30	70	95	250	-	0 - 60	-	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
Примечания 1 Возвышение наружного рельса на главных путях предусматривается вне границ платформы станции. 2 Переходные кривые разбиваются по радиоидальной спирали. 3 На главных путях при возможности принимать большие значения переходных кривых.										

7.8 Составные круговые кривые на главных путях допускается сопрягать без переходных кривых, если разность кривизны:

$$\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \leq \frac{1}{1500}, \quad (2)$$

где R_1 и R_2 - радиусы первой и второй кривых.

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

Длина круговой кривой при отсутствии переходных кривых, круговой кривой между концами переходных кривых, а также участка круговой кривой с постоянной величиной возвышения наружного рельса принимается не менее 15 м.

7.9 Длину прямой вставки между начальными точками переходных кривых, а при их отсутствии между концом одной и началом другой круговой кривой следует принимать не менее:

- на главных путях - 20 м;
- на соединительных путях - 15 м;
- на парковых путях - 3 м.

На главных путях в трудных условиях длину прямой вставки допускается принимать не менее 15 м.

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

7.11 Стрелочные переводы следует размещать на прямых участках пути с уклоном не более 5 %, в трудных условиях допускается уклон до 10 %.

Расстояние от начальных точек круговых кривых в плане, а также от вертикальных кривых в профиле до центра стрелочного перевода принимается не менее 20 м. Расстояние от центра стрелочного перевода до платформы станции принимается не менее 25 м. Стрелочные переводы и перекрестные съезды не должны располагаться на стыках пролетных строений.

7.12 Стрелочные переводы на главных путях и в тупиках, а также на парковых путях электродепо, соединяемых с путями железной дороги, должны иметь марку крестовины 1/9, а на остальных парковых путях - 1/5.

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

Продольный уклон участков линий и рельсовых путей на подземных, а также закрытых наземных участках принимается не более 40 %, а на открытых наземных участках - не более 35 %.

В трудных условиях на подземных и закрытых наземных участках общей протяженностью не более 1500 м, которые могут быть разделены станцией или перегоном протяженностью до 500 м, допускается принимать продольный уклон не более 45 % при отсутствии на этом участке отвода возвышения наружного рельса и не более 43 % – при

его наличии. При необходимости на этих участках скорость движения поездов ограничивать с применением устройств АТДП.

При общей длине участка с уклоном 45 %, равной 1500 м, прилегающие к его концам участки располагать на уклонах не более 20 % и протяженностью не менее 1500 м каждый.

7.14 Сопряжение двух элементов продольного профиля, направленных в разные стороны, с уклонами, превышающими 5 %, следует выполнять элементом профиля с уклоном не более 5 %.

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

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

7.17 На станциях с путевым развитием для отстоя подвижного состава следует предусматривать один или два станционных пути, а для оборота - два пути. На временно конечных станциях допускается предусматривать для оборота один путь.

Пути, предназначенные для отстоя и оборота составов, следует располагать на уклоне 3 % с подъемом к станции.

7.18 Длину станционного пути для отстоя в ночное время нескольких составов следует определять как сумму длин составов в перспективе и расстояний:

- между составами - 5 м;
- от состава до изолирующего стыка у тупикового упора - 7 м;
- от центра стрелочного перевода до первого состава в ночном отстое - 35 м.

7.19 Полезная длина станционных путей для оборота подвижного состава, считая от стыка рамного рельса до изолирующего стыка у тупикового упора, принимается на 40 м больше расчетной длины поезда на перспективу.

7.20 Длина предохранительного станционного пути принимается не менее 135 м.

7.21 Между однопутными тоннелями следует предусматривать соединения для прохода обслуживающего персонала и эвакуации пассажиров, выполняемые в соответствии с п.19.2.20.

7.22 В перегонных тоннелях внутренним диаметром 5,1 и 5,2 м со стороны, противоположной контактному рельсу, следует располагать пешеходную дорожку (банкетку) высотой 0,2 м от уровня головок рельсов. Пешеходную дорожку через каждые 300-350 м допускается прерывать на длину до 30 м для размещения покилометрового запаса рельсов и примыкания тоннельных сооружений.

8 СТАНЦИИ, ВЕСТИБЮЛИ

8.1 Станции следует располагать в плане на прямых участках пути, а в профиле, как правило, на возвышениях. В трудных условиях допускается размещение наземных

станций и станций мелкого заложения в плане на кривых участках пути радиусом не менее 800 м.

8.2 Станции следует располагать на односкатном продольном уклоне, равном 3 %; для трудных условий допускается уклон до 5 % или расположение станции на горизонтальной площадке при условии обеспечения отвода воды. При этом продольный уклон дна водоотводного лотка должен быть не менее 2 %.

8.3 Пассажирские платформы станций могут быть островные, боковые или островные и боковые.

Длину посадочной части платформы следует принимать равной расчетной длине поезда на перспективу, увеличенной не менее чем: на 8 м. Платформы наземных станций по всей длине следует защищать от атмосферных осадков.

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

8.5 При разработке объемно-планировочных решений следует предусматривать размещение помещений группами - в виде блоков: кассовых, служебных, бытовых и производственных помещений. Блоки следует отделять друг от друга и от пассажирских помещений на станциях противопожарными преградами.

В помещениях с постоянным пребыванием персонала и в производственных помещениях управления движением поездов и связи прокладка транзитных технологических коммуникаций (воздуховодов, трубопроводов, электрических кабелей) не допускается.

Размеры станционных сооружений принимаются не менее приведенных в таблице 4.

Таблица 4 - Параметры станционных сооружений

Наименование показателей	Размер, не менее, м
Ширина островной платформы станции мелкого заложения и наземной, а также односводчатой станции глубокого заложения	10
Ширина островной платформы колонной станции глубокого заложения	12
Ширина боковой платформы	4
Ширина платформы в беспроемной части пилонной станции глубокого заложения и расстояние от края платформы до пилона: при железобетонной обделке при чугунной обделке	2,9* 3,2*
Расстояние от края платформы до плоскости колонны	1,6
Ширина проходов между средним и боковыми залами станции	2,5
Ширина прохода под лестничным маршем платформы при минимальной высоте 2 м	2
Ширина лестницы между островной платформой и вестибюлем или промежуточным залом	6,5

Таблица 4 - Параметры станционных сооружений (продолжение)

Наименование показателей	Размер, не менее, м
Ширина прохода в дверном проеме	0,8
Ширина открытой лестницы с ограждением между этажами и служебных, производственных и бытовых помещений	0,8
Ширина коридоров	1,2
Высота проходов по оси движения пассажиров	2,5**
Высота служебных, производственных и бытовых помещений	2,5**
Высота служебных и производственных помещений:	
в наземном вестибюле	2,5**
в подземном вестибюле	2,5**
для размещения оборудования	2,75**
для управления движением поездов и связи под платформой станции	2,35**
Высота коридоров	2,5**
Высота прохода при арочном очертании свода	1,8
Примечание - Размеры показаны до облицовки сооружений; *- указанный размер допускается уменьшать на 0,2 м на участке длиной до 25 м; ** - при обосновании указанный размер допускается уменьшать, но не более чем на 0,4 м.	

8.6 Ширину коридоров и лестниц на участках пути движения пассажиров следует определять в соответствии с требованиями, изложенными в 6.3, но не менее 2,5 м.

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

8.7 Лестницы для движения пассажиров необходимо принимать с уклоном 1:3, в отдельных случаях с увеличением уклона, но не более 1:2,6.

В лестницах проходов из среднего зала станции к пересадочному коридору над путями и в других обоснованных случаях допускается уклон 1:2.

8.8 Размеры ступеней лестниц для движения пассажиров на спуске (подъеме) в подуличные пешеходные переходы, примыкающие к подземным вестибюлям станций, внутри станций и вестибюлей, а также в переходах между станциями принимаются 36 см × 12 см. Допускается применение ступеней размерами 34 см × 13 см и 32 см × 14 см.

8.9 Количество ступеней в одном лестничном марше или на перепаде уровней следует принимать не менее 3 и не более 16. В одномаршевых лестницах, а также в одном марше двух- и трехмаршевых лестниц в пределах первого уровня допускается не более 18 подъемов.

Для ограждения лестничных маршей следует предусматривать перила с двойным заполнением или двойные поручни на ограждающих стенах высотой 0,7 м и 0,9 м.

8.10 Эскалаторы на станциях и в пересадочных сооружениях следует предусматривать при высоте подъема свыше 5 м.

Количество эскалаторов следует определять в соответствии с требованиями п.6.3, исходя из условий пропуска максимального пассажирского потока, ожидаемого в часы пик для периодов эксплуатации согласно п.4.5, и что один эскалатор в наклоне между вестибюлем и платформой станции или в пересадочном сооружении находится в ремонте.

При этом на станции мелкого заложения, при высоте подъема до 10 м, допускается

предусматривать два эскалатора в каждом вестибюле, располагая их рядом с лестницей. В пересадочном сооружении, не имеющем разделения пассажирских потоков по направлениям, количество эскалаторов следует принимать по расчету, но не менее четырех; при разделении потоков - по расчету, но не менее двух в каждом направлении.

8.11 На станциях следует предусматривать лифты, подъемные платформы или пандусы для маломобильных групп населения.

8.12 На пути следования маломобильных групп населения необходимо предусматривать возможность беспрепятственного прохода и проезда колясок, перила, двери шириной не менее 0,9 м, а также возможность вызова сопровождающего.

8.13 В коридорах между станциями и в подземных переходах длиной 100 м и более необходимо предусматривать пассажирские конвейеры.

8.14 Лифт на платформу станции при технической возможности следует предусматривать непосредственно с поверхности земли в наиболее доступном для маломобильных групп населения месте. При отсутствии такой возможности лифт на платформу станции мелкого заложения следует предусматривать с уровня кассового зала вестибюля, а на лестницах с каждой стороны пешеходного перехода, примыкающего к вестибюлю с лифтом, следует устанавливать подъемные платформы для маломобильных групп населения либо предусматривать лифты с поверхности земли в уровень вестибюля.

Над входом в лифт следует устраивать павильон или встраивать его в другие здания или сооружения.

8.15 Лифты не следует учитывать при проектировании путей эвакуации. Шахты пассажирских лифтов, проектируемых на станциях, допускается выполнять в металлическом каркасе с ограждающими конструкциями из многослойного стекла и других негорючих материалов с ненормируемым пределом огнестойкости.

8.16 Вестибюли станций следует проектировать, как правило, подземными. Допускается предусматривать наземные вестибюли, встроенные в здания или отдельно стоящие. Выходы (входы) из подземных вестибюлей следует предусматривать в подуличные пешеходные переходы или здания.

Каждая станция в пересадочном узле между линиями должна иметь отдельный вестибюль. При обеспечении независимой раздельной работы станций пересадочного узла во время пожара может предусматриваться общий вестибюль для двух станций.

8.17 Станции, как правило, следует проектировать с двумя вестибюлями, располагаемыми в разных концах платформы. Допускается проектировать станции с одним вестибюлем, предусматривая дополнительно аварийный выход.

8.18 Над лестничными сходами в подземные пешеходные переходы рекомендуется размещать павильоны со съемными дверями или навесы.

На входах в вестибюли следует предусматривать тамбуры с двумя рядами дверей, а на входах в павильоны - один ряд дверей.

В случае если подземный коридор, ведущий к вестибюлю, является подуличным пешеходным переходом, на одном из лестничных сходов с каждой стороны улицы следует выполнять сход (пандус) шириной 1,2 м для спуска и подъема колясок и тележек.

Пандус следует отделять от лестничного марша предохранительным ограждением с двумя поручнями, расположенными на высоте 0,7 м и 0,9 м. Ширину лестничного спуска

на пандусе следует принимать не менее 0,36 м.

В целях обеспечения безопасности входа в подземные пешеходные переходы следует предусматривать барьеры, разделяющие лестничные сходы на участки шириной не более 3 м.

8.19 Перед входом (выходом) в наземный или сходом в подземный вестибюль должна быть обогреваемая площадка высотой от 10 см до 15 см от максимальной отметки вертикальной планировки тротуара. В местах, подверженных затоплению при дождях или авариях водопровода, высоту площадки следует определять расчетом. Между площадкой и тротуаром необходимо предусматривать пандус для колясок и тележек.

8.20 В кассовом зале вестибюля станции следует размещать:

- автоматические контрольные пункты на входах и выходах;
- маршрутную схему линий метрополитена, правила пользования метрополитеном, телефонные аппараты связи с дежурным по станции (посту централизации);
- кабину контролера, оборудованную устройствами контроля за работой автоматических пропускных пунктов, средствами связи, громкоговорящего оповещения и электроотопления;
- электрочасы с минутным отсчетом времени;
- барьеры у эскалаторов и лестниц для направления пассажиров;
- элементы визуальной информации пассажиров;
- громкоговорители, телекамеры;
- шкафы с пожарными и поливочными кранами;
- шкафы с оборудованием телеметрической системы контроля параметров воздуха.

8.21 В уровне платформы станции следует размещать:

- телекамеры, громкоговорители, телефонные аппараты оперативной и тоннельной связи;
- устройства экстренной связи; зеркала заднего вида;
- мониторы обзора хвоста поезда у головной кабины управления;
- сходные устройства на каждый путь в концах платформы;
- взрывозащитные камеры;
- скамьи для отдыха пассажиров;
- элементы визуальной информации пассажиров;
- шкафы с пожарными и поливочными кранами;
- ограждающие барьеры в торцах платформы у дверей входа в перегонные тоннели или блок служебных помещений.

8.22 Скамьи для отдыха, размещаемые на платформе, не должны препятствовать движению пассажиров. На станциях глубокого заложения скамьи следует размещать, как правило, в беспроемных частях платформ. На односводчатых станциях скамьи рекомендуется размещать по оси платформы через 25-30м и совмещать их с конструкциями для установки элементов визуальной информации пассажиров и звуковых колонок громкоговорящего оповещения.

8.23 Служебные мостики в торцах платформы станции должны иметь ширину прохода на уровне 1,5 м от пола не менее 0,75 м и ограждение на всю длину высотой не менее 1,1 м.

Открывание двери на мостик следует предусматривать в сторону платформы станции.

Для спуска с мостика или с платформы станции в тоннель следует предусматривать лестницу из негорючих материалов с ограждением высотой 1,0 м.

Ширину марша лестницы при входе на мостик или платформу следует принимать не менее 0,7 м, уклон - не более 1:1, ширину проступи - не менее 25 см, высоту ступени - не более 22 см.

8.24 Места для хранения и подзарядки полумоечных машин, подъемного оборудования, лестниц и вышек в уровнях кассовых залов и платформ следует предусматривать вне пределов пассажирских помещений.

8.25 Для монтажа крупногабаритного оборудования эскалаторов следует предусматривать монтажный проем с размерами, соответствующими техническому заданию монтажной организации.

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

8.26 В нижней части эскалаторного тоннеля и в одном из проходов между конструкциями эскалаторов для присоединения пневматического инструмента допускается укладывать стальную трубу диаметром 50 мм с патрубками и вентилями для отбора сжатого воздуха, располагаемыми по наклону через каждые 25 м, и с одним патрубком и вентилем - в машинном помещении эскалаторов. Трубу следует выводить на поверхность земли для присоединения к ней передвижного компрессора.

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

8.28 Для отделки помещений для пассажиров следует применять экономичные, долговечные, легко очищаемые в эксплуатационных условиях материалы, обеспечивающие снижение уровней шума и вибрации, а также соблюдение требований, изложенных в разделе 19.

8.29 При расположении сооружений станции в обводненных грунтах декоративную облицовку следует устанавливать на отnose от несущих строительных конструкций.

В пассажирских помещениях и в помещениях с постоянным пребыванием эксплуатационного персонала станций глубокого заложения, при необходимости, следует предусматривать водоотводящие зонты.

В производственных помещениях станций мелкого и глубокого заложения, предназначенных для размещения электрооборудования, аппаратуры управления движением поездов и связи, при необходимости, предусматривать, в зависимости от их расположения, водоотводящие зонты или теплоизоляцию над этими помещениями.

От зонтов и из-за пространства между стенами и конструкциями декоративной облицовки помещений, выполняемыми на отnose, следует предусматривать отвод воды в общую водоотводящую сеть.

Следует обеспечивать естественное проветривание пространства между несущей конструкцией и зонтом.

8.30 Отделку служебных, производственных и бытовых помещений следует назначать с учетом требований технической эстетики и гигиены по цветовому их оформлению, а также с соблюдением требований, изложенных в разделе 19.

8.31 Для отделки потолков и стен помещений станций - дежурных по станции и посту централизации, медицинского пункта, пункта смены машинистов, кассового блока - следует применять звукопоглощающие материалы с учетом требований, изложенных в разделе 19. Уровни звукового давления в указанных помещениях не должны превышать уровней, установленных ГОСТ 12.1.003.

8.32 Покрытие полов в пассажирских помещениях следует предусматривать полированными плитами, на площадках и ступенях лестниц, в подземных пешеходных переходах - шлифованными плитами из горных пород или искусственных материалов.

Поверхность площадок и ступеней лестниц должна иметь шероховатую структуру, препятствующую скольжению.

Полы должны легко очищаться при механизированной уборке и иметь уклон в сторону лотков для приема воды.

8.33 Применяемые для облицовки полов в пассажирских помещениях материалы должны соответствовать требованиям ГОСТ 9479 и ГОСТ 9480, иметь предел прочности на сжатие не менее 60 МПа и по истираемости - не более 0,5 г/см².

8.34 Покрытие участка платформ шириной 60 см от края предусматривать кованым под мелкую бучарду гранитом. На расстоянии 60 см от края платформы следует укладывать полосу из материала контрастного цвета шириной 10 см, на расстоянии 120 см – полосу гранита с шероховатой поверхностью со снятыми фасками, выступающую на 5 мм из плоскости пола для обеспечения ориентации на платформе слабовидящих и слепых пассажиров.

8.35 Полы в служебных, производственных, бытовых помещениях и коридорах станций необходимо предусматривать из негорючих материалов с высокой степенью сопротивляемости истиранию и низким уровнем водопоглощения (например, из керамических, наливных и других материалов).

8.36 Уровень пола в помещениях с аппаратурой управления движением поездов и связи принимается на 5-10 мм выше уровня пола в коридоре (проходе).

8.37 Полы во всех производственных помещениях должны выдерживать нагрузку с учетом нагрузки от устанавливаемого в них оборудования.

8.38 Во всех помещениях (кроме душевых и санузлов) следует применять однотипные (как правило) двери с минимальными шириной в свету 0,8 м и высотой в свету 1.95 м. Размеры дверей в производственных помещениях следует определять, исходя из условий транспортирования размещаемого в них оборудования. Двери помещений следует оборудовать замками и открывать согласно требованиям п.19.2.18.

Двери помещений, находящиеся на пути эвакуации пассажиров, не должны препятствовать движению эвакуационного потока. Двери, находящиеся на путях эвакуации персонала из блоков служебных, производственных и бытовых помещений, должны открываться по ходу движения эвакуационного потока.

Двери на путях движения пассажиров должны быть однопольными открывающимися в обе стороны, прозрачными, из ударопрочного материала, высотой не

менее 2,2 м и шириной не менее 0,8 м. Нижнюю часть дверей следует защищать противоударной полосой шириной 0,3 м. На поверхность прозрачных дверей рекомендуется наносить контрастную маркировку, низ которой следует располагать на уровне 1,5 м от пола. Устройства для самозакрывания таких дверей должны эффективно гасить колебания дверного полотна.

Двери вестибюлей, ведущие наружу, должны иметь приспособления для фиксации их в открытом положении. При необходимости устройства тамбура расстояние между рядами дверей принимается не менее 2,5 м.

8.39 Станции и подходы к ним следует оборудовать системой визуальной информации пассажиров, состоящей из указателей и символов, а также электронных табло с изменяемой информацией. Технические средства управления электронными табло следует размещать в помещениях дежурных по станциям и постам централизации.

У входных лестниц в подуличные пешеходные переходы, примыкающие к подземным вестибюлям станций, на павильонах над лестничными сходами и на наземных вестибюлях следует устанавливать светящийся символ метрополитена (букву «М»), а на порталах над лестничными сходами в пешеходные переходы - текст названия станции.

Информационные указатели следует размещать также: перед входом (выходом) в подземный вестибюль из пешеходного перехода (с платформы станции), в вестибюле - в начале и конце лестниц, предэскалаторных зон; на платформе станции - в среднем зале и переходах между станциями.

На путевой стене платформенной части станции следует размещать не менее двух маршрутных схем линии с указанием пересадок на станции других линий.

Размеры и формы знаков на элементах визуальной формы информации должны обеспечивать наглядность, доходчивость и читаемость надписей пассажирами.

8.40 На станциях глубокого заложения и, по возможности, на станциях мелкого заложения следует предусматривать обходные кабельные тоннели, рассчитанные на прокладку основного потока кабелей. Эти тоннели следует соединять с притоннельными сооружениями и перегонными тоннелями.

8.41 В стволах кабельных и вентиляционных тоннелей следует размещать металлические лестницы с площадками, располагаемыми по высоте ствола не более чем через 3 м.

8.42 В составе пешеходных переходов по отдельному заданию на проектирование допускается предусматривать размещение торговых зон, павильонов, киосков и других аналогичных объектов попутного обслуживания пассажиров при условии соблюдения требований 6.3, разделов 14 и 19.

8.43 На станциях, в пересадочных сооружениях, в пешеходных переходах и павильонах над лестничными сходами следует предусматривать места для размещения рекламы, которая должна соответствовать требованиям раздела 19 и не мешать восприятию элементов визуальной системы информации и ориентации пассажиров.

8.44 На станциях метрополитена предусматривать обходные кабельные тоннели, рассчитанные на прокладку основного потока кабелей. Эти тоннели необходимо соединять с пристанционными сооружениями и перегонными тоннелями.

8.45 Обходные кабельные тоннели в местах соединения с пристанционными

сооружениями и перегонными тоннелями должны иметь противопожарные перегородки и двери с пределами огнестойкости согласно разделу 19.

В обходных кабельных тоннелях следует устанавливать противопожарные перегородки, исходя из условия, что длина секции, выделяемая перегородками, принимается не более 150 м.

9 ПЕРЕГОННЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТОННЕЛИ, ПРИТОННЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

9.1 Перегонные и соединительные тоннели должны иметь внутренние размеры, обеспечивающие пропуск поездов в соответствии с требованиями ГОСТ 23961, а также размещение в них путевых устройств, служебных мостиков, оборудования, светильников, кабельных коммуникаций и др.

9.2 Тоннели в зависимости от глубины заложения, инженерно-геологических условий, типа принятых конструкций обделки и способов сооружения могут приниматься однопутными либо двухпутными, кругового, подковообразного или прямоугольного очертания.

9.3 Однопутные или двухпутные тоннели прямоугольного очертания рекомендуется применять при открытом способе работ, однопутные тоннели кругового очертания - при закрытом способе. В устойчивых грунтах возможно применение тоннелей подковообразного очертания.

Двухпутные тоннели, как правило, должны иметь разделительную перегородку между путями.

9.4 В местах прохода в перегонные тоннели у лестниц для спуска с платформ станций и служебных мостиков, у входа в вентиляционные и соединительные сбойки, притоннельные сооружения, а также в случаях, когда маршрут движения эксплуатационного персонала пересекает контактный рельс, через него следует устраивать специально оборудованные переходы в соответствии с 19.2.21.

9.5 При расположении перекрытия тоннелей выше глубины промерзания в зимний период следует предусматривать его теплоизоляцию с защитой от увлажнения и механических повреждений. На припортальных участках, где в наиболее холодный месяц года температура внутреннего воздуха будет ниже 0°C, теплоизоляцию допускается не предусматривать. Материал и толщину изоляции необходимо принимать по расчету. Порталы тоннелей, выходящих на поверхность земли, следует оборудовать воздушными или воздушно-тепловыми завесами в соответствии с 14.1.11.

9.6 Узлы сопряжения обделок притоннельных сооружений и тоннелей с чугунной тубинговой обделкой следует предусматривать, как правило, с применением металлической гидроизоляции толщиной не менее 10 мм.

9.7 Конструкция дверей в притоннельные сооружения, их запирающих и фиксирующих устройств должна быть устойчивой при воздействии на них длительных знакопеременных ветровых нагрузок; эти двери должны иметь уплотнение в притворах. Открывание дверей следует предусматривать, по возможности, внутрь помещений.

9.8 В тоннелях должны размещаться сигнальные знаки.

9.9 На открытых наземных участках линий следует предусматривать освещение и

сплошное ограждение высотой не менее 2,5 м.

9.10 Ограждающие конструкции объектов городской инфраструктуры и примыкающие к ним конструкции метрополитена рекомендуется проектировать и сооружать одновременно, внутренние конструкции и инженерное оборудование - в соответствии с установленными сроками ввода их в эксплуатацию.

10 ДОСТУПНОСТЬ МЕТРОПОЛИТЕНА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

10.1 Общие положения

10.1.1 При новом проектировании и реконструкции объектов метрополитена следует предусматривать для инвалидов и граждан других маломобильных групп населения (МГН) технические средства беспрепятственного передвижения в пассажирских зонах в соответствии с требованиями СН РК 3.06-01, СП РК 3.06-101.

10.1.2 Система средств информационной поддержки обеспечивается на всех путях движения, доступных для МГН на все время эксплуатации. В системе визуальной информации пассажиров следует предусматривать указатели и символы, а также электронное табло с изменяемой информацией.

10.1.3 На станциях следует предусматривать технические устройства для доставки инвалидов с поверхности на уровень пассажирской платформы (лифты на станциях мелкого заложения, наклонные самодвижущиеся платформы, пандусы и др.)

10.2 Входы и пути движения

10.2.1 На каждой станции или ином объекте метрополитена, предназначенном для пассажиров, рекомендуется как минимум один вход, приспособленный для МГН, с поверхности земли и из каждого доступного для МГН подземного или наземного перехода, соединенного с этой станцией или другим пассажирским объектом.

10.2.2 На пути следования инвалидов следует предусматривать возможность беспрепятственного прохода и проезда инвалидных колясок, перила, специальные турникеты, двери необходимой ширины с фиксированным открыванием.

10.2.3 Тактильные средства, выполняющие предупредительную функцию на покрытии пешеходных путей на прилегающем к объекту метрополитена участке, следует размещать не менее чем за 0,8 м до начала опасного участка, изменения направления движения, входа и т.п. Правила применения, назначение, место расположения тактильных средств должны соответствовать требованиям СН РК 3.06-01 и СП РК 3.06-101.

10.2.4 Продольный уклон пути движения, по которому возможен проезд инвалидов на креслах-колясках, как правило, не должен превышать 5%. В исключительных случаях допускается увеличивать продольный уклон до 8% на протяжении не более 10 м. Поперечный уклон пути движения следует принимать в пределах 1-2%.

10.2.5 В каждом ряду турникетов входа и выхода метрополитена следует предусматривать не менее одного расширенного прохода, позволяющего проезд кресла-коляски.

10.2.6 Прозрачные двери и ограждения следует выполнять из ударопрочного материала. На прозрачных полотнах дверей следует предусматривать яркую контрастную маркировку желтого цвета в виде прямоугольника высотой не менее 0,1 м и шириной не менее 0,2 м или круга диаметром 0,15 м, расположенную на уровне не ниже 1,2 м не выше 1,5 м от поверхности пешеходного пути.

10.2.7 Ширина дверных и открытых проемов в стене принимается не менее 0,9 м. Дверные проемы, как правило, не должны иметь порогов и перепадов высот пола. При необходимости устройства порогов их высота или перепад высот не должен превышать 0,025 м.

10.2.8 Глубина пространства для маневрирования кресла-коляски перед дверью при открывании «от себя» принимается не менее 1,2 м, а при открывании «к себе» - не менее 1,5 м при ширине не менее 1,5 м.

10.2.9 Участки пола на путях движения на расстоянии 0,6 м перед дверными проемами и входами на лестницы и пандусы, а также перед поворотом коммуникационных путей должны иметь предупредительную рифленую и/или контрастно окрашенную поверхность. Тактильные поверхности покрытий полов обеспечивают возможность их быстрого распознавания, а также уборки (очистки). Они не должны самопроизвольно сдвигаться, зацепляться и задираются обувью или средствами реабилитации. Правила применения, назначение, место расположения тактильных средств рекомендуется соответствующими требованиями СН РК 3.06-01 и СП РК 3.06-101.

10.3 Лестницы и пандусы

10.3.1 Подземные переходы метрополитена следует, как правило, оборудовать пандусами или подъемными устройствами для инвалидов и других МГН. Ширина одностороннего пандуса принимается не менее 1,3 м, двустороннего - 1,8 м. В исключительных случаях допускается предусматривать винтовые пандусы.

10.3.2 Пандус рекомендуется выполнять из материала с шероховатой текстурой поверхности. По обеим сторонам пандуса следует предусматривать поручни и ограждения. Поручни пандусов следует, как правило, располагать на высоте 0,7 и 0,9 м, отстоящие от стены на 40 мм, круглого или прямоугольного сечения, удобного для охвата рукой.

10.3.3 Лестницы на путях следования инвалидов и других МГН должны по обе стороны оборудоваться поручнями. Поручни следует предусматривать, как правило, на высоте 0,7-0,9 м, отстоящие от стены на 40 мм, круглого или прямоугольного сечения, удобного для охвата рукой.

Поручни рекомендуется принимать непрерывными по всей высоте лестницы или пандуса. Концы поручней должны быть округленными и гладкими, исключаяющими травмирование.

Поручни пандусов и лестниц должны соответствовать техническим требованиям к опорным стационарным устройствам по СН РК 3.06-01 и СП РК 3.06-101.

10.3.4 Лестницы могут дублироваться не только пандусами, но и другими средствами подъема (платформами подъемными для инвалидов, лифтами и т.п.).

10.3.5 Ступени лестниц на путях движения инвалидов и других МГН должны быть

ровными, без выступов, иметь шероховатую структуру, препятствующую скольжению. Край первых ступеней лестниц при спуске и подъеме, в том числе крайних ступеней между площадками на лестничных маршах, следует выделять полосами яркой контрастной окраски желтого цвета.

10.4 Лифты и подъемники

10.4.1 Лифт на платформу станции при технической возможности следует предусматривать непосредственно с поверхности земли в наиболее доступном для инвалидов месте. Над входом в лифт необходимо устраивать павильон или встраивать его в другие здания или сооружения.

При отсутствии возможности предусмотреть лифт с поверхности земли на платформу, на станциях мелкого заложения следует предусматривать лифт на платформу станции с уровня кассового зала вестибюля, а на лестницах с каждой стороны пешеходного перехода, примыкающего к вестибюлю с лифтом, устанавливать платформы подъемные для инвалидов или лифты рядом с лестницей.

10.4.2 На станциях глубокого заложения при наличии технической возможности следует предусматривать лифт с поверхности земли в уровень платформы или в коридор, размещаемый в промежуточном уровне, и платформу подъемную для инвалидов из коридора на платформу

10.4.3 Выбор и установку лифтов и платформ подъемных для инвалидов следует предусматривать в соответствии с требованиями СН РК 3.06-01 и СП РК 3.06-101.

10.4.4 Во всем остальном, что не предусмотрено техническими требованиями настоящего раздела по обеспечению доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения, следует руководствоваться действующим законодательством и нормативными документами.

10.5 Пути эвакуации

10.5.1 Проектные решения сооружений метрополитена должны обеспечивать безопасность МГН в соответствии с требованиями СНиП РК 2.02-05 и раздела 19.2 СП РК 3.02-136.

10.5.2 Ширина (в свету) участков эвакуационных путей, используемых МГН, принимается не менее м:

- дверей из помещений, с числом находящихся в них не более 15 человек 0,9;
- проемов и дверей в остальных случаях; проходов внутри помещений 1,2;
- коридоров, пандусов, используемых для эвакуации 1,8.

10.5.3 Конструкции эвакуационных путей должны быть класса К0 (непожароопасные), предел их огнестойкости и материалы их отделки и покрытия полов должны соответствовать требованиям СНиП РК 2.02-05.

11 СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

11.1 Общие указания

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

11.1.2 При проектировании метрополитенов в сейсмических районах следует предусматривать антисейсмические мероприятия, соответствующие общим принципам обеспечения сейсмостойкости, изложенным в СНиП РК 2.03-30, СНиП II-7 и СП РК 2.03-107.

11.1.3 Ограждающие и внутренние несущие конструкции подземных сооружений, а также материалы архитектурной отделки сооружений отвечают требованиям прочности и долговечности, пожарной безопасности, устойчивости к сейсмическим и иным воздействиям внешней среды.

Применяемые строительные материалы и конструкции, а также способы производства работ должны обеспечивать заданный срок службы обделок подземных сооружений.

Тип обделки следует принимать на основе сравнения различных их вариантов с учетом применяемого горнопроходческого оборудования. При этом необходимо учитывать совместную работу обделок с окружающим грунтом и предусматривать меры, исключающие отрицательное влияние строительства сооружений метрополитена на здания, коммуникации и другие сооружения и устройства городской инфраструктуры.

11.1.4 Бетонные и железобетонные несущие конструкции следует предусматривать из тяжелых бетонов, разрешенных к применению. При соответствующем обосновании допускается применение бетонов плотностью не ниже 1600 кг/м^3 на искусственных и природных пористых заполнителях.

11.1.5 Проектную марку бетона обделок и внутренних конструкций по морозостойкости в зонах знакопеременных температур принимать согласно требованиям действующих нормативных документов.

При отсутствии знакопеременных температур проектные марки бетона по морозостойкости не должны быть ниже F100.

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

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

- в обводненных грунтах при знакопеременных температурах в тоннеле.

Допускается предусматривать обделки из чугунных тюбингов также:

- в скальных и твердых прочных глинистых обводненных грунтах при гидростатическом давлении на конструкцию 100 кПа и более;

- в непосредственной близости от других сооружений и подземных коммуникаций, когда применение другой обделки создаст опасность их повреждения, а также может привести к потере устойчивости или нарушению водонепроницаемости тоннельной

обделки метрополитена;

- для станций и пристанционных сооружений в обводненных грунтах;
- при сооружении проемных участков тоннелей со сборной железобетонной обделкой на длине проема и по 2 м в каждую сторону от него;
- при отсутствии ниже лотка или выше свода конструкции сооружения достаточной по мощности защитной толщи водоупорных грунтов, предохраняющей от прорыва или проникновения подземных вод к обделке и создания гидростатического давления на конструкцию;
- при сооружении участков тоннелей методом продавливания.

11.1.7 Внутренние несущие конструкции станций и других подземных сооружений следует предусматривать, как правило, из сборных железобетонных элементов или монолитного железобетона.

11.1.8 Применение стальных конструкций допускается в элементах сооружений, возводимых закрытым способом, таких как:

- колонны, прогоны, затяжки, распорки и элементы их соединений;
- гидроизоляция наиболее ответственных узлов конструкций;
- сопряжения сборных обделок тоннелей разных диаметров;
- отдельные элементы реконструируемых сооружений в сложных инженерно-геологических условиях.

При использовании незащищенных стальных несущих конструкций необходимо производить повышение их предела огнестойкости.

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

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

11.1.10 Подземные сооружения метрополитена следует защищать 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 сборных обделок, деформационных швов, а также отверстий для нагнетания раствора и отверстий болтовых соединений.

Зазоры между обделкой и грунтом на участке закрытого способа производства работ должны заполняться раствором путем выполнения первичного, контрольного, а в необходимых случаях - и уплотнительного нагнетания.

11.1.11 Железобетонные или бетонные конструкции подземных сооружений, возводимые закрытым или открытым способом при толщине засыпки над верхним перекрытием более 1 м, рекомендуется проектировать в соответствии с СНиП РК 5.03-34, СНиП 2.03.01, [1], а при толщине засыпки 1 м и менее – разделов СН РК 3.03-12,

СП РК 3.03-112.

Чугунные тубинги и стальные конструкции следует проектировать в соответствии с требованиями раздела СНиП РК 5.04-23.

При проектировании указанных конструкций следует, кроме того, учитывать требования настоящего раздела.

11.1.12 Мосты следует предусматривать капитального типа и проектировать согласно требованиям СН РК 3.03-12, СП РК 3.03-112.

Строительные конструкции и основания зданий и других наземных сооружений следует проектировать с учетом требований, предусмотренных в соответствующих разделах действующих нормативных документов по проектированию конструкций зданий и сооружений, а также их оснований.

11.1.13 Бетонные и железобетонные обделки следует проектировать из тяжелых бетонов. Бетоны на пористых искусственных и природных заполнителях допускается применять при технико-экономическом обосновании по согласованию с заказчиком и плотностью не ниже 1600 кг/м³.

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

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

11.1.15 Бетон для элементов конструкций тоннельных обделок, имеющих гидроизоляцию по всему их контуру, должен иметь проектную марку по водонепроницаемости не ниже W6, определяемую по ГОСТ 12730.5.

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.

11.1.16 Проектные марки бетона обделок по морозостойкости следует назначать в зависимости от условий их работы и климатических условий, но не ниже указанных в таблице 6.

Таблица 5 - Классы бетона подземных конструкций по прочности на сжатие

Вид конструкции	Класс бетона по прочности на сжатие
Высокоточные железобетонные блоки обделок (сплошные или ребристые) из водонепроницаемого бетона для закрытого способа работ, предварительно напряженные железобетонные конструкции	B40
Обычные железобетонные блоки обделок для закрытого способа работ	B30
Железобетонные элементы обделок (включая цельносекционные) для открытого способа работ, несущих конструкций «стен в грунте» и внутренних конструкций	B25

Таблица 5 - Классы бетона подземных конструкций по прочности на сжатие
(продолжение)

Вид конструкции	Класс бетона по прочности на сжатие
Железобетонные и бетонные монолитные несущие обделки, бетонные монолитно-прессованные обделки	B20
Внутренние монолитные железобетонные конструкции, «стены в грунте» для крепления котлованов	B15
Путевой бетонный слой верхнего строения пути, бетонные подготовки под гидроизоляцию	B15
Жесткое основание пути	B15
Бетонное основание под полы, бетон для водоотводящих и кабельных лотков, бетон для защиты несущих конструкций от коррозии	B7,5

Таблица 6 - Проектные марки бетона обделок по морозостойкости

Условия работы конструкции	Проектные марки бетона по морозостойкости
Попеременное замораживание и оттаивание в водонасыщенном состоянии	F200
Попеременное замораживание и оттаивание в воздушно-влажностном состоянии	F150
При отсутствии знакопеременной температуры в тоннеле	F100

11.1.17 Применение в сооружениях метрополитена, возводимых в сейсмических районах, бетонных неармированных несущих конструкций не допускается.

11.1.18 Толщина наружного защитного слоя бетона для рабочей арматуры в обделках тоннелей, сооружаемых в любой среде, должна соответствовать требованиям действующих норм, но быть не менее 20 мм.

11.1.19 Обделки тоннелей при слабом грунтовом основании (пылеватые и мелкие водоносные пески, слабые глинистые грунты и т.п.) следует предусматривать с предварительным устройством распределительной железобетонной плиты толщиной не менее 30 см, если состояние грунтов не требует проведения специальных работ, предотвращающих осадки конструкции.

Слабые (в т.ч. с просадочными свойствами или способностью к разжижению) грунтовые основания обделок, выполняемых в сейсмических районах, должны быть заменены или соответствующим образом укреплены.

11.1.20 В несущих конструкциях станций и обделках тоннелей следует предусматривать деформационные швы.

В местах примыкания притоннельных сооружений к тоннелям, в местах резкого изменения нагрузок на обделку, изменения типа конструкции или вида грунта в основании предусматривать дополнительные деформационные швы.

Расстояние между деформационными швами принимается не более 60 м.

Расстояние между деформационными швами в обделках тоннелей из монолитного бетона рекомендуется не превышать 30 м, из монолитного железобетона – 40 м, из сборных элементов с омоноличенными стыками – 60 м.

11.1.21 В подземных конструкциях, сооружаемых в сейсмических районах, следует предусматривать антисейсмические швы, предназначенные для компенсации продольных деформаций обделки по длине тоннеля.

11.1.22 Антисейсмические швы по возможности следует совмещать с деформационными швами.

11.1.23 Расстояние между деформационными антисейсмическими швами и их ширину следует определять расчетом.

11.1.24 Конструкция антисейсмического деформационного шва должна допускать взаимные продольные смещения смежных участков обделки при деформациях без силового воздействия элементов обделки друг на друга. В случае необходимости следует предусматривать мероприятия по гидроизоляции или осушению обделки тоннеля.

11.1.25 В тех случаях, когда по условиям эксплуатации взаимные смещения пересекающихся тоннелей при сейсмических воздействиях не допускаются, их сочленения следует выполнять жесткими, относя антисейсмические деформационные швы от мест сочленения конструкций.

11.1.26 На станциях в местах деформационных и антисейсмических швов детали архитектурной отделки следует разрезать по плоскостям швов.

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

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

11.1.28 Внутреннюю поверхность обделок перегонных тоннелей рекомендуется покрывать водостойкими составами светлых тонов.

11.1.29 Полы в вентиляционных стволах, вентиляционных тоннелях и помещениях с оборудованием тоннельной вентиляции, следует предусматривать из монолитного бетона с устройством выравнивающей стяжки, бетонных или железобетонных плит.

11.2 Гидроизоляция и защита от коррозии

11.2.1 Необходимость устройства гидроизоляции и ее тип для различных обделок определяются инженерно-геологическими условиями строительства, величиной гидростатического давления, наличием агрессивного воздействия внешней среды, типом обделки, возможностями обеспечения водонепроницаемости бетона при принятой технологии ведения строительных работ, другими производственными условиями.

11.2.2 Защиту строительных конструкций подземных сооружений от агрессивного воздействия внешней среды следует предусматривать в соответствии с требованиями раздела СП РК 2.01-101 в зависимости от инженерно-геологических условий строительства, типа гидроизоляции, плотности и коррозионной стойкости применяемых материалов с учетом толщины элементов конструкций, а также климатических и

эксплуатационных условий.

11.2.3 Для обделок подземных сооружений, возводимых открытым способом, следует предусматривать наружную гидроизоляцию в соответствии с ВСН 104. Наружная гидроизоляция рекомендуется сплошной по всему контуру.

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

11.2.4 Наружную и внутреннюю оклеечную и наплавляемую гидроизоляцию следует предусматривать многослойной из рулонных биостойких битумно-полимерных или полимерных материалов (на основе поливинилхлорида, полиэтилена высокого и низкого давления и др.), удовлетворяющих требованиям сплошности и водонепроницаемости гидроизоляционного слоя, приведенных в таблице 7, а также ГОСТ 30547.

**Таблица 7 - Требования сплошности и водонепроницаемости
для гидроизоляционного слоя**

Наименование показателя	Показатели для материалов	
	битумно-полимер- ных (на полимерной основе)	полимерных (без основы)
Условная прочность, МПа, не менее	не нормируется	10,0
Разрывная сила при растяжении, Н, не менее	600	не нормируется
Водопоглощение в течение 24 ч, % по массе, не более	1,0	1,0
Водонепроницаемость при гидростатическом давлении, МПа, не менее	0,2	0,3
Температура хрупкости вяжущего, °С, не выше	-25	-50
Теплостойкость в течение 2 ч, °С, не ниже	85	85
Теплостойкость в течение 2 ч, °С, не ниже	85	85
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	30	200
Адгезия к бетону, МПа, не менее	0,5	—
Химическая стойкость (снижение условной прочности и относительного удлинения или разрывной силы при воздействии солей, кислот, щелочей, бензина, минеральных масел и др.), %, не более	10	10
Примечание - Показатель химической стойкости дан для гидроизоляции тоннельных конструкций, подверженных воздействию агрессивных сред.		

Наружную оклеечную и наплавляемую гидроизоляцию следует защищать от механических повреждений. Для предотвращения разрыва оклеечной гидроизоляции в местах устройства деформационных швов рекомендуется предусматривать компенсаторы,

а в качестве дополнительной гарантии водонепроницаемости обделки в обводненных грунтах - гидрошпонки или другие гидроизоляционные устройства.

11.2.5 В лотковой части гидроизоляцию следует укладывать на бетонную подготовку толщиной не менее 12 см с выравнивающей стяжкой из цементно-песчаного раствора.

11.2.6 В сборных железобетонных и чугунных обделках тоннелей, сооружаемых щитовым (закрытым) способом без гидроизоляции, должна быть обеспечена герметизация болтовых отверстий (при чугунной обделке), стыков между элементами сборных железобетонных и чугунных обделок перегонных тоннелей и притоннельных сооружений, отверстий для нагнетания путем установки упругих уплотнителей или чеканки.

11.2.7 Стыки между элементами чугунных обделок станций, совмещенных тягово-понижительных и понижительных подстанций, пересадочных сооружений, эскалаторных тоннелей, а также вентиляционных стволов и перегонных тоннелей в условиях знакопеременных температур или возможного в течение года максимального перепада температур внутренней поверхности обделки на 25 °С и более следует герметизировать чеканкой канавок свинцовой проволокой или свинцовым шнуром с последующим заполнением оставшейся части канавки безусадочными составами на основе алюминатных вяжущих.

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

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

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

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

11.2.11 Защитное покрытие гидроизоляции следует предусматривать для:

- лотковой части сооружения из цементно-песчаного раствора или мелкозернистого бетона толщиной не менее 5 см;

- перекрытия при толщине засыпки грунта более 0,6 м из цементно-песчаного раствора или мелкозернистого бетона толщиной не менее 5 см, армированного сеткой из стержней диаметром не менее 5 мм с ячейками 100 мм×100 мм;

- перекрытия при толщине засыпки грунта менее 0,6 м из мелкозернистого бетона класса не ниже В25 толщиной не менее 10 см, армированного двумя сетками из стержней диаметром не менее 5 мм с размерами ячеек 100 мм×100 мм.

Гидроизоляцию по стенам сооружения следует защищать армированными бетонными плитами (класс бетона В15), набрызгбетоном по сетке, полимерными мембранами или другими эффективными и надежными материалами.

11.2.12 Гидроизоляцию «стен в грунте», используемых в качестве несущих конструкций в обводненных грунтах, допускается осуществлять металлическими листами толщиной не менее 10 мм.

11.2.13 Гидроизоляцию, устраиваемую, при необходимости, с внутренней стороны обделки, следует защищать железобетонной «рубашкой», рассчитанной на восприятие ожидаемого гидростатического давления. При этом рекомендуется обеспечивать плотное прижатие внутренней железобетонной конструкции к гидроизоляции.

11.2.14 При сооружении тоннелей закрытым способом по технологии НАТМ сплошную гидроизоляцию заключать между временной наружной набрызгбетонной и внутренней железобетонной несущей конструкцией тоннеля.

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

11.2.16 Железобетонные и стальные конструкции должны быть защищены от коррозии блуждающими токами.

12 НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

12.1 Расчеты сооружений метрополитенов следует выполнять по предельным состояниям с учетом возможных неблагоприятных сочетаний нагрузок и воздействий на отдельные элементы или сооружения в целом, которые могут действовать одновременно при строительстве или при эксплуатации.

12.2 Нагрузки и воздействия по продолжительности их действия на конструкции подземных сооружений метрополитена следует подразделять на постоянные и временные (длительные, кратковременные и особые).

12.1 Постоянные нагрузки и воздействия

12.1.1 К постоянным нагрузкам, действующим на конструкции подземных сооружений метрополитена, относятся: вертикальное и горизонтальное давление насыпного грунта, горное давление, гидростатическое давление, вес зданий и других наземных сооружений, собственный вес конструкций, воздействие предварительного напряжения конструкций, сохраняющиеся усилия от обжатия обделки и давления щитовых домкратов.

12.1.2 Вертикальные и горизонтальные нагрузки от веса насыпного грунта при открытом способе производства работ, от давления грунта при закрытом способе производства работ или от других постоянных нагрузок, действующих в пределах всего пролета или всей высоты сооружения или выработки, при расчетах тоннельных обделок допускается принимать как равномерно распределенные.

12.1.3 Для объектов, сооружаемых открытым способом, величину нормативной вертикальной нагрузки от насыпного грунта следует принимать в соответствии с

давлением всей его толщи над сооружением с учетом веса надземных зданий и других сооружений, строительство которых предусмотрено над данным объектом или в пределах призмы обрушения грунта.

12.1.4 Нормативные вертикальные и горизонтальные нагрузки на обделки тоннелей, сооружаемых закрытым способом, определять по результатам инженерно-геологических изысканий с учетом возможности образования в грунтах самонесущего свода (рисунок 1).

12.1.5 Значения нагрузок на обделки от горного давления и соответствующие им коэффициенты надежности по нагрузке следует определять на основании результатов инженерно-геологических изысканий и экспериментальных исследований, а также опыта строительства и накопленных экспериментальных данных о нагрузках, полученных путем измерений в аналогичных инженерно-геологических условиях.

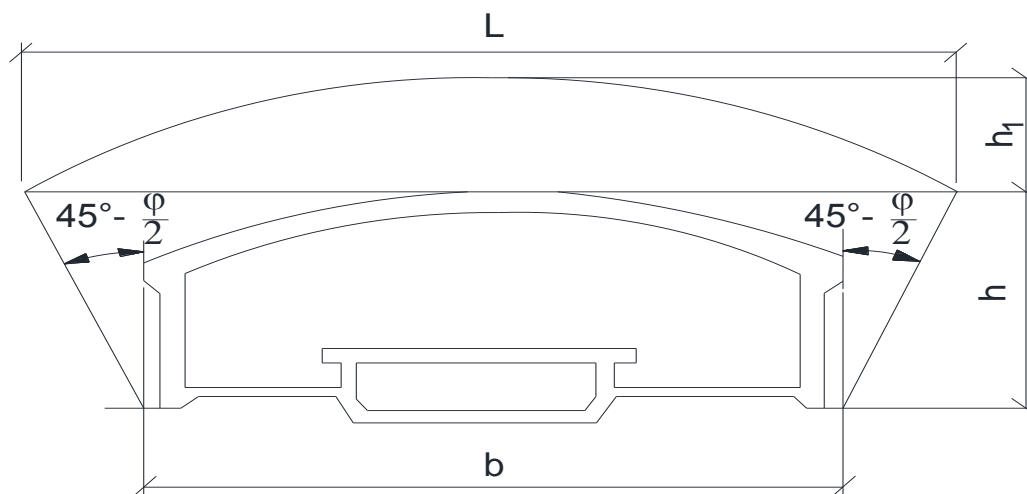


Рисунок 1 – Схема для расчета высоты свода обрушения

12.1.6 Высоту свода обрушения h_1 над верхней точкой обделки в условиях сводообразования (рисунок 1) для нескальных необводненных грунтов определять по формуле:

$$h_1 = \frac{L}{2f}, \quad (3)$$

где L – величина пролета свода обрушения, определяемая по формуле:

$$L = b + 2htg(45^\circ - \varphi/2), \quad (4)$$

f – коэффициент крепости, принимаемый на основании геологических изысканий, и допускается данный коэффициент принимать по таблице 8;

b – величина пролета выработки, м;

h – высота выработки, м.

Высоту свода обрушения h_1 над верхней точкой обделки для тоннелей, сооружаемых в глинистых грунтах на глубине более 45 м, принимать с коэффициентом $K=H/45$, где H – глубина заложения тоннеля от поверхности земли до низа тоннельной обделки, м.

При заложении тоннелей в глинистых грунтах, прочность которых уменьшается под

влиянием поступающих подземных вод, высоту свода обрушения h_1 увеличивать в пределах до 30%.

Примечание - Для трехсводчатых станций за величину пролета выработки b принимается суммарная ширина станционных выработок.

Таблица 8 – Коэффициент крепости для грунтов

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

12.1.7 Высоту свода обрушения h_1 над верхней точкой обделки в условиях сводообразования для скальных грунтов определять по формулам:

- для скальных грунтов, оказывающих вертикальное и горизонтальное давление:

$$h_1 = L / 0,2 R \alpha, \quad (5)$$

- для скальных грунтов, оказывающих только вертикальное давление:

$$h_1 = b / 0,2 R \alpha, \quad (6)$$

где R – предел прочности грунта на сжатие «в куске» (образце), МПа;

α - коэффициент, учитывающий влияние трещиноватости массива, принимаемый по таблице 9 исходя из предела прочности грунта на сжатие «в куске» и категории массива по степени трещиноватости, которая определяется в зависимости от трещинной пустотности и густоты трещин (среднего расстояния между трещинами наиболее развитой их системы) по таблице 10 и дополнительных характеристик трещиноватости по СН 484.

Наличие горизонтального давления скального грунта устанавливается по опыту строительства в аналогичных условиях. При отсутствии аналогов расчет обделки выполнять в двух вариантах: при наличии горизонтального давления и без него.

12.1.8 Полученную по формулам п.12.1.7 высоту свода обрушения скальных грунтов корректировать умножением ее на коэффициенты, учитывающие влияние следующих факторов:

- приток воды в выработку для случаев, когда трещины заполнены рыхлым или размокаемым глиноподобным материалом, - 1,2;
- расположение трещин наиболее развитой их системы под углом к оси тоннеля менее 45° - 1,1;
- проходка выработок без применения буровзрывных работ – 0,8.

Таблица 9 – Коэффициент трещиноватости для массива скальных грунтов

Категория массива скальных грунтов по степени трещиноватости	Коэффициент α при пределе прочности грунта «в куске» на сжатие, 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 – среднетрещиноватые	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5
IV- сильнотрещиноватые	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3
V – раздробленные (разборная скала)	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1

Таблица 10 – Категория грунтов по степени трещиноватости

Трещинная пустотность, %	Категория грунтов 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	IV
Средняя – 0,3-1,0	II	III	IV	V
Большая – 1,0-3,0	III	IV	V	V
Очень большая – более 3,0	IV	V	V	V
<p>Примечания</p> <p>1 При определении трещинной пустотности рыхлый или глиноподобный материал заполнения трещин не учитывается.</p> <p>2 При большой и очень большой трещинной пустотности и одновременно хорошо выраженной расчлененности массива на блоки по степени трещиноватости его относить к V категории вне зависимости от густоты трещин.</p> <p>3 В условиях ожидаемого полного нарушения сплошности скальных грунтов в результате интенсивного их расслоения (кливаж) грунты относить к V категории.</p> <p>4 При наличии поверхностей скольжения категорию грунта по степени трещиноватости повышать на одну ступень.</p> <p>5 При трещинах, залеченных частично твердым (кристаллическим) материалом, категорию грунта по степени трещиноватости понижать на одну ступень, а при полностью залеченных трещинах – принимать по I категории.</p>				

12.1.9 Для одиночных тоннелей со сборными обделками наружным диаметром 5,5 м, сооружаемых закрытым способом в однородных грунтах, значения нормативных вертикальных нагрузок от горного давления и коэффициенты надежности по нагрузке следует принимать по таблицам 11 и 12, а также в соответствии с п.п.12.1.10 и 12.1.11, а горизонтальных нагрузок – в соответствии с п.12.1.12.

Нормативные вертикальные нагрузки от горного давления на обделки одиночных тоннелей других размеров, но не более 9,5м, следует определять по данным, приведенным в таблицах 11 и 12, изменяя значения нагрузок пропорционально соотношению диаметров обделок тоннелей – проектируемого и указанного в этих таблицах.

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

скальных грунтах и твердых глинах не менее половины наибольшего наружного диаметра обделки, а в прочих грунтах – не менее наибольшего наружного диаметра обделки.

12.1.10 В случае, если над тоннелем толща однородного грунта меньше наружного диаметра тоннельной обделки, а выше залегает более слабый грунт, значение нормативной вертикальной нагрузки от горного давления q^n , кН/м², следует определять по формуле

$$q^n = q_z^n - z \frac{(q_z^n - q_0^n)}{d}, \quad (7)$$

где q_z^n - нормативная вертикальная нагрузка для более слабого грунта, кН/м², принимаемая по таблице 11 или 12;

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

q_0^n - нормативная вертикальная нагрузка для грунта, залегающего непосредственно над тоннелем, кН/м², принимаемая по таблице 11 или 12;

d – наружный диаметр обделки, м.

Таблица 11 – Значения нормативных вертикальных нагрузок от горного давления на обделки тоннелей

Виды нескальных грунтов в сечении и кровле выработки	Нормативная вертикальная нагрузка от горного давления на обделки тоннелей наружным диаметром 5,5 м, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Характеристики грунтов		
			Плотность, т/м ³	Угол внутреннего трения	Удельное сцепление, МПа
Глинистые грунты					
Глины верхнекаменно- угольные мергелистые	130	1,5	2,15	25°	0,20
Глины протерозойские, верхнекаменноугольные	160	1,5	2,15	23°	0,15
Глины нижнекембрийские	180	1,5	2,10	21°	0,10
Глины спондиловые (палеоген)	180	1,5	1,95	19°	0,15
Глины спондиловые нарушенной структуры	240	1,5	1,90	15°	0,07
Глины кембрийские дислоцированные	260	1,5	2,00	18°	0,06
Глины юрские	260	1,5	1,75	18°	0,06
Суглинки апшеронские (неоген)	230	1,5	2,05	20°	0,08
Супесчано-суглинистые грунты с включениями щебня и дресвы	200	1,4	1,90	22°	0,02
Супесь моренная с включениями гравия, гальки и валунов до 14 %	180	1,4	2,20	28°	0,03

**Таблица 11 – Значения нормативных вертикальных нагрузок
от горного давления на обделки тоннелей (продолжение)**

Виды нескальных грунтов в сечении и кровле выработки	Нормативная вертикальная нагрузка от горного давления на обделки тоннелей наружным диаметром 5,5 м, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Характеристики грунтов		
			Плотность, т/м ³	Угол внутреннего трения	Удельное сцепление, МПа
Крупнообломочные грунты					
Валунно-галечниковые отложения с супесчано-песчаным заполнителем до 30 %, маловлажные	170	1,4	2,20	40°	0,01
Пески					
Пески плотные маловлажные	150	1,3	1,75	32°	0,01
Примечания					
1 При заложении тоннелей в глинистых грунтах с притоком подземных вод в выработку значение нормативной вертикальной нагрузки от горного давления следует увеличивать до 30 %.					
2 Для участков тоннелей в грунтах, отличающихся по характеристикам от приведенных в таблице, значения нормативных нагрузок и коэффициентов надежности по нагрузке следует уточнять на основании результатов проведенных инженерных изысканий.					

Таблица 12 – Значения коэффициентов надежности по нагрузке

Виды скальных грунтов в сечении и кровле выработки, их состояние	Нормативная вертикальная нагрузка от горного давления на обделки тоннелей наружным диаметром 5,5 м, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке
Средней прочности (временное сопротивление одноосному сжатию в водонасыщенном состоянии 25–40 МПа): слаботрещиноватые сильнотрещиноватые	30–40 60–70	1,7 1,6
Средней прочности и малопрочные (временное сопротивление одноосному сжатию в водонасыщенном состоянии 8–25 МПа): слаботрещиноватые сильнотрещиноватые	40–90 70–120	1,7 1,6
Полускальные, сильновыветрелые, раздробленные или размягчаемые	140–200	1,5
<p>Примечания</p> <p>1 Разновидность скальных грунтов в зависимости от временного сопротивления одноосному сжатию, степени выветрелости и коэффициента размягчаемости в воде следует принимать в соответствии с требованиями СН РК 5.01-02, СП РК 5.01-102.</p> <p>2 Степень трещиноватости скальных грунтов следует определять в соответствии с таблицей 10.</p>		

12.1.11 В случае если определенное по таблице 11 или 12 и по п.12.1.10 значение нормативной вертикальной нагрузки превышает значение нагрузки от веса всей толщи грунта над тоннелем, последнюю следует принимать за нормативную.

12.1.12 Значение нормативной горизонтальной нагрузки от горного давления p^H , кН/м², на обделки тоннелей, сооружаемых в условиях, указанных в п.п.12.1.9 и 12.1.10, следует определять по формуле

$$p^H = q^H \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi^H}{2} \right), \quad (8)$$

где q^H – нормативная вертикальная нагрузка от горного давления, кН/м², определяемая в соответствии с требованиями, приведенными в п.п. 12.1.9 и 12.1.10;

φ^H – нормативный угол трения грунта в пределах сечения тоннельной обделки, град, принимаемый по данным исследований грунта.

При наличии в пределах сечения тоннеля более слабых грунтов, чем в кровле выработки, значения q^H и φ^H следует принимать для наиболее слабого грунта.

Значение нормативной горизонтальной нагрузки на обделки из монолитно-прессованного бетона (при продольном прессовании) следует принимать равным: для песчаных грунтов – 0,7 и для глин – 0,8 от значения вертикальной нагрузки; для скальных грунтов – на основании результатов специальных исследований.

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

12.1.14 Величины нормативных вертикальных нагрузок от горного давления на обделки станций, сооружаемых закрытым способом в нескальных грунтах, следует принимать равными весу толщи грунтов над станцией.

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

При отсутствии указанных исследований величины нормативных вертикальных нагрузок от горного давления и коэффициенты перегрузки по нагрузке для скальных и полускальных грунтов допускается принимать с учетом сводообразования в соответствии с требованиями раздела СНиП РК 3.03-07.

Величины нормативных горизонтальных нагрузок от горного давления на обделки станций следует принимать в соответствии с требованиями п. 12.1.12 настоящего раздела.

12.1.15 Величину нагрузок от горного давления на обделку параллельных, близко расположенных тоннелей при сводообразовании следует определять в зависимости от размеров каждой выработки, размеров и несущей способности целиков между ними,

физико-механических свойств грунтов и способа производства работ:

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

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

12.1.16 Нормативное давление грунта на конструкции перегонных тоннелей и станций, сооружаемых открытым способом, следует принимать, кН/м^2 :

- вертикальное - q_r'' равным весу толщи грунта над сооружением, считая от верха конструкции до уровня поверхности земли, с учетом существующих и перспективных планировочных отметок;

- горизонтальное - p_r'' по формуле

$$p_r'' = \rho g H_r \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi''}{2} \right), \quad (9)$$

где H_r - высота толщи вышележащего грунта, приведенная к плотности слоя грунта в рассматриваемом сечении, м;

ρ - плотность грунта, принимаемая по данным лабораторных исследований, т/м^3 ;

g – ускорение свободного падения под действием силы тяжести, равное $9,81 \text{ м/с}^2$.

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

Примечание - Физические величины в формуле для определения горизонтального давления грунта даны в размерности Международной системы единиц (СИ).

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

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

12.1.19 Величину нормативной вертикальной нагрузки на обделки кругового очертания, возводимые в слабых глинистых грунтах, в водонасыщенных песках, а также в грунтах, переходящих в условиях эксплуатации в разжиженное состояние, следует принимать равной весу вышележащей толщи грунтов, а величину нормативной горизонтальной нагрузки – $0,75$ нормативной вертикальной.

12.1.20 Нагрузку от веса зданий, расположенных над тоннельными сооружениями, следует принимать в зависимости от их этажности в размере не менее 12 кН/м^2 на один этаж.

12.1.21 Нормативную вертикальную нагрузку от собственного веса конструкций следует определять, исходя из проектных размеров конструкций и удельного веса материалов.

12.1.22 Коэффициенты надежности по нагрузке при расчетах конструкций обделок по несущей способности и образованию трещин следует принимать по таблице 13.

При расчетах конструкций на прочность и устойчивость для стадии строительства коэффициенты надежности для постоянных нагрузок следует принимать равными 1. При расчетах обделок на всплытие коэффициент устойчивости следует принимать не менее 1,2.

Таблица 13 – Коэффициенты надежности по нагрузке

Нагрузки	Коэффициент надежности по нагрузке
Вертикальная от горного давления: для условий, указанных в п.12.1.9 от веса всей вышележащей толщи грунтов	по таблицам 11 и 12 1,1 (0,9)
Вертикальная от давления грунта при открытом способе производства работ	1,2 (0,9)
Горизонтальная от горного давления или давления грунта при открытом способе производства работ	1,2 (0,8)
Гидростатическое давление	1,1 (0,9)
Собственный вес конструкций: сборных железобетонных монолитных бетонных и железобетонных металлических изоляционных, выравнивающих, отделочных слоев	1,1 (0,9) 1,2 (0,8) 1,05 1,3
Усилия, сохраняющиеся от предварительного обжатия обделки и давления щитовых домкратов	1,3
Примечания 1 Значения коэффициентов надежности по нагрузке, указанные в скобках, следует принимать в случаях, когда уменьшение нагрузки ухудшает условия работы конструкций. 2 При определении значения расчетного горизонтального давления следует учитывать соответствующие коэффициенты надежности горизонтального и вертикального давлений.	

12.2 Временные нагрузки и воздействия

12.2.1 Нормативную временную вертикальную и горизонтальную нагрузки на обделки от наземного транспорта, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты динамичности следует принимать в соответствии с СН РК 3.03-12, СП РК 3.03-112.

12.2.2 Временную нормативную вертикальную нагрузку от подвижного состава с пассажирами на рельсы пути следует принимать равной 150 кН на каждую ось по схеме, приведенной на рисунке 2 (размеры указаны в метрах).

Нагрузку на рельсы пути от порожних вагонов следует принимать 75 кН на ось.

Коэффициент надежности по нагрузке от воздействия подвижного состава необходимо принимать равным 1,3. Коэффициенты динамичности к нагрузкам от подвижного состава следует принимать в соответствии с СП РК 3.03-112.

12.2.3 Нормативную горизонтальную поперечную нагрузку от центробежной силы и

ударов подвижного состава, нагрузку от торможения или силы тяги, а также коэффициенты надежности и динамические коэффициенты к этим нагрузкам следует принимать согласно СП РК 3.03-112.

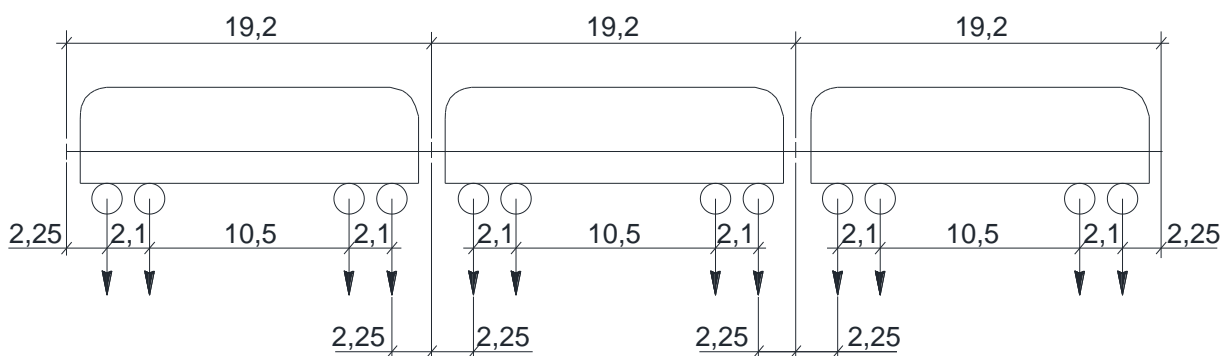


Рисунок 2 – Схема временной нормативной вертикальной нагрузки от подвижного состава метрополитена

12.2.4 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/м^2 (400 кгс/м^2) с коэффициентом надежности 1,4.

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

12.2.5 Временные нагрузки на обделки, возникающие в процессе строительства, следует принимать в зависимости от принятой технологии производства работ, веса и характера воздействия на обделку проходческого, подъемно-транспортного и монтажного или другого оборудования.

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

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

Коэффициенты надежности по нагрузке для прочих нагрузок, возникающих в процессе строительства, следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07.

12.2.6 Воздействие сил морозного пучения грунтов на обделку в зонах знакопеременных температур следует учитывать при заложении тоннелей в увлажненных песках мелких и пылеватых, в глинистых или крупнообломочных грунтах с глинистым показателем консистенции $J > 0$ по СН РК 5.01-02, СП РК 5.01-102 в зависимости от степени морозной пучинистости при сезонном промерзании приконтурного слоя грунта за обделкой на глубину более 0,5 м. Консистенцию глинистых грунтов следует принимать с учетом прогноза ее изменения в стадии эксплуатации тоннеля.

12.2.7 Коэффициент надежности по нагрузке при определении нагрузок от сил морозного пучения следует принимать как для нагрузки от горного давления при

сводообразовании по таблице 13.

12.3 Сейсмические нагрузки

12.3.1 Сейсмические воздействия на наземные и подземные сооружения метрополитена следует учитывать для сооружений, возводимых на площадках сейсмичностью 7 баллов и более.

12.3.2 Расчетные сейсмические нагрузки на наземные и подземные сооружения метрополитена следует принимать с учетом их ответственности, назначаемой по согласованию с организацией, утверждающей проект.

12.3.3 Сейсмические нагрузки на наземные сооружения метрополитена следует определять в соответствии с положениями СНиП РК 2.03-30.

12.3.4 Обделки тоннелей глубокого заложения (заложение шельги свода не менее трех максимальных поперечных размеров выработки) рассчитывают на действие распространяющихся в массиве продольных (сжатия-растяжения) и поперечных (сдвига) сейсмических волн. Величины усилий в обделке тоннелей от продольных и поперечных сейсмических волн определяют решением плоской статической задачи.

Сейсмическое воздействие, направленное вдоль оси тоннеля, компенсируется антисейсмическими швами.

Расчет обделок мелкого заложения или сооружаемых открытым способом производят на действие инерционных сил от масс грунта и собственного веса конструкций при вертикальном и горизонтальном направлениях сейсмического воздействия.

12.3.5 Для предварительных расчетов параметры сейсмических волн могут определяться согласно СП РК 2.03-107. Уточненные параметры сейсмических волн принимаются по результатам комплекса инженерно-геологических и сейсмологических исследований.

12.3.6 При расчете тоннелей мелкого заложения нагрузки на обделку определяют отдельно для вертикального и горизонтального направлений сейсмических воздействий согласно СП РК 2.03-107 и [2,3].

12.4 Основные расчетные положения

12.4.1 Расчетные схемы подземных конструкций должны соответствовать условиям работы сооружений и учитывать особенности взаимодействия элементов конструкций между собой и с окружающим грунтом.

12.4.2 Конструкции следует рассчитывать с учетом возможных для отдельных элементов или всего сооружения в целом неблагоприятных сочетаний нагрузок и воздействий, которые могут действовать одновременно при строительстве или при эксплуатации сооружения.

При этом необходимо рассматривать:

- основные сочетания, составляемые из постоянных нагрузок и воздействий (вертикальное и горизонтальное давления грунта, гидростатическое давление, собственный вес конструкций, вес зданий и сооружений, расположенных над тоннелем,

воздействие предварительного напряжения конструкций, сохраняющиеся усилия от обжатия обделки и давления щитовых домкратов), длительных временных нагрузок и воздействий (воздействие неравномерных деформаций основания, вес стационарного оборудования и др.) и кратковременных нагрузок, возникающих в процессе строительства (давление от нагнетания раствора за обделку, избыточное давление при проходке под сжатым воздухом, вес оборудования, материалов, транспорта) или при эксплуатации сооружения (от наземного транспорта, поездов метрополитена);

- особые сочетания, составляемые из постоянных, длительных, наиболее вероятных кратковременных и одной из особых нагрузок или воздействий.

Одновременно действующие временные нагрузки следует учитывать согласно положениям раздела СНиП 2.01.07.

12.4.3 Конструкции подземных сооружений метрополитена рекомендуется рассчитывать по предельным состояниям первой и второй групп в соответствии с требованиями СНиП РК 5.03-34, СНиП 2.03.01, [1], СНиП РК 5.04-23, СНиП 2.01.07.

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

Тоннельные обделки на выносливость не проверяются, за исключением обделок большого пролета с минимальной засыпкой над перекрытием, расчет которых ведется по мостовой схеме.

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

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

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

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

12.4.6 Расчеты обделок по предельным состояниям второй группы следует производить на основные сочетания нагрузок, принимая коэффициенты надежности по нагрузкам и по условиям работы конструкций равными 1, и нормативных значений прочностных характеристик материалов.

При расчете обделок открытого способа работ следует учитывать следующие требования:

- для железобетонных элементов перекрытий величина прогиба от воздействия постоянной и временной вертикальной нагрузок не должна превышать в пределах пролета $(1/200)L$, а в пределах консоли $(1/250)L_k$ (где L – расчетный пролет, L_k – расчетная длина

консоли), при предельной величине длительного раскрытия отдельных трещин до 0,2 мм;

- для железобетонных элементов стен подземных сооружений величина горизонтального прогиба от воздействия постоянной и временной нагрузок не должна превышать $1/300H$, для стен рам – $1/200H$ (где H – расчетная высота стены), при предельной величине длительного раскрытия отдельных трещин – до 0,3 мм.

Конструкции кругового очертания, возводимые закрытым способом, на деформативность не проверяются.

Железобетонные элементы сборных обделок тоннелей без гидроизоляции, сооружаемые закрытым способом в обводненных грунтах, следует рассчитывать на нагрузки с учетом коэффициентов надежности по нагрузке согласно таблице 13 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 значение 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.

12.4.7 Расчет тоннельных обделок на сейсмические воздействия выполняется только по первой группе предельных состояний.

12.4.8 Статические расчеты тоннельных обделок следует производить с учетом линейной работы материала конструкций и грунта, используя математический аппарат строительной механики и теории механики сплошных сред.

Допускается производить расчеты с учетом нелинейности работы материала конструкции и окружающего тоннель грунта, применяя метод последовательного нагружения конструкции до предельного состояния.

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

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

Стальные колонны следует 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, исключаяющих смещение колонн и раскрытие в процессе

строительства стыков между колоннами и торцами тубингов при плоском их опирании, эксцентриситеты в поперечном направлении допускается уменьшать до 5 см.

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

- для периода монтажа – на полное усилие обжатия и временные нагрузки, действующие в этот период;
- для периода эксплуатации – на совместное действие остаточного усилия обжатия и всех остальных нагрузок.

12.4.11 Стыки бетонных и железобетонных блоков и чугунных тубингов следует рассчитывать по прочности и трещиностойкости при наиболее неблагоприятном возможном распределении контактных усилий в стыке. Предельную нормальную силу в цилиндрическом стыке железобетонных и бетонных элементов N , кН, следует определять по формуле:

$$N = 0,75 R_b b h_z \left(1 - \frac{2e}{h_z} \right), \quad (10)$$

где R_b - расчетное сопротивление бетона осевому сжатию, МПа;

b - ширина блока или тубинга, м;

h_z - высота поперечного сечения элемента, м;

e - возможный эксцентриситет в стыке (при отсутствии данных принимается равным $h_z/30$) м.

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

12.4.13 Статический расчет тоннельных конструкций, возводимых открытым способом, при пролете опорной плиты более 6 м следует производить так же, как конструкций, лежащих на упругом основании, с учетом бокового давления грунта.

При величине пролета опорной плиты конструкции до 6 м включительно допускается производить ее расчет в предположении равномерного распределения реактивной нагрузки.

Таблица 14 – Значения коэффициента отпора для грунтов

Грунты в сечении выработки	Коэффициент отпора, Н/см ³ , при удельном давлении на грунт, МПа	
	до 0,4 включительно	свыше 0,4
Скальные средней прочности (временное сопротивление одноосному сжатию в водонасыщенном состоянии 25-40 МПа): Слаботрещиноватые	1000–1500	1000–1500
Сильнотрещиноватые	400–600	400–600

Таблица 14 – Значения коэффициента отпора для грунтов (продолжение)

Скальные средней прочности и малопрочные (временное сопротивление одноосному сжатию в водонасыщенном состоянии 8–25 МПа):		
слаботрещиноватые	700–1000	700–1000
сильнотрещиноватые	200–400	200–400
Глины твердые ненарушенные	150–250	80–150
Глины полутвердые или твердые нарушенные	100–200	50–100
Крупнообломочные, пески плотные	70–100	50–70

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

12.4.15 Физико-механические характеристики грунта, модуль деформации, коэффициент поперечной деформации, реологические параметры и коэффициент отпора следует принимать на основании данных инженерно-геологических изысканий и экспериментальных исследований. При отсутствии опытных данных коэффициент отпора допускается принимать по таблице 14.

13 ПУТЬ И КОНТАКТНЫЙ РЕЛЬС

13.1 Путь

13.1.1 Параметры плана и продольного профиля пути должны соответствовать требованиям раздела 7.

13.1.2 В качестве нижнего строения пути в метрополитене следует предусматривать:

- на подземных и закрытых наземных участках – плоское основание из бетона или железобетона по таблице 5;
- на мостах и эстакадах – по СН РК 3.03-12, СП РК 3.03-112;
- на открытых наземных участках – плоское основание из железобетона или земляное полотно, соответствующее положениям раздела СНиП РК 3.03-01 для железных дорог категории I.

В качестве верхнего строения пути следует предусматривать рельсы, рельсовые скрепления, стрелочные переводы, перекрестные съезды, подрельсовое основание, шпалы, путевой бетонный или балластный слой.

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

13.1.3 На главных и станционных путях линий метрополитена, путях соединительных веток, веток в электродепо следует укладывать рельсы типа Р50 и Р65 – при соответствующем технико-экономическом обосновании.

На парковых и дефовских путях допускается укладывать старогодные рельсы типа Р50 и Р65 – при соответствующем технико-экономическом обосновании.

13.1.4 Ширина колеи между внутренними гранями головок рельсов на прямых участках пути принимается 1520 мм. Ширину колеи на кривых участках пути следует

принимать мм:

- при радиусах кривых 1200 м и более.....1520;
- то же, от 600 до 1199 м.....1524;
- то же, от 400 до 599 м.....1530;
- то же, от 125 до 399 м.....1535;
- то же, от 100 до 124 м.....1540;
- то же, от 99 м и менее.....1544.

Ширину колеи на кривых участках пути следует принимать:

а) 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;

б) на других участках главных путей, а также на станционных и соединительных путях - по каждому пути в отдельности в зависимости от радиуса кривой по разбивочной оси пути при наличии переходной кривой и в зависимости от радиуса кривой по оси пути при отсутствии переходной кривой.

Отклонения от нормы ширины колеи на прямых и кривых участках зависят от вида верхнего строения пути и технологии его укладки и не должны превышать 2 мм.

Таблица 15 – Количество шпал, шпал-коротышей и железобетонных подрельсовых опор на 1 км пути

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

13.1.5 В качестве подрельсового основания следует применять: в тоннелях и зданиях электродепо – деревянные шпалы или железобетонные опоры; на наземных участках и веере путей электродепо – железобетонные или деревянные шпалы; на мостах, эстакадах и путепроводах, а также на прилегающих к ним участках длиной по 200 м – деревянные шпалы. Другие конструкции подрельсового основания необходимо принимать в соответствии с утвержденной в установленном порядке технической документацией.

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

13.1.6 Количество шпал, шпал-коротышей и железобетонных подрельсовых опор на 1 км пути следует принимать в соответствии с данными, приведенными в таблице 15.

Эпюра раскладки креплений выполняется согласно таблицы 15 или согласно расчета, определенного при разработке проекта.

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

Поперечный профиль путевого бетонного слоя должен обеспечивать отвод воды от рельсов и промежуточных рельсовых креплений.

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

13.1.9 Толщина балластного слоя (в уплотненном состоянии) под деревянными шпалами на прямых участках пути в местах расположения обоих рельсов, а на кривых участках – под внутренним рельсом принимается не менее м:

- 0,30 – в тоннелях, на прямых участках;
- 0,24 – в тоннелях, на кривых участках, стрелочных переводах и перекрестных съездах;
- 0,30 – на главных путях наземных участков на земляном полотне;
- 0,24 – на главных путях наземных участков, на мостах, эстакадах и путепроводах;
- 0,25 – на парковых путях электродепо.

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

Ширину балластной призмы поверху на наземных однопутных прямых участках следует принимать: на главных путях – 3,6 м, на станционных и соединительных путях – 3,4 м; на главных путях двухпутных прямых участков – 7,6 м.

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

Крутизна откосов балластной призмы принимается 1:1,5; песчаной подушки – 1:2.

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

13.1.10 Пути на линиях, кроме путей электродепо, следует закреплять от угона, если защита от угона не предусмотрена конструкцией рельсовых креплений.

13.1.11 В расчетах верхнего строения пути следует принимать:

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

СП РК 3.03-117-2013*

- расчетный интервал колебания температуры в тоннелях и закрытых наземных участках 30°C, а на открытых наземных участках – в соответствии с техническими указаниями по устройству, укладке и содержанию бесстыкового пути.

13.1.12 Рельсы главных путей на прямых и кривых участках радиусом 300 м и более на подземных участках следует сваривать в плети длиной, как правило, равной длине блок-участка. Сварку рельсов следует предусматривать электроконтактным, алюминотермитным или другим способом, утвержденным в установленном порядке.

13.1.13 На главных путях для электроизоляции рельсовых цепей следует предусматривать клееболтовые стыки или изолирующие стыки, соответствующие необходимым техническим условиям.

13.1.14 Для обеспечения электропроводимости болтовых рельсовых стыков применять:

- на подземных и закрытых наземных (надземных) участках, где эффективный тяговый ток в часы пик в обоих рельсах одного пути не превышает 1500 А - графитную смазку или тарельчатые пружины, где превышает 1500 А – графитную смазку совместно с электросоединителями или тарельчатые пружины;

- на открытых наземных (надземных) участках – тарельчатые пружины, в отдельных случаях совместно с электросоединителями;

- на стрелочных переводах и перекрестных съездах – электросоединители.

Электрическое сопротивление электропроводящего болтового рельсового стыка принимается не более сопротивления целого участка рельса длиной 1 м. Величина зазоров в электропроводящих болтовых рельсовых стыках должна соответствовать данным таблицы 16.

Таблица 16 – Величина зазоров в электропроводящих болтовых рельсовых стыках

Температура рельсов * при сборке стыка, °C:		Зазоры в стыках, мм			
		подземные участки, расположенные на расстоянии более 200 м от портала тоннеля		подземные участки, расположенные на расстоянии менее 200 м от портала тоннеля, наземные и надземные участки	
от	до	рельсы длиной 25 м и менее	рельсовые плети длиной 300 м и менее	рельсы длиной 12,5 м	рельсы длиной 25 м
-60	-50	-	-	18	21
-50	-40	-	-	16,5	21
-40	-25	-	-	15,0	21
-25	-20	-	-	13,5	19,5
-20	-15	-	-	13,5	18,0
-15	-10	-	-	12	16,5
-10	-5	9,0	12	10,5	15,0
-5	0	9,0	12	10,5	13,5
0	5	7,0	9,0	9,0	12,0
5	10	7,0	9,0	9,0	10,5

Таблица 16 – Величина зазоров в электропроводящих болтовых рельсовых стыках (продолжение)

10	15	4,5	6,0	7,5	9,0
15	20	4,5	6,0	7,5	7,5
20	25	2,0	3,0	6,0	6,0
25	30	2,0	3,0	6,0	4,5
30	35	0	0	4,5	3,0
35	40	0	0	4,5	1,5
40	50	-	-	3,0	0
50	60	-	-	0	0
* Отрицательные температуры рельсов указаны со знаком «-».					

13.1.15 Стрелочные переводы и перекрестные съезды путей должны соответствовать типу укладываемых рельсов и иметь крестовины соответственно марки 1:9 и 2:9. В тоннелях вблизи мест укладки стрелочных переводов и перекрестных съездов следует располагать площадки в уровне головок рельсов для хранения элементов стрелочных переводов и съездов.

13.1.16 У подземных станций, а также посередине перегонов длиной между осями станций более 1,5 км следует размещать кладовые площадью от 15 до 18 м² для хранения тяжелого путевого инструмента и материалов. В кладовой следует предусматривать освещение, электропитание для подключения путевого инструмента и металлический ящик для хранения горюче-смазочных материалов (ГСМ). Пол кладовой следует устраивать в уровне головок рельсов.

13.1.17 Проектная документация на сооружения пути должна содержать следующие сведения об их элементах:

- пикеты и высотные отметки путевых реперов;
- пикеты и геометрические параметры элементов плана и продольного профиля пути, рельсовых нитей и рельсовых стыков.

В состав документации на новые конструкции пути входят проект производства путевых работ и инструкция по их эксплуатации. Проект производства путевых и других сопутствующих работ следует также разрабатывать и при выполнении примыкания строящихся участков к действующим линиям метрополитена.

13.1.18 Вдоль путей следует предусматривать установку путевых знаков. У стрелочных переводов и перекрестных съездов следует предусматривать установку предельных реек (предельных столбиков).

13.1.19 На металлических мостах с температурными пролетами более 100м для компенсации продольного перемещения рельсов применять уравнильные приборы, соответствующие типу укладываемых рельсов, с обводными электросоединителями.

13.2 Контактный рельс

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

13.2.2 Контактный рельс следует располагать, как правило, с левой стороны пути по

направлению движения поездов. В тоннелях на участках кривых в плане радиусом менее 200 м контактный рельс следует располагать с внешней стороны кривой, а в границах островных платформ подземных станций и служебных платформ, под платформой или со стороны путевой стены.

На всем протяжении контактный рельс закрывается электроизоляционным защитным коробом.

13.2.3 На участках главных путей с продольным уклоном более 40 ‰ и на кривых в плане радиусом 400 м и менее расстояние между кронштейнами следует уменьшать до 2,5 м.

13.2.4 Устройства крепления контактного рельса должны обеспечивать:

- электрическую изоляцию контактного рельса от верхнего строения пути и тоннельной обделки;
- возможность регулировки положения контактного рельса;
- возможность подключения к контактному рельсу устройств электроснабжения.

13.2.5 Соединение контактного рельса производить с помощью накладок либо сваривать электроконтактным способом в плети длиной до 100 м на подземных участках, расположенных на расстоянии более 200 м от портала тоннеля при тяговом токе до 3000 А включительно, до 75 м – при тяговом токе, превышающем 3000 А, а на подземных участках, расположенных на расстоянии менее 200 м от портала тоннеля, наземных и надземных участках – 37,5 м.

13.2.6 В местах соединений рельсовых сварных плетей следует предусматривать температурные стыки. Зазоры в температурных стыках принимать по таблице 17.

Электрическое сопротивление температурного стыка принимается не более сопротивления целого участка контактного рельса длиной 1,25 м. Расстояние между кронштейнами, смежными с температурным стыком, следует принимать не более 2,5 м.

Таблица 17 – Зазоры в температурных стыках

Температура рельсов* при сборке стыка, °C		Зазоры в стыках	
		подземные участки на расстоянии более 200 м от портала тоннеля стыках	подземные участки на расстоянии менее 200 м от портала тоннеля, наземные и надземные участки
от	до		
менее -30		-	38
-29	-26	-	32
-25	-21	-	30
-20	-16	-	27
-15	-11	-	25
-10	-6	38	23
-5	-1	36	20
0	4	32	18
5	9	26	16
10	14	20	14
15	19	14	11
20	24	8	9
25	29	2	7
30	34	0	5

Таблица 17 – Зазоры в температурных стыках (продолжение)

35	39	-	2
40 и более		-	0
*Отрицательные температуры рельсов указаны со знаком «-».			

13.2.7 Длина контактного рельса с концевыми отводами должна быть не менее 18,7м. В стесненных условиях, при необходимости размещения оборудования в зоне прокладки контактного рельса, длину контактного рельса с концевыми отводами допускается принимать не менее 12,5 м с его закреплением противоугонами на каждом кронштейне.

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

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

При расчетах контактного рельса рекомендуется принимать интервалы колебания температуры стального рельса, приведенные в п.13.1.11 настоящего раздела.

14 ВЕНТИЛЯЦИЯ, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ, ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВОД, КАНАЛИЗАЦИЯ

14.1 Вентиляция

14.1.1 Систему тоннельной вентиляции следует проектировать с учетом превышения притока воздуха над вытяжкой на 15% - 20% по следующим схемам: наружный воздух должен подаваться в перегонные тоннели и удаляться через станции в атмосферу на поверхность земли, либо подаваться на станции и удаляться в атмосферу через перегонные тоннели.

Допускается применение других схем вентиляции, обеспечивающих реализацию нормируемых требований во всех эксплуатационных режимах.

Воздух из оборотных тупиков и тоннелей для отстоя подвижного состава, сооружаемых за конечными станциями, следует удалять непосредственно в атмосферу.

Допускается использовать воздух станций и перегонных тоннелей для вентиляции тоннелей соединительных веток, тупиков, пристанционных и притоннельных подземных помещений при условии, что метеорологические параметры и концентрация вредных веществ в воздухе удовлетворяют требованиям ГОСТ 12.1.005 и настоящих правил.

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

14.1.2 Подачу и удаление воздуха установками тоннельной вентиляции следует предусматривать:

- на станциях – по горизонтальным каналам тоннельной вентиляции (вентиляционно-кабельным каналам) под платформой или над ней и далее по вертикальным каналам, располагаемым у обоих торцов платформы станции и через отверстия под или над платформой, а на станциях пилонного типа, кроме того, - по вертикальным каналам, располагаемым в каждом пилоне со стороны платформ и среднего зала;

- в перегонных тоннелях, тоннелях соединительных веток между линиями, тоннелях веток в электродепо и тупиков, на лестничных сходах и в кассовых залах вестибюлей – по сечению указанных сооружений;

- в эскалаторных тоннелях станций глубокого заложения – раздельно по двум частям сечения тоннеля: по верхней – пассажирской и по нижней – лотковой (в канале);

- в эскалаторных помещениях станций мелкого заложения – по верхней (пассажирской) части сечения сооружения;

- в коридорах между станциями длиной менее 50 м – по сечению коридора, длиной 50 м и более – подачу воздуха по воздуховоду равномерно вдоль коридора, а удаление – по сечению сооружения.

Высоту горизонтальных каналов тоннельной вентиляции следует принимать не менее 1,8 м (в свету); на отдельных участках длиной не более 15 м допускается уменьшение высоты каналов, предназначенных только для вентиляции, до 1,1 м.

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

- для теплого периода года – расчетные параметры А в соответствии с требованиями раздела СП РК 4.02-101;

- для холодного периода года – средние температуры (и соответствующие им тепло-содержания) за этот период по разделу СН РК 2.04-21, когда эти температуры ниже средней естественной температуры грунтов, окружающих тоннели.

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

14.1.4 Для систем тоннельной вентиляции закрытых наземных участков линии, а также для систем местной вентиляции наземных и подземных помещений, в которые приточный воздух следует подавать с поверхности земли, расчетные температуры и теплосодержание наружного воздуха необходимо принимать для теплого и холодного периодов года по расчетным параметрам А в соответствии с требованиями раздела СН РК 4.02-01, СП РК 4.02-101.

14.1.5 Система тоннельной вентиляции должна обеспечивать следующие параметры воздуха:

- 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 +28 °С для городов с расчетными температурами наружного воздуха по параметру А +24 °С и менее, и не выше + 30 °С для городов с расчетными температурами наружного воздуха по параметру А более + 24 °С, а

относительную влажность воздуха не более, соответственно, 75 и 65 %;

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

- в холодный период года: температуру воздуха на платформах станций и в коридорах между станциями для городов с расчетной температурой наружного воздуха для теплого периода года по параметру А +24 °С и менее – не выше чем на 2 °С естественной температуры грунта, а для городов с расчетной температурой наружного воздуха для теплого периода года по параметру А более +24 °С – не выше естественной температуры грунта, но - не ниже +10 °С;

- температуру воздуха в кассовых залах – не ниже +5 °С;

- температуру воздуха на платформах станций и в коридорах между станциями по параметрам Б наружного воздуха, установленным в разделе СП РК 4.02-101, для холодного периода года – не ниже +5 °С и относительную влажность не более 75 %;

- в любой период года – концентрацию вредных веществ (газов) в воздухе тоннелей и станций не более чем в наружном воздухе у воздухозаборного киоска, концентрацию вредных веществ в местах забора наружного воздуха следует принимать с учетом фоновых концентраций этих веществ, но не более предельно допустимой концентрации согласно ГОСТ 12.1.005.

Примечание - В тех случаях, когда в теплый период года расчетные температуры воздуха на платформах станций, в кассовых залах и коридорах между станциями превышают указанную в настоящем пункте предельную температуру воздуха 28 °С и 30 °С и произведение числа пар поездов на линии в час пик на количество вагонов в поезде составит более 120, рекомендуется применять охлаждение приточного воздуха.

14.1.6 Воздухообмен для теплого и холодного периодов года следует определять в соответствии с требованиями, изложенными в п.14.1.5 настоящего раздела, и принимать наибольший из полученных на основании следующих расчетов:

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

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

- по газовыделениям из грунтов;

- по обеспечению подачи требуемого объема наружного воздуха на одного пассажира не менее 30 м³/ч, а в час пик движения поездов не менее 50 м³/ч.

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

Примечания

1 Воздухообмен для теплого периода года следует определять с учетом расстояния от шахты на перегоне до оси станции, а в случае, если естественная температура грунта больше расчетной температуры

воздуха в тоннеле, и по сумме тепловыделений в тоннеле и из грунта.

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

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

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

При длине перегона более 2000 м и величине воздухообмена более 450000 м³/ч количество вентиляционных шахт определяется расчетом. (Допускается размещать на перегоне три вентиляционные установки с шахтами. При этом режим работы средней вентиляционной установки должен соответствовать режиму работы оборудования вентиляционной установки на станции).

В системах тоннельной вентиляции двух линий метрополитена допускается использовать одну вентиляционную установку; при условии разделения в ней потоков воздуха на каждую линию сплошной перегородкой и сооружения самостоятельных вентиляционных киосков, расстояние между которыми следует принимать не менее 25 м.

14.1.8 В установках тоннельной вентиляции станций, перегонных тоннелей и тупиков необходимо предусматривать не менее двух вентиляторов, соединительных тоннелей и однопутных тупиков – один вентилятор.

Вентиляторы должны обеспечивать поддержание расчетных параметров микроклимата в заданных режимах эксплуатации, включая дымоудаление.

Производительность каждого вентилятора в зависимости от применяемой схемы вентиляции должна составлять 50 % или 100 % требуемой производительности установки тоннельной вентиляции.

Производительность и напор вентиляторов следует определять с учетом:

- параллельной работы вентиляторов;
- влияния поршневого эффекта, возникающего при движении поездов;
- обеспечения дымоудаления при пожаре или задымлении согласно разделу 19.

Электрооборудование необходимо размещать в отдельном помещении (щитовой), примыкающем к вентиляционной камере установки тоннельной вентиляции. В щитовой должна быть предусмотрена система вентиляции и обеспечен температурный режим, необходимый для нормальной работы электрооборудования.

14.1.9 Регулирование количества подаваемого или удаляемого установками тоннельной вентиляции воздуха при различных режимах работы следует предусматривать путем изменения количества работающих вентиляторов, числа оборотов рабочих колес вентиляторов, угла установки лопаток рабочих колес, применения дросселирующих устройств и другими способами.

14.1.10 Примыкание вентиляционных каналов установок тоннельной вентиляции следует предусматривать независимо к каждому тоннелю. Допускается устраивать примыкание к одному тоннелю при условии сооружения сбойки между тоннелями,

площадь живого сечения которой следует определять расчетом.

Примыкание к перегонным тоннелям следует предусматривать сбоку, к сбойке между тоннелями – сверху или (в исключительных случаях) снизу с обеспечением водоотвода из вентиляционных каналов, расположенных ниже уровня головок рельсов.

Примыкание каналов сверху или снизу непосредственно к перегонным тоннелям не допускается. Примыкание вентиляционных каналов к перегонным тоннелям следует предусматривать на расстоянии не менее 100 м от водоотливных установок. При невозможности соблюдения этого требования следует предусматривать технические решения, обеспечивающие работоспособность водоотливной установки при воздействии отрицательных температур.

14.1.11 Для защиты тоннелей метрополитена от воздействия низких температур наружного воздуха в местах их выхода на поверхность следует использовать:

- воздушные завесы шиберующего типа или воздушно-тепловые завесы смесительного типа;

- сбойки между тоннелями у порталов (площадь их сечения следует определять расчетом) и диафрагмы, ограничивающие площадь живого сечения тоннелей до предельно допустимой и располагаемые в каждом однопутном тоннеле за сбойкой (по направлению движения поезда);

- подпор воздуха на прилегающем участке линии.

14.1.12 Для снижения эффекта «дутья» на станциях мелкого заложения рекомендуется предусматривать по две циркуляционные сбойки в начале и в конце станционного комплекса между прилегающими к станции перегонными тоннелями. Площадь поперечного сечения циркуляционных сбоек определяется расчетом.

При обосновании невозможности сооружения второй сбойки в вестибюлях станции предусматривать установку дополнительно одного ряда входных дверей.

У станций с путевым развитием циркуляционные сбойки предусматривать только со стороны, противоположной путевому развитию.

При превышении нормируемых скоростей воздуха в пассажирских помещениях (средняя скорость движения воздуха – от 0,5 до 2,0 м/с) следует принимать объемно-планировочные решения станций, обеспечивающие снижение скорости воздуха. Превышение средней скорости движения воздуха на платформах станций при прибытии и отправлении поездов допускается не более чем в 2 раза.

14.1.13 Места примыкания проемов вентиляционных камер, каналов, сбоек (кроме циркуляционных) к перегонным и тупиковым тоннелям необходимо закрывать решетками с дверями.

14.1.14 В перегородках вентиляционных камер установок тоннельной вентиляции, разделяющих зоны всасывания и нагнетания, следует применять уплотненные двери или тамбуры с дверями, обеспечивающие безопасный проход при работающих вентиляторах, оборудованные устройствами дистанционного контроля положения дверей.

14.1.15 Системы тоннельной вентиляции должны обеспечивать дымоудаление и эффективную противодымную защиту путей эвакуации людей в соответствии с требованиями раздела 19.

При невозможности создания условий незадымляемости эскалаторного тоннеля и

(или) кассового зала вестибюля при работе тоннельной вентиляции рекомендуется предусматривать установку аварийного подпорного вентилятора в вестибюле станции или использовать другие методы повышения критической скорости воздуха.

14.1.16 Наземные воздухозаборные (воздуховыпускные) киоски установок тоннельной вентиляции следует располагать в местах с наименьшей концентрацией вредных веществ и пыли в воздухе, по возможности – в зоне зеленых насаждений (деревьев и кустарников).

Расстояние от наземных воздухозаборных (воздуховыпускных) киосков – установок тоннельной вентиляции до магистральных улиц и дорог общегородского значения, стоянок массового автотранспорта и окон зданий следует принимать не менее 25 м, до автозаправочных станций, складов нефти и нефтепродуктов, горючих газов, лесоматериалов, газо- и нефтепроводов, объектов нефтеперерабатывающей и химической промышленности – не менее 100 м.

В условиях стесненной городской застройки киоски вентиляционных установок, в постоянном режиме эксплуатации, работающих на выброс, возможно, размещать на расстоянии менее 25 м от проезжей части дорог.

Расстояние от низа решеток воздухозаборных (воздуховыпускных) киосков – установок тоннельной вентиляции до поверхности земли следует принимать не менее 2 м; решетки с внутренней стороны следует затянуть металлической сеткой. Скорость движения воздуха через решетку принимается не более 5 м/с.

Конструкция киосков должна исключать несанкционированное попадание внутрь людей, животных и посторонних предметов, а также атмосферных осадков. Киоски должны иметь охранную сигнализацию. В киосках следует предусматривать балку грузоподъемностью не менее 1 т. Входы в киоски должны иметь пороги высотой 0,2 м от уровня земли.

14.1.17 Для установок тоннельной вентиляции следует предусматривать осевые реверсивные вентиляторы. В камере установки тоннельной вентиляции следует предусматривать: грузоподъемные устройства и другие средства механизации для транспортировки частей вентиляционного оборудования до тоннеля; водопровод для промывки вентиляционной камеры и ствола шахты; систему водоотвода.

Грузоподъемность и размеры устройств следует принимать, исходя из условий транспортирования наибольшего по массе и размерам элемента оборудования.

Зоны обслуживания вентиляторов, размеры проемов и размещение грузоподъемных устройств следует предусматривать с учетом указаний предприятий – изготовителей оборудования. Для транспортировки электродвигателей и деталей вентиляторов к средствам доставки рекомендуется предусматривать ручные тележки, балки с таями с ручным управлением, рымболты или другие приспособления.

14.1.18 В установках тоннельной вентиляции следует предусматривать устройства для снижения создаваемого вентиляторами шума:

- на поверхности земли на расстоянии 2 м от ограждающих конструкций жилых и общественных зданий, а также в производственных помещениях – до уровней, установленных СН РК 2.04-02;
- на станциях и в перегонных тоннелях, в местах примыкания к ним вентиляционных камер – до уровней звукового давления, приведенных в таблице 18.

В качестве материалов для шумоглушения следует использовать пористые бетонные блоки, конструкции с синтетическими и другими материалами, отвечающие условиям эксплуатации в сооружениях метрополитена.

Таблица 18- Предельные уровни звукового давления

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Уровни звукового давления, дБ	94	87	82	78	72	62	54	47

14.1.19 Для систем местной вентиляции наземных и подземных помещений, в которые приточный воздух следует подавать с поверхности земли, расчетные температуры и теплосодержание наружного воздуха следует принимать для теплого периода года по расчетным параметрам А, для холодного – по расчетным параметрам Б в соответствии со СП РК 4.02-101.

14.1.20 Воздух, подаваемый установками местной вентиляции в подземные служебные, производственные и бытовые помещения станций, забирается, как правило, со станции или из тоннеля и очищается в противопыльных фильтрах.

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

Подачу приточного воздуха для служебных, производственных и бытовых помещений наземных вестибюлей станций следует предусматривать, как правило, с поверхности земли с предварительной очисткой его в противопыльных фильтрах. Для вентиляции подземных вестибюлей следует использовать воздух, подаваемый на станции установками тоннельной вентиляции.

14.1.21 В вентиляционных установках служебных, производственных и бытовых помещений с постоянным пребыванием людей на подземных станциях следует предусматривать дополнительно резервные электродвигатели приточных вентиляторов для обеспечения резервирования в случае отключения основного вентилятора.

Примечание - Помещениями с постоянным пребыванием людей на подземных станциях метрополитена являются: помещения дежурных по станциям и постам централизации, помещения кассовых блоков и линейных пунктов машинистов, операторские и другие подобные помещения различного назначения, в которых персонал метрополитена находится не менее 2 ч непрерывно или 6 ч суммарно в течение суток.

14.1.22 Вентиляционные установки помещений совмещенных тягово-понижительных и понижительных подстанций следует принимать не менее чем с двумя приточными и двумя вытяжными вентиляторами; производительность каждого из них принимается не менее 50% расчетной производительности установки.

14.1.23 Оборудование установок местной вентиляции, кроме аккумуляторных, следует при возможности устанавливать в общих вентиляционных помещениях, предусматривая

закладные элементы для крепления инвентарных грузоподъемных средств малой механизации, водопровод для промывки оборудования и полов, а также систему водоотвода.

14.1.24 Расчетные температуры воздуха и кратность воздухообмена для подземных помещений станций следует принимать по таблице 19.

14.1.25 Помещения, в которых в теплый период года температура воздуха, согласно таблице 19, должна быть ниже расчетной температуры воздуха на станции, следует оборудовать местными системами вентиляции с охлаждением воздуха или автономными кондиционерами.

Таблица 19 – Расчетные температуры воздуха и кратность воздухообмена

Помещения	Расчетная температура воздуха, °С		Кратность воздухообмена м ³ /час	
	Холодный период года	Теплый период года	Приток	Вытяжка
1. Кассовые залы	5	как для станций	-	-
2. Помещения касс, старшего кассира, подсчета монет, билетные кассы	18	22	6	4
3. Кабинеты начальников станций, помещения постов охраны, отдела противопожарной службы, механиков служб, линейного персонала, ДПС**, линейные пункты машинистов	18	25	6	4
4. Медицинские пункты	22-24	22	4	6
5. Помещения для приема пищи	22	25	4	6
6. Помещение отдыха персонала	22-24	24	6	4
7. Кладовые, машинные помещения установок местной вентиляции	12	как для станций	4	4
8. Помещения для сушки спец. одежды	16	как для станций	-	25 м ³ /час на один шкаф
9. Помещение для хранения уборочных материалов и инвентаря	12	как для станций	3	5
10. Мастерские, гардеробные	16	как для станций	6	6
11. Душевые	25	как для станций	-	6
12. Гардеробные при душевых	23	как для станций	6	-
13. Туалеты	16	как для станций	-	100 м ³ /час на один унитаз
14. Кладовые ТБО	12		-	4

Таблица 19 – Расчетные температуры воздуха и кратность воздухообмена
(продолжение)

15.Кладовая на перегоне***, натяжная камера***	16		-	4
16.Кубовая	16		6	10
17. Помещения уборщиц	18	как для станций	4	6
18. Умывальные	16	как для станций	-	4
19. Насосные на станции**, на перегоне**, камера артезианской скважины**, камера сантехнической скважины**	5	как для станций	-	5
20. Тепловые пункты и водомерные узлы	5	как для станций	4	4
21. Аппаратные, помещения теленаблюдения, кроссовые, радиоузлы, релейная **	18	35	6	4
22. Помещения выпрямителей, сухих трансформаторов на подстанциях***	12	35	4	4
23. Аккумуляторные***	10	30	3	3
24. Помещения распределительных устройств (РУ) в подстанциях, щитовые, электрощитовые**	12	30	4	4
25 Кабельные коллекторы***	-	35	4	4
26 Машинные помещения эскалаторов***	16	на 5° выше расчетной наружной, но не более 28°	8	6
27 Кладовые смазочных материалов***	5	как для станций	-	20
28 Кабины дежурных контролеров**	18	как для станций	-	-
29 Кабины операторов эскалаторов**	18	как для станций	-	-

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

** Допускается только электроотопление закрытыми нагревательными элементами с температурой на поверхности не выше 95 °С и присоединением к электрической сети напряжением 220 В без разъема через аппараты защиты.

*** Отопление не требуется.

Примечания

1 В графе «Теплый период года» указана температура вытяжного воздуха.

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

3 Кратность воздухообмена для помещений по позициям 23-24 уточняется расчетом.

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

Для помещений дежурных по станциям и постам централизации, кассиров и медицинских пунктов следует предусматривать подогрев воздуха в холодный период года и охлаждение воздуха в теплый период года.

Наружные блоки кондиционеров следует устанавливать в отдельных помещениях, оборудованных системой приточно-вытяжной вентиляции, или на поверхности в вент-киосках. Допускается наружные блоки кондиционеров устанавливать в помещениях, соединяемых проемами с помещениями, вентилируемыми системой тоннельной вентиляции; на фасаде, крыше вестибюля при условии обеспечения доступа для обслуживания оборудования. Расход приточного воздуха для вентиляции помещения наружных блоков кондиционеров следует определять из условия ассимиляции избыточного тепла, выделяемого при работе оборудования.

Подачу воздуха в производственные и бытовые помещения без постоянного пребывания людей предусматривать из тоннелей или со станций. Подачу наружного воздуха в такие помещения предусматривать при невозможности обеспечения нормируемых параметров воздуха в помещениях приточным воздухом, забираемым из тоннелей или со станций.

14.1.26 Машинное помещение эскалаторов следует оборудовать приточно-вытяжной системой местной вентиляции, предусматривая при необходимости подогрев, охлаждение воздуха или рекуперацию тепла.

Для условий проведения ремонтных работ система вентиляции должна обеспечивать расчетный воздухообмен.

В машинные помещения эскалаторов вестибюлей следует предусматривать приток наружного воздуха с поверхности земли или из подземных пешеходных переходов, а в машинные помещения эскалаторов пересадочных сооружений и межэскалаторного зала – из тоннелей.

Работу системы вентиляции следует автоматизировать для обеспечения установленной для помещения температуры воздуха.

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

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

На всасывающем участке воздуховода при входе в камеру следует предусматривать огнезадерживающий клапан, закрывающийся автоматически при возникновении пожара в кладовой. Вентилятор необходимо размещать в отдельном помещении.

Поступление воздуха в помещение кладовой следует предусматривать из коридора через клапаны избыточного давления.

14.1.28 Помещения аккумуляторных батарей для питания устройств автоматики и телемеханики для движения поездов на станциях, должны быть оборудованы местными приточно-вытяжными системами вентиляции, с двумя приточными и двумя вытяжными вентиляторами, производительность каждого из них должна быть не менее 50 % расчетной производительности установки.

Расход приточного воздуха в зависимости от типа аккумуляторной батареи, определяется расчетом.

При использовании в аккумуляторных герметизированных необслуживаемых аккумуляторов, забор воздуха предусматривается из перегонного тоннеля, по которому поезд прибывает на станцию, выброс в перегонный тоннель, по которому поезд уходит со станции.

При применении аккумуляторных батарей открытого типа выброс из помещений следует осуществлять на поверхность земли.

Вентиляторы следует размещать в отдельном помещении. Поступление воздуха в помещение аккумуляторной батареи предусматривать в верхнюю зону, удаление воздуха в объеме 2/3 из верхней и 1/3 из нижней зон помещения аккумуляторной. При необходимости предусматривают рециркуляцию, а также подогрев или охлаждение воздуха.

При отключении вентилятора зарядное устройство аккумуляторов должно автоматически отключаться.

14.1.29 Помещения для сухих трансформаторов и преобразовательных агрегатов, располагаемые на подземных подстанциях предусматривают отдельные приточно-вытяжные вентиляционные установки с забором воздуха с поверхности земли или из перегонного тоннеля, по которому поезд прибывает на станцию, и выпуском воздуха на поверхность или в перегонный тоннель. Для помещений РУ (распределительных устройств) подстанций – приточно-вытяжные установки с забором воздуха из перегонного тоннеля.

Допускается применение рециркуляционных систем вентиляции с охлаждением воздуха.

14.1.30 Помещения медицинских пунктов, туалетов на станциях, канализационных установок, кладовых ГСМ следует оборудовать отдельными вытяжными установками местной вентиляции.

Воздух из помещений туалетов и канализационных установок, кладовых ГСМ, медпунктов, следует удалять на поверхность земли. При обосновании для станций глубокого и мелкого заложения допускается удаление воздуха в тоннель. В вентиляционных установках при этом предусматривают фильтры на полную производительность вентсистемы.

При удалении воздуха на поверхность земли из туалетов и канализационных установок на станциях глубокого заложения следует использовать кольцевое пространство между напорным трубопроводом установки и обсадной трубой ее скважины, из помещений туалетов на станциях мелкого заложения – по самостоятельному воздуховоду.

Воздух удаляемый из других помещений, следует возвращать в тоннель за местом его забора по направлению движения поезда, уходящего со станции, на поверхность земли или в подуличный пешеходный переход.

14.1.31 Оборудование установок местной вентиляции помещений медицинских пунктов, туалетов, канализационных насосных установок, кладовых смазочных материалов следует устанавливать в отдельных помещениях.

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

14.1.33 Воздухозаборы и воздуховыпуски установок местной вентиляции могут быть отдельно стоящими, встроенными в наземные вестибюли станций или пристроенными к другим зданиям.

Расстояние от низа воздухозаборных решеток до поверхности земли следует принимать не менее 2 м, а воздуховыпускных – не менее 0,7 м. Допускается размещение решеток в подуличных переходах, являющихся входами (выходами) в подземные вестибюли, за исключением решеток воздуховыпусков из туалетов, кладовых смазочных материалов и аккумуляторных.

Расстояние между воздухозаборными и воздуховыпускными решетками, а также от них до окон зданий принимается не менее 10 м.

14.1.34 Конструкции вентиляционных установок не должны способствовать накоплению пыли, микроорганизмов и распространению их в обслуживаемые помещения. Воздуховоды и другие элементы, способные накапливать пыль, должны иметь устройства для создания возможности очистки внутренних поверхностей.

14.1.35 В подземных помещениях станций метрополитена следует применять воздуховоды из негорючих материалов, соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям.

14.1.36 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха следует предусматривать отдельными для каждого являющегося противопожарной секцией блока помещений согласно п. 8.5.

Пределы огнестойкости воздуховодов внутри помещений блока, относящегося к одной противопожарной секции, не нормируются. При пересечении противопожарных преград, разделяющих смежные противопожарные секции, следует предусматривать установку огнезадерживающих клапанов в соответствующем исполнении. Сборные воздуховоды, прокладываемые в коридорах одной противопожарной секции, следует предусматривать с пределом огнестойкости EI 30.

Транзитные воздуховоды следует предусматривать с пределом огнестойкости EI 150. Транзитные воздуховоды должны иметь плотное соединение на фланцах или сварные швы. Прокладка транзитных воздуховодов через кладовые смазочных материалов и подстанции, аккумуляторные, а также помещения, указанные в п. 8.5, не допускается.

14.1.37 В вентиляционных установках следует предусматривать устройства для обеспечения возможности выполнения замеров производительности систем.

14.1.38 Подземные участки линии метрополитена следует оборудовать телеметрической системой информации, передающей значения измеряемых параметров воздуха на диспетчерский пункт электромеханической службы.

Для этих целей следует предусматривать установку датчиков:

- температуры воздуха, относительной влажности и содержания в нем пыли, окиси и

двуокиси углерода, радиационного фона и потенциально опасных веществ – в одном конце платформенной части станции;

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

- радиационного фона и потенциально опасных веществ, взрывоопасных газов (на участках пересечения газоносных геологических слоев, газа и нефтепроводов, автозаправочных станций, промышленных предприятий и др.) – в вентиляционных камерах установок тоннельной вентиляции;

- температуры воздуха, относительной влажности и подвижности воздуха, взрывоопасных газов (метана) – в кассовых залах вестибюлей и в коридорах между станциями.

Датчики потенциально опасных (сильнодействующих ядовитых) веществ следует устанавливать в соответствии с отдельным заданием.

14.2 Теплоснабжение, отопление

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

14.2.2 В качестве теплоносителей следует предусматривать:

- для приборов отопления служебных помещений и кассовых залов вестибюлей - воду температуры 95 °С - 70 °С;

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

- для приборов отопления, калориферов воздушного отопления и приточных систем вентиляции медицинских пунктов, расположенных в уровне платформ станций глубокого заложения, помещений, указанных в строках 21 и 24 таблицы 19, а также вспомогательных помещений, размещенных в уровне платформ и под платформами станций глубокого заложения и в притоннельных сооружениях, в случае, если по климатическим условиям в них следует иметь отопление, а также для кабин дежурных контролеров и кабин на платформах станций – электроэнергию напряжением 220 В;

- для подогрева ступеней лестниц и пригласительных площадок на входах (выходах) в подземные вестибюли и лифтовые холлы – электрическую энергию, подаваемую электрическими нагревательными кабелями, электрическими инфракрасными излучателями с защищенными нагревательными элементами или другими устройствами, обеспечивающими расчетную температуру на подогреваемых поверхностях не ниже 3 °С, а в случае отсутствия пригласительных площадок следует предусматривать подогрев (нагревательными кабелями) участков тротуаров длиной по 3 м, примыкающих к лестничным спускам;

- для подогрева шкафов с электрооборудованием, установленных в тоннельных и

притоннельных сооружениях – электроэнергию напряжением 220 В.

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

Тепловые сети и вводы следует проектировать в соответствии с требованиями СН РК 4.02-04 и СП РК 4.02-104.

14.2.4 Вводы трубопроводов тепловой сети следует предусматривать в каждый вестибюль станции с устройством в них тепловых пунктов с самостоятельным учетом тепла. Допускается предусматривать один ввод, располагая его в тепловом пункте вестибюля, находящегося ближе к источнику теплоснабжения. В этом случае между тепловыми пунктами обоих вестибюлей следует прокладывать трубопровод под поверхностью земли, а суммарный учет тепла предусматривать в тепловом пункте ввода. При применении на станции одного теплового ввода тепловые пункты следует соединять трубопроводом, который прокладывают в подземном канале высотой не менее 1100 мм.

14.2.5 Прокладку тепловой сети к вестибюлям станций следует предусматривать в проходных, полупроходных и непроходных каналах высотой не менее 1100 мм с уклоном в сторону городской тепловой сети, примыкающие к вестибюлям станций каналы тепловой сети на длине 5 м следует предусматривать из монолитного железобетона с гидроизоляцией.

Допускается применение бесканальной прокладки вводов тепловых сетей к вестибюлям из стальных трубопроводов с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке и с системой ОДК.

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

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

Не допускается размещение тепловых пунктов и установок с перегретой водой в качестве теплоносителя над пассажирскими помещениями, помещениями аппаратных, кроссовых, подстанций, машинных помещений эскалаторов. Полы помещений теплового пункта должны иметь термостойкую гидроизоляцию с выводом на стены на 200 мм выше отметки чистого пола.

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

14.2.7 В системах отопления и теплоснабжения следует использовать разрешенные к применению стальные трубы следующих типов:

- трубопроводы с наружным диаметром до 60 мм – стальные водогазопроводные обыкновенные; стальные электросварные;
- трубопроводы с наружным диаметром свыше 60 мм – стальные электросварные;
- для дренажных и воздуховыпускных трубопроводов – оцинкованные трубы по ГОСТ 3262.

14.2.8 Присоединение потребителей тепла метрополитена к тепловым сетям открытой и закрытой систем теплоснабжения следует предусматривать, как правило, по

зависимой схеме при давлении в обратном трубопроводе и статическом давлении в сети теплоснабжения менее допустимого предела давления для систем потребителей тепла; в других случаях необходимо применять независимую схему.

Присоединение систем отопления станции по зависимой схеме следует предусматривать через насосы смешения.

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

14.2.9 Рабочее давление в приборах отопления не должно превышать:

- для систем отопления с чугунными радиаторами и ребристыми трубами – 0,6 МПа;
- для систем отопления с алюминиевыми и биметаллическими радиаторами 1,0 МПа;
- для систем отопления и других потребителей тепла, в которых применяются стальные конвекторы, калориферы, регистры из труб и водонагреватели, - 1,0 МПа.

14.2.10 Расчетные температуры и теплосодержание наружного воздуха для расчета систем отопления (в том числе воздушного) наземных помещений, воздушно-тепловых завес вестибюлей и порталов в тоннелях следует принимать соответствующими параметрам Б согласно раздела СП РК 4.02-101

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

14.2.12 Подогрев ступеней лестницы во входах (выходах) в подземные вестибюли следует предусматривать для районов со средней температурой наружного воздуха самого холодного месяца ниже 0 °С. За расчетную температуру наружного воздуха следует принимать значение в период времени, в который суммарное выпадение снежных осадков составляет не менее 80 % всех снежных осадков в год.

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

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

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

Воздушно-тепловые завесы следует рассчитывать на подачу в тамбур воздуха температурой не выше плюс 45 °С, в объеме, обеспечивающим подогрев прорывающегося в кассовый зал наружного воздуха до температуры плюс 5 °С.

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

Для защиты от замерзания воды в трубках воздушнонагревателей следует:

- скорость движения воды в трубах обосновывать расчетом или принимать не менее 0,12 м/сек;

- предусматривать установку смесительных насосов у воздухонагревателей при техническом обосновании.

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

14.2.14 В вестибюлях станций декоративные решетки, закрывающие нагревательные приборы должны быть из несгораемых материалов. Применение решеток не должно увеличивать расчетную поверхность нагрева приборов более чем на 15 %.

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

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

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

14.2.16 Отопление наземных помещений, зданий и других сооружений следует предусматривать по СН РК 4.02-01. Присоединение к тепловым сетям и наружные тепловые сети следует предусматривать по СН РК 4.02-04.

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

14.2.18 Для перегонных тоннелей и других сооружений следует предусматривать мероприятия по предотвращению их обледенения.

14.2.19 Электрические приборы отопления следует применять с закрытыми нагревательными элементами и температурой поверхности не выше 95 °С, они закрепляются стационарно, их присоединение к электрической сети следует предусматривать согласно п.15.7.8.

14.3 Водоснабжение

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

Качество воды для питьевых нужд должно удовлетворять требованиям действующих нормативов.

Технологической системе водопровода следует обеспечивать расход воды в закрытых воздухоохладителях на охлаждение воздуха вентиляционных систем, на мытье тоннелей и станций. В открытых системах охлаждения воздуха при применении

форсуночных камер следует применять воду питьевого качества.

14.3.2 Источником водоснабжения следует принимать сеть городского водопровода. Для технологических целей, как правило, следует предусматривать очищенную воду от пристанционных очистных сооружений. Хозяйственно-питьевое и техническое водоснабжение линии метрополитена в режиме ГО и ЧС следует осуществлять от артезианских скважин и от вводов сети городского водопровода с использованием внутренних водопроводных сетей метрополитена, предусматривающейся для эксплуатации в мирное время. Количество скважин на подземной линии принимается не менее двух.

Оборудование водозаборных скважин, а также системы технологического водоснабжения следует проектировать исходя из условия сброса воды, после использования ее в системе охлаждения, на станционные очистные сооружения или в городские сети.

14.3.3 Объединенной системе водопровода подземных линий метрополитена следует обеспечивать подачу воды в станции, перегонные тоннели и притоннельные сооружения. Сеть водопровода станции следует соединять с сетью водопровода каждой соседней станции двумя трубопроводами, прокладываемыми по одному в каждом перегонном тоннеле на высоте 0,6-0,8 м от уровня головки рельсов. В двухпутном тоннеле водопровод следует прокладывать по обеим сторонам.

На участке перегонных тоннелей между смежными станциями трубопроводы водопровода обоих путей следует соединять между собой перемычками с задвижками с электроприводом, учитывая при выборе места и количества соединений расположения перегонных установок тоннельной вентиляции.

Тупиковые участки водопровода следует соединять между собой перемычками с установкой на них задвижек с ручным приводом.

14.3.4 Системе водопровода каждой линии метрополитена следует иметь от сети городского водопровода, как правило, по одному вводу условным диаметром 100 мм на каждый вестибюль станции, с установкой разделительных задвижек в колодце городского водопровода и устройством в вестибюле водомерного узла, располагаемого в отдельном помещении или помещении теплового пункта.

Водомерный узел следует оборудовать:

- электроизолирующими фланцами;
- задвижкой (затвором) с электроприводом и обратным клапаном на вводе до водомерного узла;
- обводной линией с задвижкой (затвором) с электроприводом и счетчиком воды, обеспечивающей пропуск и учет максимальных расходов воды на противопожарные и хозяйственные нужды, приборами с телеметрическим выходом для дистанционного и местного учета расхода воды.

Обводную линию следует рассчитать на пропуск максимальных расчетных расходов воды.

В случае недостаточного гидростатического напора на вводе для обеспечения противопожарных нужд следует применять повысительные насосные установки и размещать их в уровне вентиляционно-кабельного канала станции. Установкам следует

обеспечивать требуемую производительность пожарной струи и напор у пожарных кранов при пожаротушении на платформе, в служебных и других помещениях вестибюлей станции и в тупиках.

14.3.5 Водопроводную сеть подземных линий метрополитена следует рассчитывать на одновременный наибольший хозяйственно-питьевой, технологический и противопожарный расход воды при условии:

- тушения пожара из двух пожарных кранов в самом неблагоприятном месте станции;
- выхода из строя ввода городского водопровода и подачи воды на эту станцию по трубопроводам, проложенным в тоннелях, от сети водопровода соседних станций;
- наименьшего давления воды в сети городского водопровода.

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

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды следует принимать в соответствии с требованиями СН РК 4.01-01, СП РК 4.01-101, СН РК 4.01-03 и СП РК 4.01-103, расход воды на технологические цели определять расчетом. При одновременной работе устройств следует обеспечивать следующий расход воды, в л/с:

- 3,0 – поливочный кран диаметром 50 мм;
- 0,5 – пять поливочных кранов диаметром 20 мм;
- 6,5 – промывочный агрегат.

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

- 1 – количество пожаров на линии;
- 3 – количество струй для станции и тупика;
- 2 – количество струй для перегонного тоннеля, соединительной ветки, кассового зала вестибюля, коридоров блоков служебных, производственных и бытовых помещений, машинного помещения эскалаторов и эскалаторного тоннеля, коридора пересадочного сооружения;
- 3,4 л/с – расход воды на одну струю на станции и в тупике;
- 2,5 л/с – расход воды на одну струю в перегонном тоннеле, на соединительной ветке, в кассовом зале вестибюля, коридорах блоков служебных, производственных, бытовых помещений и прочих сооружений;
- не менее 5 м – радиус действия компактной части струи;
- 65 мм – диаметр пожарного крана (вентиля и соединительной головки) и пожарного рукава.

14.3.6 Для системы водоснабжения следует применять арматуру и трубы, допускающие работу системы при наибольшем давлении у приборов, равном сумме максимальных значений давления в сети городского водопровода и гидростатического давления, считая от поверхности земли до места расположения приборов. Запорную арматуру диаметром 50 мм и менее необходимо применять из цветных сплавов.

14.3.7 Прокладку магистральных и разводящих сетей водопровода предусматривать открыто в кабельных тоннелях, коридорах, блоках производственных помещений. В

помещениях электрощитовых, аппаратных кроссовых, кладовых гардеробных и т.п. прокладка водопровода не допускается. В стесненных условиях допускается прокладка магистральных трубопроводов через помещения гардеробных и кладовых с устройством запорно-регулирующей арматуры.

14.3.8 Участки водопровода холодной воды диаметром 50 мм и более (за исключением подводок к пожарным кранам) в коридорах и помещениях вестибюлей станций и участки водопровода горячей воды большой протяженности (например, при прокладке в вентиляционно-кабельном отсеке эскалаторного тоннеля) должны иметь теплоизоляцию.

14.3.9 На станциях глубокого заложения водопровод на участке от вестибюля до уровня пассажирской платформы следует прокладывать через специальную скважину или в вентиляционно-кабельном отсеке эскалаторного тоннеля.

14.3.10 Пожарные краны (вентили и соединительные головки) на водопроводной сети, устанавливаемые в пожарных шкафах, следует размещать:

- с пожарным рукавом 20 м и стволом: в кассовых и эскалаторных залах – по два шкафа, в машинных помещениях эскалаторов, в пунктах технического осмотра подвижного состава – по одному шкафу на этаж; в коридорах блоков служебных, производственных и бытовых помещений, в подземных пешеходных переходах, при размещении в них торговых зон, павильонов, киосков и других аналогичных объектов попутного обслуживания пассажиров – один шкаф не менее чем через 20 м;

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

14.3.11 Пожарные краны (вентили и соединительные головки) на водопроводной сети следует размещать через, м:

- 30 – на платформах станций в люках типа «М», в однопутных тупиках (по одной стороне), в двухпутных тупиках (по двум сторонам);
- 90 – в перегонных тоннелях (по одной стороне);
- 40 – в коридорах между станциями.

14.3.12 Условный диаметр труб сети водопровода следует принимать не менее, мм:

- 100 – вводы от городского водопровода, обводная линия водомерного узла, магистрали на станциях и в тупиках;
- 80 – магистрали в тоннелях;
- по расчету – ответвления от магистралей.

Толщину стенок труб следует определять расчетом. Водопровод в тоннеле следует располагать, как правило, со стороны, противоположной контактному рельсу. В случае размещения водопровода и контактного рельса с одной стороны тоннеля водопровод следует укладывать в стальном футляре.

При прокладке водопровода под путями в местах взаимного пересечения следует предусматривать антикоррозионное покрытие и электроизоляцию труб, а на концах трубопроводов участка пересечения – электроизолирующие фланцы и задвижки.

В перегонном тоннеле на водопроводе через 500 м следует устанавливать задвижки с ручным приводом, а у торцов станций – с электроприводом. Вместо задвижек допускается

применение шаровых фланцевых кранов.

14.3.13 Водопроводную сеть следует предусматривать на входах в вестибюли станций и у лестничных сходов в подземные пешеходные переходы для промывки приемков подножных решеток и в помещениях установок тоннельной вентиляции для промывки вентиляционных каналов.

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

В помещениях водоотливных и канализационных насосных установок, в наземных киосках тоннельной вентиляции, в помещениях воздушно-тепловых завес, тоннельной и местной вентиляции, у входов (выходов) в подземные пешеходные переходы или подходы коридоры в подземные вестибюли и у наземных вестибюлей следует предусматривать установку по одному поливочному крану. Диаметр поливочных кранов – 20 мм.

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

14.3.15 Сети водоснабжения подстанции следует иметь один ввод, а при необходимости охлаждения водой технологических систем два ввода: на наземной тяговой подстанции – от городского водопровода, а на подземной совмещенной тягово-понижительной подстанции – от сети водопровода, уложенного в тоннеле.

14.3.16 Станции и вестибюли следует оборудовать системой горячего водоснабжения, температура воды у потребителей принимается не выше 60 °С.

Горячую воду следует подводить к раковинам в машинных помещениях эскалаторов, помещениях трансформаторных подстанций и касс, к умывальникам в помещениях приема пищи, медицинских пунктов, туалетов, а также к душевым сеткам.

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

На период отключения системы теплоснабжения следует предусматривать электрические водонагреватели для подачи горячей воды к умывальникам и душевым сеткам. Душевые в пункте технического обслуживания (ПТО) и умывальники, в машинных помещениях эскалаторов следует обеспечивать горячей водой от электро-водонагревателей.

В помещениях приема пищи, медпункта следует предусматривать установку стационарных электрокипятильников промышленного производства, подключаемых через аппараты защиты.

14.3.17 В помещении полумоечных машин в уровне платформы и в каждом вестибюле станций подземных линий для хозяйственно-питьевых нужд следует устанавливать по два водоразборных крана на высоте от 0,5 м до 0,7 м от пола с подводкой к одному холодной, а к другому горячей воды в количестве по 0,04 л/с. Под

кранами следует располагать трап.

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

Источником водоснабжения должна быть сеть городского водопровода.

14.4 Водоотвод

14.4.1 В подземных сооружениях метрополитена следует размещать систему водоотвода, состоящую из самотечных лотков и труб, приемных колодцев, трапов и насосных водоотливных установок с водосборниками и напорными трубопроводами. Система водоотвода должна обеспечивать прием и отвод воды, поступающей в подземные сооружения метрополитена: из грунта через неплотности обделок, от установок охлаждения, при мытье тоннелей и станций и при тушении пожара.

14.4.2 Отвод воды самотеком следует предусматривать:

- на подземных станциях: на участках пути, под платформами, в вентиляционных каналах, кабельных коллекторах и в пристанционных сооружениях – по открытым лоткам;
- в кассовых залах вестибюлей, машинных помещениях эскалаторов, помещениях установок местной вентиляции, водопроводных вводов, тепловых пунктов, аккумуляторных и коридорах (в случаях когда под ними располагаются другие помещения) – через трапы по чугунным трубам и самотечным лоткам;
- на платформах предусматривается разуклонка к путевым лоткам;
- в подуличных пешеходных переходах, машинных помещениях эскалаторов и коридорах (в случаях когда под ними нет других помещений) – через колодцы с решетками по асбоцементным или чугунным трубам, и самотечным лоткам;
- в перегонных тоннелях, на служебных ветках, ветках в электродепо и тупиках: на участках пути, расположенного на бетонном слое, а также в полу смотровых канав – по открытым лоткам;
- на участках пути, расположенного на щебеночном балласте – по двум трубам диаметром 200 мм каждая или по одной трубе диаметром 300 мм через колодцы типа «М», а также допускается при соответствующем обосновании предусматривать отвод воды по трем трубам диаметром 150 мм каждая.

Продольный уклон труб и открытых лотков принимается не менее 3%. Диаметр самотечных труб следует принимать не менее 100 мм, а изгибы в горизонтальной плоскости – не менее 120 °С.

Трапы, колодцы, ревизии на трубах следует располагать в местах, доступных для их прочистки. Расстояние между трапами и между колодцами следует принимать не более 20 м.

14.4.3 Пряжки с решетками для приема воды и грязи с обуви следует располагать в подземных пешеходных переходах у нижней ступени лестничного схода. Ширина щелей в решетках принимается не более 15 мм. Решетки следует устанавливать по всей ширине лестничных маршей. Глубина отстойной части пряжка не более 0,65 м. с отводом воды в

местную водоотливную установку.

В прямках наземных вестибюлей и подземных пешеходных переходов следует предусматривать насадки для смыва грязи из прямков, или рядом с прямком в нише предусмотреть поливочный кран для смыва грязи из прямков присоединенные к водопроводной линии. Глубину и ширину прямков с подножными решетками на входах в подземный пешеходный переход или наземный вестибюль станции принять в соответствии с конструктивным решением, с отводом воды в зеленую зону или арычную сеть города.

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

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

Водоотливные насосные установки следует располагать:

- основные – в пониженных местах трассы линии, а также на станциях мелкого заложения, в случаях когда установка принимает воду из перегонных тоннелей;
- транзитные – на середине участков с затяжными уклонами трассы, при расстоянии от водораздела до пониженной точки более 1500 м и при гидростатическом давлении на обделки тоннелей в месте расположения установки в уровне головки рельсов более 100 кПа (1 кгс/см²);
- местные – в пониженных местах станций и притоннельных сооружений, из которых сточные воды не могут поступать самотеком в водоотводную сеть линии метрополитена.

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

В нормальном режиме работы основной насосной установки следует предусматривать работу двух насосов, транзитной или местной насосной установки – одного насоса, а в аварийном режиме работы – всех насосов установки.

Включение и отключение насосов – автоматическое, в зависимости от уровня воды в водосборниках.

Производительность всех насосных агрегатов основных, транзитных или местных водоотливных установок должна обеспечивать удаление сточных вод в случае максимального водопритока.

14.4.6 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.

Уровень пола местных насосных установок, расположенных в тупиках со смотровыми канавами, допускается принимать на 0,15 м ниже уровня головки рельсов, в

остальных местных насосных установках и основных насосных установках на станциях мелкого заложения, как правило, не выше уровня пола соседних помещений.

14.4.7 Объем водосборников водоотливных насосных установок принимается не менее величин, приведенных в таблице 20.

14.4.8 Водосборникам основных, транзитных и местных водоотливных установок следует иметь водоприемную и рабочую части.

В каждом водосборнике следует предусматривать смотровые люки (лазы), лестницы, а при необходимости мостики, перепускные клапаны и переливные окна в перегородках. Уклон дна водосборника к прямку принимается не менее 20 %

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

Все водоотливные установки следует оборудовать подъемно-транспортными механизмами с ручным приводом для подъема и передвижения насосных агрегатов.

Таблица 20 – Объем водосборников водоотливных насосных установок

Расположение водоотливных установок	Объем водосборника (м ³)		
	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 следует рассчитывать от уровня воды, при котором отключаются все насосы, до уровня воды, при котором включается последний из установленных насосов. 2 Аварийный объем водосборника следует рассчитывать от уровня воды, при котором включается последний из установленных насосов, до низа перекрытия водосборника водоотливной установки на станции мелкого заложения и до подошвы шпал в остальных водоотливных установках.			

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

Сточные воды из водоотливных лотков или труб в перегонных тоннелях должны поступать в водосборники основных и транзитных водоотливных насосных установок, как правило, по открытым лоткам.

14.4.10 Основная водоотливная насосная установка во всех случаях, а транзитная,

располагаемая под рекой или водоемом, должна иметь по два напорных трубопровода. Транзитным водоотливным установкам, располагаемым на остальных участках, следует иметь по одному напорному трубопроводу.

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

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

14.4.11 Напорный трубопровод от местной насосной установки, располагаемой в подуличном пешеходном переходе или подземном коридоре, которые являются входами (выходами) в подземный вестибюль, а также самотечный трубопровод из прямка подножных решеток в наземном вестибюле следует соединять с городской дождевой или общесплавной канализацией через контрольный колодец с отстойником, при этом отметка дна отстойника принимается не ниже 4,5 м от уровня поверхности земли, а объем отстойника – не менее 2 м³.

14.5 Водоотведение

14.5.1 В наземных и подземных вестибюлях станций, в уровне платформы подземной станции (в каждом ее конце) и в пунктах технического осмотра подвижного состава в тупиках следует предусматривать для обслуживающего персонала по одному туалету с раздельными для мужчин и женщин отделениями. В женском туалете следует располагать кабину личной гигиены. В одном из подземных вестибюлей станции мелкого заложения рядом с медицинским пунктом следует располагать туалет с одним отделением.

В каждом вестибюле станции глубокого заложения, на станции мелкого заложения в уровне платформы (в каждом ее конце) и в пункте технического осмотра подвижного состава в тупике следует предусматривать для обслуживающего персонала душевые с двумя отделениями (для мужчин и женщин), размещаемые рядом с туалетами.

В помещениях медицинских пунктов, туалетов и приема пищи следует устанавливать умывальники, а в помещениях подстанций, касс и машинных помещениях эскалаторов – раковины.

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

Диаметр напорных трубопроводов рекомендуется определять расчетом, присоединение к городской сети канализации следует предусматривать через контрольные колодцы, выполняющие функцию гашения напора. На трубопроводах рекомендуется устанавливать приборы с телеметрическим выходом для дистанционного и местного учета объема уделяемой жидкости.

На напорном трубопроводе каждого насосного агрегата следует устанавливать задвижки (шаровые краны) и обратные клапаны.

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

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

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

Приемные резервуары канализационных установок следует оборудовать устройствами для взмучивания осадка, герметичными смотровыми люками, сигнализаторами аварийного уровня сточных вод.

Уклон пола резервуара к прямкам под всасывающими линиями следует принимать не менее 20 %.

В канализационных установках следует предусматривать насосные агрегаты с работой под напором от уровня сточных вод в приемном резервуаре.

Канализационные установки следует располагать в отдельном помещении.

14.6 Трубопроводы

14.6.1 Для вводов от городского водопровода и магистралей в вестибюлях, наклонных эскалаторных тоннелях и других помещениях, а также для водопроводных сетей на станциях, в тупиках и перегонных тоннелях следует применять бесшовные горячекатаные трубы из коррозионностойкой стали по ГОСТ 9940, или трубы бесшовные холодно- и теплodeформированные по ГОСТ 9941, а для ответвлений – стальные оцинкованные трубы по ГОСТ 3262.

Для трубопроводов тепловой сети следует применять стальные бесшовные горячекатаные трубы по ГОСТ 8732. Для трубопроводов горячего водоснабжения следует применять стальные водогазопроводные оцинкованные (усиленные) трубы по ГОСТ 3262.

При обосновании в сетях тоннельного водопровода (в том числе противопожарного) в перегонных тоннелях и тупиках станций вместо металлических труб допускается применение труб из композиционных, синтетических и других коррозионно-стойких материалов.

14.6.2 Для напорных трубопроводов водоотвода и канализации следует предусматривать стальные бесшовные горячекатаные трубы по ГОСТ 8732.

14.6.3 Трубопроводы (водопровода, теплоснабжения, отопления, водоотвода и канализации) следует защищать от химической коррозии и коррозии, вызываемой блуждающими токами, согласно ГОСТ 9.602.

На трубопроводах, при выводе их из сооружений метрополитена и с территории

электродепо в земляные трассы, следует устанавливать электроизолирующие фланцы.

15 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

15.1 Общие положения

15.1.1 Электроснабжение потребителей линий метрополитена следует предусматривать от совмещенных тяговопонижительных (СТП) и понижительных подстанций (ПП). При обосновании допускается проектировать наземные совмещенные тяговопонижительные (СТП) и понижительные подстанции (ПП).

СТП следует размещать на станциях, ПП – на станциях и перегонах в местах сосредоточения нагрузок.

Электроснабжение потребителей наземных линий следует предусматривать от наземных подстанций.

15.1.2 Электроснабжение СТП следует осуществлять по кабельным сетям напряжением 10 кВ от трех, а при отсутствии технической возможности, от двух независимых источников питания энергосистемы города. В качестве первого источника питания следует принимать непосредственно подстанцию энергосистемы (предпочтительно электростанцию), второго и третьего источников – соседние СТП линии.

Количество, типы подстанций и их размещение на линии рекомендуется подтверждать расчетом.

15.1.3 В части обеспечения надежности электроснабжения приемники электрической энергии следует относить к следующим категориям по [4]:

- особая группа электроприемников I категории – установки устройств АТДП, установки связи и электрочасов, установки управления движением поездов, устройства дистанционного и телеуправления электроустановками, сети аварийного освещения;

- I категория – тяговая сеть, эскалаторы, сети рабочего освещения тоннелей, автоматические установки пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и пожаротушения, установки противодымной защиты, водоотливные установки, установки охранной сигнализации, автоматизированные системы оплаты проезда;

- II категория – сети рабочего освещения станций;

- III категория – установки тоннельной вентиляции, не используемые в системе противодымной защиты, и другие электропотребители.

Устройства автоматического включения резервного питания для особой группы электроприемников I категории и электроприемников I категории следует размещать у потребителей электроэнергии.

15.1.4 В качестве третьего независимого источника питания для особой группы электроприемников I категории следует предусматривать источники бесперебойного питания, обеспечивающие питание расчетных нагрузок в течение 1 ч.

Источники бесперебойного питания следует размещать отдельно от СТП и ПП в помещениях с независимыми входами и системами вентиляции.

15.1.5 Первый источник питания подключать к первой секции шин распределительного устройства (РУ) 6, 10, 20 кВ СТП, второй источник (от первой секции

шин РУ 6, 10, 20 кВ соседней СТП) - ко второй секции шин РУ 6, 10, 20 кВ. Подключение третьего источника питания, при его наличии, определять при разработке схемы электроснабжения подстанций линии.

Электроснабжение ПП предусматривать от одной или двух ближайших СТП исходя из их расположения.

15.1.6 В системе заземления электроустановок линии в качестве заземлителей использовать чугунную обделку тоннелей, металлоизоляцию железобетонных конструкций, металлические конструкции крепления котлованов, специально забиваемые в грунт стрелки или трубы. В качестве заземляющих проводников допускается использовать стальные полосы, предназначенные для прокладки одиночных кабелей освещения в перегонных тоннелях.

Сопротивление заземляющих устройств СТП, должно быть не более 0,5 Ом.

Для ПП, размещаемых в вестибюлях станций и на других участках линии, отдельные заземлители допускается не предусматривать. Конструктивное исполнение заземляющих устройств следует предусматривать в соответствии с ПУЭ.

15.1.7 Источник бесперебойного питания (ИБП) состоит из агрегата бесперебойного питания 380/220 В с аккумуляторной батареей (АБ), предназначенной для установки в обычных (не взрывоопасных) помещениях, и РУ переменного тока.

Мощность ИБП определять расчетом исходя из режима работы электроприемников особой группы I категории. В расчете учитывать нагрузки аварийного освещения станции, СТП, ПП и прилегающих к ней участков тоннелей.

На СТП предусматривать АБ для питания цепей управления и сигнализации.

Помещение АБ должно иметь усиленную гидроизоляцию строительных конструкций пола с применением кислотостойких материалов.

*15.1.8 Электрические сети переменного тока напряжением до 1 кВ в подземных выработках следует применять с изолированной нейтралью трансформаторов. *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 02.09.2019 г. №129-НК).*

Параметры электрической сети переменного тока напряжением до 1 кВ установок управления движением поездов следует принимать по технической документации на соответствующие системы управления.

15.1.9 Для электроснабжения приемников электроэнергии следует принимать следующие напряжения, В:

- в сетях постоянного тока:
 - а) 825 - тяговая сеть, на шинах СТП;
 - б) 750, 550 и 975 - на токоприемниках подвижного состава, соответственно номинальное, наименьшее допустимое и наибольшее допустимое;
 - в) 220 - цепи управления и сигнализации на подстанциях;
- в сетях переменного тока:
 - а) 380/220 - эскалаторы, вентиляционные и насосные установки, осветительные сети (рабочие и аварийные), установки связи и автоматизированные системы оплаты проезда (АСОП);
 - б) 220 - осветительные и нагревательные приборы;
 - в) 12 - переносное и местное освещение.

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

Питание тяговой сети разных линий от одной подстанции не допускается.

15.1.11 Питание тяговой сети электродепо (основное и резервное) следует предусматривать постоянным током напряжением 825 В:

- основное – от самостоятельной тяговопонижительной подстанции;
- резервное – от тяговой сети ветки в электродепо.

15.1.12 Расчет сети электроснабжения СТП с напряжением 10 кВ следует выполнять для нормального, рабочего и аварийного режимов, исходя из следующих условий:

- нормальный режим – электроснабжение СТП от первого источника питания энергосистемы по двум параллельным линиям, от второго источника питания – по одной линии;
- рабочий режим – выход из работы одной линии от первого источника питания;
- аварийный режим – выход из работы первого источника питания.

Кабели для нормального и рабочего режимов питания следует выбирать по допустимым длительным токам, для аварийного режима с допустимой перегрузкой кабелей согласно п.15.1.14.

Кабели необходимо проверять на термическую и динамическую стойкость в режиме короткого замыкания.

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

- принимать частоту движения поездов в час пик и количество в них вагонов на перспективу и на первый период эксплуатации;
- учитывать влияние внешних характеристик подстанций и отклонение от графиков движения поездов в час пик в пределах ± 15 с;
- принимать для нормального режима работы подстанций напряжение на шинах 10 кВ рассчитываемой подстанции на 5 % выше номинального, а на остальных подстанциях – номинальное; в аварийном режиме работы подстанций – выход из работы одного выпрямительного агрегата на любой подстанции при работе всех агрегатов на остальных подстанциях. При этом на конечных подстанциях следует устанавливать не менее трех выпрямительных агрегатов.

При расчетах уровня напряжения на токоприемниках электроподвижного состава следует принимать: при определении наибольшей величины – напряжение на 5% выше номинального на шинах 10 кВ подстанций (при отсутствии тяговых нагрузок в сети), а при определении наименьшей величины – напряжение на 5 % ниже номинального на шинах 10 кВ подстанций (при наибольших расчетных тяговых нагрузках в сети).

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

- длительного (более 5 суток) выхода из работы одной питающей линии, при этом оставшимся в работе линиям следует работать без перегрузки кабелей;
- выхода из работы одного питающего источника энергосистемы на время до 5 суток, при этом допускается перегрузка на 15 % оставшихся в работе питающих линий в

течение 5 ч каждых суток.

15.1.15 Параметры электрооборудования, коммутационной аппаратуры, кабелей, проводов и шин следует принимать по результатам расчетов нагрузок и токов короткого замыкания для нормального, рабочего и аварийного режимов работы.

15.1.16 На основании результатов расчетов тяговых нагрузок и параметров тяговой сети следует определять максимально допустимую частоту движения поездов на линии при выходе из работы РУ 825 В одной из СТП и нормальном режиме работы других СТП (расчет необходимо выполнять для каждой СТП при номинальном напряжении на шинах 10 кВ соседних СТП).

15.1.17 Электрические сети напряжением 10 кВ и 825 В, а также размеры подстанций следует предусматривать на максимальные расчетные параметры в любом из периодов согласно п.4.5.

15.1.18 Потеря напряжения в электрических сетях 220 и 380 В от шин РУ подстанций до электроприемников должна составлять не более, %:

- 5 – на станциях;
- 8 – в перегонных тоннелях при нормальном режиме питания;
- 12 – в перегонных тоннелях в аварийном режиме.

15.1.19 Электрические сети должны иметь защиту от токов короткого замыкания и от перегрузок сверх установленных норм, а элементы тяговой сети (преобразовательные агрегаты, распределительные устройства 825 В, кабели и оборудование контактной сети), кроме того, - защиту от замыкания на «землю».

При невозможности обеспечить указанные защиты необходимо предусматривать специальные технические решения.

15.1.20 В контактной сети оборудование (кроме быстродействующих выключателей, изготавливаемых на номинальное напряжение 1050 В) и кабели следует принимать на номинальное напряжение 3 кВ.

15.1.21 Расчеты токов короткого замыкания для электроустановок переменного тока напряжением свыше 1 кВ необходимо выполнять в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

15.1.22 Количество и мощность выпрямительных агрегатов на подстанциях следует определять, исходя из условия обеспечения движения поездов в первый период эксплуатации. При этом к установке на подстанциях следует принимать не менее трех преобразовательных агрегатов.

15.1.23 Подземные сооружения должны иметь средства контроля и защиты от электрокоррозионного воздействия.

15.2 Подстанции

15.2.1 Подстанции метрополитена следует проектировать:

- совмещенные тяговопонижительные для питания тяговых, силовых и осветительных нагрузок линии или электродепо;
- понижительные для питания силовых и осветительных нагрузок линии или электродепо.

15.2.2 Распределительные устройства (РУ) напряжением 10 кВ подстанций следует проектировать из двух секций шин с выключателем и разъединителем между ними. Для присоединения к РУ 10 кВ трансформаторов АТДП и трансформаторов напряжения следует предусматривать высоковольтные предохранители, для других присоединений – выключатели с электроприводом.

15.2.3 Распределительные устройства напряжением 825 В СТП и ТП линий метрополитена следует проектировать с одинарной системой шин. В состав РУ 825 В должны входить одна или две резервные питающие линии для замещения основных питающих линий контактной сети, а также заземляющий разъединитель положительной шины.

Питающие линии РУ 825 В следует оборудовать быстродействующими автоматическими выключателями с максимальной токовой защитой.

Отрицательную шину 825 В следует изолировать.

15.2.4 Защита контактной сети от токов короткого замыкания обеспечивает в нормальном и аварийном режимах отключение одной питающей линии участка контактной сети с односторонним питанием и двух питающих линий участка контактной сети с двухсторонним питанием.

В случаях, когда не обеспечивается защита контактной сети от токов короткого замыкания или выполнение требований п.15.1.10 настоящего раздела по допустимым уровням напряжений, следует предусматривать специальные технические решения.

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

15.2.6 Питание силовых и осветительных электроприемников следует предусматривать:

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

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

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

15.2.7 Питание устройств АТДП на станциях и электродепо, следует предусматривать по двум питающим линиям от двух самостоятельных трансформаторов, присоединяемых к разным секциям шин РУ-10 кВ подстанции.

15.2.8 Шины распределительных устройств напряжением 380, 220 и 380/220 В подстанций следует секционировать. Присоединение трансформаторов к шинам РУ и секционирование шин РУ следует осуществлять через автоматические выключатели с ручными приводами и разъединители.

15.2.9 На каждой подстанции, как правило, на нижнем этаже следует устанавливать кислотную аккумуляторную батарею напряжением 220 В, работающую в буферном

режиме с зарядно-подзарядным устройством. Емкость батареи следует рассчитывать из условия обеспечения питания в течение 1 ч напряжением 220 В нагрузок аварийного освещения станции и прилегающих к ней участков тоннелей, а также устройств автоматики подстанции. Для резервирования питания аппаратуры АТДП и устройств связи необходимо предусматривать отдельные аккумуляторные батареи или источники бесперебойного питания.

Мощность зарядных агрегатов следует рассчитывать, исходя из максимального зарядного тока аккумуляторной батареи.

15.2.10 В РУ 220 В секция аварийного освещения должна автоматически переключаться на питание от одной из двух секций рабочего освещения, а при исчезновении напряжения переменного тока – на питание от аккумуляторной батареи.

15.2.11 Для линий питания сетей рабочего освещения тоннелей метрополитена следует предусматривать в РУ 220 В возможность переключения вручную с одной секции рабочего освещения на другую.

15.2.12 На подземных подстанциях применение маслonaполняемого оборудования не допускается.

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

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

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

- для трансформаторов мощностью до 1000 кВ* А – 50;
- для трансформаторов мощностью до 1000 кВ* А – 60 со стороны входа;
- для трансформаторов мощностью свыше 1000 кВ* А – 80;
- для трансформаторов мощностью свыше 1000 кВ* А – 100 со стороны входа.

15.2.15 На тягopонизительной подстанции следует предусматривать помещение площадью 10 м² для выполнения электрослесарных работ или размещения временной аккумуляторной батареи на период капитального ремонта, а также кладовую площадью 6 м³ и служебную комнату площадью 8 м².

15.2.16 Основной вход на подстанцию, располагаемую у станции, следует предусматривать, как правило, с платформы станции или из вестибюля.

15.3 Автоматика и телемеханика

15.3.1 СТП и ПП следует проектировать автоматизированными и телеуправляемыми с диспетчерского пункта службы электроснабжения.

15.3.2 На всех подстанциях устройства автоматики должны обеспечивать:

- защиту электроустройств от токов короткого замыкания и перегрузок;
- переключение секции аварийного освещения на питание от аккумуляторной батареи при исчезновении напряжения переменного тока;
- замещение зарядно-подзарядных устройств аккумуляторной батареи, питающих

цепи оперативного тока и сети аварийного освещения;

- контроль наличия напряжения в цепях оперативного тока;
- стабилизацию зарядно-подзарядными устройствами напряжения в цепях оперативного тока в нормальном режиме работы подстанции;
- блокировки безопасности;
- световую сигнализацию положения управляемых объектов, а также световую и звуковую сигнализацию о нарушении нормального режима работы подстанции и аварийном отключении управляемых объектов;
- контроль изоляции распределительных сетей переменного тока напряжением 220 В, 380 В и сетей постоянного тока напряжением 220 В;
- автоматизированную систему контроля и учета электрической энергии на вводах 10 кВ, на преобразовательных агрегатах и трансформаторах, а также используемой субабонентами в соответствии с техническими условиями на электроснабжение, выданными в установленном порядке, с размещением центральной станции в диспетчерском пункте службы электроснабжения.

В соответствии с заданием вывод информации по учету расхода электроэнергии допускается предусматривать на рабочее место главного энергетика метрополитена.

Примечания

1 Электроэнергия, расходуемая метрополитеном на тяговые цели, движение эскалаторов, освещение платформ станций, вестибюлей, на другие технические и прочие нужды, подлежит единой тарификации.

2 Приборы технического учета допускается устанавливать по месту у потребителей электроэнергии.

15.3.3 На каждой тяговопонижительной и тяговой подстанции устройства автоматики, кроме требований, указанных в п.15.3.2, должны обеспечивать:

- отключение выключателей в сетях 10 кВ от действия защит и блокировку их включения по условиям безопасности;
- отключение преобразовательных агрегатов при внутренних замыканиях на землю;
- отключение преобразовательных агрегатов и питающих линий 825 В при замыкании на землю в РУ 825 В;
- связывание в агрегат отдельных элементов схемы преобразовательных агрегатов, а также трансформаторов собственных нужд;
- отключение питающих линий 825 В при замыкании в кабеле на землю;
- отключение питающей линии 825 В на одной подстанции при аварийном отключении выключателя линии на другой подстанции, питающей тот же участок контактной сети;
- однократное повторное включение питающих линий 825 В после их отключения от перегрузки или короткого замыкания в тяговой сети.

15.3.4 На каждой тяговопонижительной и тяговой подстанции следует предусматривать:

- местное поэлементное управление устройствами, световую сигнализацию положения управляемых объектов, световую и звуковую сигнализацию об их аварийном отключении, а также местное автоматическое управление преобразовательными агрегатами и питающими линиями 825 В с сохранением действия защит и блокировок;
- телеуправление (ТУ) выключателями: вводов, секционными, отходящих линий

10кВ, преобразовательных агрегатов, выключателями и разъединителями с электроприводами питающих линий 825 В контактной сети главных путей, тупиков, соединительных веток и веток в электродепо, заземляющими разъединителями в РУ 825 В;

- телесигнализацию (ТС) о положении телеуправляемых объектов, выключателей 10 кВ силовых трансформаторов, вводных и секционных выключателей низковольтных распределительных щитов и шкафа питания устройств АТДП, разъединителей 825 В с ручным приводом, о нарушении нормального режима работы подстанции, а также о срабатывании установок пожаротушения или пожарной сигнализации на подстанции, при этом допускается объединение сигналов, требующих одинаковых действий диспетчера;

- телеизмерение (ТИ) величины тока нагрузки вводов 10 кВ и преобразовательных агрегатов, величины напряжения на шинах 10 кВ переменного и 825 В постоянного тока.

На каждой тяговой подстанции следует предусматривать:

- местное поэлементное управление устройствами, световую сигнализацию положения управляемых объектов, световую и звуковую сигнализацию об их аварийном отключении;

- ТУ выключателями: вводов, секционными, отходящих линий 10 кВ;

- ТС о положении телеуправляемых объектов и нарушении нормального режима работы подстанции;

- ТИ величины напряжения на шинах 10 кВ;

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

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

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

15.3.7 В тяговой сети 825 В станций с путевым развитием следует предусматривать дистанционное управление из помещения дежурного по посту централизации разъединителями с электроприводом.

15.3.8 Для санитарно-технических установок следует предусматривать:

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

- местное автоматическое управление – агрегатами насосных установок в зависимости от уровня жидкости в резервуарах, а также вентиляционными установками

подстанций и машинных помещений эскалаторов в зависимости от температуры окружающего воздуха;

- программное управление установками местной вентиляции в режиме периодического проветривания с функцией блокирования приточных и вытяжных вентиляторов систем местной вентиляции для их одновременной работы;

- дистанционное управление из помещения дежурного по станции (ДСП) или по посту централизации (ДСЦП) – насосами и задвижками водозаборных скважин;

- дистанционный пуск повысительных насосов на водопроводе кнопочными постами у шкафов пожарных кранов на станциях мелкого заложения и в вестибюлях станций глубокого заложения;

- дистанционное управление из помещения ДСП (ДСЦП) и телеуправление из диспетчерского пункта электромеханической службы – агрегатами системы тоннельной вентиляции и установками дымоудаления, установками воздушных и воздушно-тепловых завес, задвижками с электроприводом на вводах городского водопровода и тоннельном водопроводе у торцов платформ станций, устройствами повысительной насосной установки, задвижками, указанными в 14.3.3, устройствами электрообогрева ступеней и пригласительных площадок на входах в подземные пешеходные переходы и лифтовые холлы;

- дистанционную сигнализацию в помещение ДСП (ДСЦП) – о положении дистанционно управляемых объектов, о включенном положении всех агрегатов водоотливных и канализационных установок на станциях и аварийном уровне жидкости в резервуарах этих насосных установок, о замыкании на землю и отсутствии напряжения в цепях дистанционного управления и сигнализации, об открытии дверей вентиляционных киосков установок тоннельной вентиляции, о понижении давления на вводах городского водопровода;

- телесигнализацию в диспетчерский пункт электромеханической службы – о положении телеуправляемых объектов и их готовности к телеуправлению, о включенном положении и готовности к автоматическому управлению всех агрегатов водоотливных и канализационных насосных установок на станциях, о неисправности или отсутствии напряжения в силовых цепях, об аварийном уровне жидкости в резервуарах и неисправности насосов, а также о превышении допустимой температуры воздуха на подстанциях и в машинных помещениях эскалаторов, об открытии дверей вентиляционных киосков установок тоннельной вентиляции, перегонных водоотливных установок и помещений автономного теплоснабжения, о срабатывании установок автоматического пожаротушения;

- автоматизированную систему учета расхода тепла, воды и объема удаляемой жидкости с размещением центральной станции в диспетчерском пункте электромеханической службы.

15.3.9 Телесигнализацию от датчиков системы контроля о параметрах воздуха на станциях и в перегонных тоннелях следует предусматривать с учетом требований, изложенных в п.14.1.38.

15.3.10 Устройства управления, сигнализации и контроля за работой эскалаторов, включая автоматическое переключение питающих линий напряжением 380 В в машинном

помещении эскалаторов, а также требования по управлению эскалаторами из помещения ДСП (ДСЦП) и диспетчерского пункта электромеханической службы, следует принимать в соответствии с электротехническим заданием предприятия – изготовителя эскалаторов.

15.3.11 В сетях освещения станций и перегонных тоннелей следует предусматривать:

- местное индивидуальное управление группами освещения станций, перегонных тоннелей и притоннельных сооружений;
- дистанционное управление из помещения ДСП (ДСЦП) – группами освещения пассажирских помещений станции, подплатформенных каналов тоннельной вентиляции (вентиляционно-кабельных каналов), перегонных тоннелей и тупиков, зон контактного рельса под консолями платформ станций, а также централизованным отключением групп рабочего освещения перегонных тоннелей (для подачи световых сигналов);
- автоматическое управление группами освещения символов «М» и козырьков над лестничными сходами в подземные пешеходные переходы (в зависимости от уровня освещенности на дневной поверхности), группами усиленного освещения соединительной ветки в электродепо перед порталом тоннеля при приближении поезда, частью групп освещения пассажирских помещений станций, обеспечивающих снижение освещенности в темное время суток в зависимости от пассажиропотока.

Примечание - Допускается предусматривать управление группами освещения символов «М» и козырьков над лестничными сходами в подземные пешеходные переходы дистанционным из помещения ДСП (ДСЦП).

15.3.12 Каналы систем ТУ, ТС, ТИ следует предусматривать в кабелях связи, прокладываемых, как правило, в разных тоннелях. Емкость кабелей следует рассчитывать с учетом развития линии на перспективу. В кабелях следует предусматривать резервные жилы в количестве 10 % от общего количества жил, но не менее четырех для каждой системы.

15.3.13 Объем дистанционного и телеуправления, а также сигнализации о работе установок допускается принимать в соответствии с утвержденными в установленном порядке схемами управления агрегатами и устройствами этих установок.

15.4 Кабельная сеть

15.4.1 В сооружениях метрополитена во всех проектируемых сетях следует применять кабели, расчетные данные которых соответствуют параметрам кабелей, указанных в технических условиях.

В тоннелях, притоннельных сооружениях, вентиляционно-кабельных каналах, отсеках и кабельных тоннелях станций, в магистральных сетях, а также в распределительных сетях притоннельных сооружений применять бронированные кабели, в производственных и других помещениях станций – небронированные кабели согласно приложению А.

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

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

Наименьшие расстояния между кронштейнами и кабелями, а также размеры кабельных помещений следует принимать по таблице 21.

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

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

Таблица 21 – Минимальные расстояния между кронштейнами и кабелями

Наименование показателей	Размеры	
	по вертикали	по горизонтали
Расстояние между рождками кронштейна	125	—
Расстояние между полками	150	—
Расстояние между кронштейнами	1000–1200	800–1100
Высота вентиляционно-кабельного канала под платформой станции в проходной части и в зоне прокладки кабелей	1800	—
Высота кабельного этажа на подстанции	1800	—
Расстояние в свету между кабелями: силовыми, напряжением до 3 кВ силовыми, напряжением 10 кВ силовыми, напряжением до 3 кВ и силовыми, напряжением 10 кВ силовыми, напряжением до 1 кВ и контрольными силовыми и связи: при расположении кабелей связи над силовыми кабелями напряжением 3–10 кВ то же, напряжением до 1 кВ при расположении кабелей связи под силовыми кабелями напряжением до 10 кВ при пересечении кабелей связи силовыми кабелями напряжением до 1 кВ то же, напряжением 3–10 кВ	60 100* 100* 60 500 100 100 15 Кабели одной из групп следует прокладывать в трубах или отделять от другой группы кабелей перегородкой из негорючего материала	15 не менее диаметра кабеля то же 15 — — — 15
* В случае расположения кабелей на рождках кронштейна в шахматном порядке размер по диагонали следует принимать не менее 80 мм.		

Кабели переемычек контактной сети 825 В и кабели отсасывающей сети 825 В по обеим сторонам тоннеля следует прокладывать на дополнительных кронштейнах, устанавливаемых ниже основных кабельных кронштейнов.

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

Прокладка кабелей под путями не допускается.

15.4.4 Кабели на кронштейнах следует располагать в такой последовательности, считая сверху вниз: кабели напряжением 10 кВ, кабели напряжением 3 кВ, кабели напряжением 1 кВ, контрольные кабели.

15.4.5 На одном рожке кронштейна диаметром 65 мм допускается прокладка:

- двух кабелей связи, сигнально-блокировочных или контрольных, или двух силовых кабелей напряжением до 1 кВ при диаметре каждого из них не более 30 мм;
- трех кабелей связи, сигнально-блокировочных или контрольных при диаметре каждого из них не более 20 мм.

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

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

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

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

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

Прокладка транзитных кабелей в кабельных каналах машинного помещения эскалаторов не допускается.

15.4.9 В местах пересечения кабелями деформационных, антисейсмических и температурных швов в каналах кабельных коммуникаций, на рожковых и полочных кронштейнах на станциях и в перегонных тоннелях, на мостах, эстакадах и путепроводах, в местах перехода с конструкций мостов на эстакады, а также на наземных участках в галереях прокладку кабелей следует предусматривать с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений.

15.4.10 Взаимно резервирующие кабели напряжением 10 кВ следует прокладывать в разных перегонных тоннелях.

Взаимно резервирующие кабели напряжением 220 В и 380 В следует прокладывать, как правило, в разных перегонных тоннелях.

Прокладку взаимно резервирующих кабелей по станции или в помещениях следует предусматривать по разным трассам. При необходимости прокладки таких кабелей по

общей трассе их следует разделять перегородками из негорючего материала.

15.4.11 При применении электрических нагревательных кабелей в системе обогрева ступеней лестниц и пригласительных площадок следует предусматривать техническую возможность обслуживания оборудования обогрева и ремонта поврежденных участков кабелей.

15.5 Защита сооружений и устройств от коррозии блуждающими токами

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

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

КИП II – для измерения потенциалов тоннельной обделки (арматуры) по отношению к внешней среде, т.е. грунту.

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

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

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

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

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

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

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

15.5.5 В местах сближения в плане (до 50 м) и местах пересечения тоннелей метрополитена мелкого заложения с трамвайными или электрифицированными железнодорожными путями железобетонная обделка тоннелей должна иметь внешнее усиленное защитное и электроизоляционное покрытие. В местах пересечения усиленное

защитное и электроизоляционное покрытие следует укладывать непосредственно под путями трамвая или железной дороги и на 50 м в каждую сторону от них.

15.5.6 Электрическое сопротивление электропроводящих стыков ходовых рельсов и стрелочных переводов не должно превышать сопротивления участка целого рельса длиной 1 м, изолирующих стыков с дроссель-трансформаторами - 36 м.

15.5.7 На СТП предусматривать установку прибора (счетчика вольт-часов) для измерения среднесуточных потенциалов шины минус 825 В по отношению к заземляющему устройству подстанции.

15.5.8 В перегонных тоннелях и на станциях с бетонной и железобетонной обделками каждый пятый кабельный кронштейн должен быть приварен к стальной шине сечением 40×4 мм (или трубе), предусматриваемой для крепления сетей освещения и используемой в качестве магистрали заземления. Шину (трубу) следует присоединять к контуру заземления подстанции или тьюбингам эскалаторного тоннеля станции. В стволах шахт с железобетонной обделкой к стальной шине (трубе) следует приваривать каждый кронштейн. Алюминиевые или свинцовые оболочки и броню защитных покровов кабелей – силовых, контрольных, сигнально-блокировочных и связи, прокладываемых в сооружениях метрополитена – следует заземлять в местах их концевых заделок.

15.6 Тяговая сеть

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

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

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

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

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

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

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

15.6.6 Контактную сеть главных путей у конечных станций линии допускается

предусматривать без секционирования. Схему питания сети в этом случае следует разрабатывать с учетом дальнейшего продления линии.

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

- на пути отправления поездов со станции в сторону оборота – перекрываемый воздушный промежуток, начало которого следует располагать на расстоянии не менее 125 м от выходного светофора;
- на пути прибытия поездов на станцию со стороны оборота – перекрываемый воздушный промежуток, располагаемый у стрелочного перевода;
- при технико-экономическом обосновании допускается предусматривать не перекрываемый воздушный промежуток.

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

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

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

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

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

Управление электроприводом разъединителя резервного питания следует принимать по п.15.6.7 настоящего раздела, а основного питания из ДПЭ.

Распределительный пункт следует размещать за тупиковым упором вне габарита подвижного состава.

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

Ходовые рельсы на участке путей технического осмотра подвижного состава следует изолировать от ходовых рельсов перекрестного съезда. Изолированный стык

следует автоматически закорачивать при подаче напряжения на контактный рельс участка путей технического осмотра подвижного состава.

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

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

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

- основное – от контактного рельса одного из главных путей линии;
- резервное – от контактного рельса другого главного пути.

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

Управление электроприводами аналогичное указанному в п.15.6.7 настоящего раздела.

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

- основное – от контактной сети главного пути одной линии через разъединитель с электроприводом;
- резервное – от контактной сети главного пути другой линии через разъединитель с ручным приводом.

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

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

Управление электроприводом разъединителя основного питания от главного пути – по п.15.6.7, а от подстанции – по п.15.6.5 настоящего раздела.

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

Подключение питающей линии или перемычек следует осуществлять через разъединители с электроприводами. Управление электроприводами аналогичное указанному в п.15.6.14 настоящего раздела.

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

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

Ходовые рельсы путей ветки в электродепо следует изолировать от ходовых рельсов парковых путей. Их соединение следует предусматривать разъединителем, имеющим общий ручной привод с разъединителем резервного питания контактного рельса ветки в электродепо.

В ошиновке разъединителя 825 В со стороны электродепо рекомендуется предусматривать нормально снятое звено.

Примечание - Снятие звена, помимо отключения разъединителей, обеспечивает безопасность выполнения работ на соединительной ветке.

15.6.16 Отсасывающие линии и междупутные рельсовые перемычки тяговой сети надлежит присоединять к ходовым рельсам через путевые дроссель-трансформаторы с учетом требований, изложенных в п.16.23.

15.6.17 Количество и сечение кабелей питающих и отсасывающих линий тяговой сети следует назначать в зависимости от тяговых нагрузок нормального и аварийного режимов работы подстанции и тяговой сети, определяемых в соответствии с требованиями, изложенными в п.15.1.22 настоящего раздела, для размеров движения на перспективу.

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

Количество и сечение кабелей следует рассчитывать на нагрузки:

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

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

В случае, когда в схеме тяговой сети предусматривается резервная линия питания, которую следует выбирать по наибольшей нагрузке основной линии, расчет основных линий следует выполнять на нагрузки нормального режима без учета выхода из строя основной линии или одного в ней кабеля. В расчетах основных линий, резервной линии и перемычек по двум указанным условиям допускается перегрузка кабелей на 15 %.

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

15.7 Силовые установки

15.7.1 Электроснабжение основных и транзитных водоотливных установок следует предусматривать по двум линиям, одна из которых подключается непосредственно к одной секции шин РУ 380 В подстанции, другая, как правило, к общей магистральной линии, присоединенной к другой секции шин РУ 380 В подстанции. Переключение питания с одной линии на другую должно осуществляться автоматически. Каждую линию

следует рассчитывать на одновременную работу в нормальном режиме двух насосов в основной и одного насоса в транзитной установке, а в аварийном – всех насосов установки с учетом допустимой перегрузки кабелей.

Электроснабжение местных водоотливных установок следует предусматривать по двум линиям от общих магистральных линий, присоединяемых к разным секциям шин РУ 380 В подстанции. Переключение питания с одной линии на другую необходимо принимать ручное.

Электроснабжение канализационных установок следует предусматривать по одной линии от общей магистральной линии, магистрали путевых шкафов или от распределительного пункта 380 В.

15.7.2 Электроснабжение установок тоннельной вентиляции с двумя вентиляторами следует предусматривать непосредственно от СТП или ПП по двум самостоятельным кабельным линиям, прокладываемым в разных тоннелях, с подключением к разным секциям щита 0,4 кВ трансформаторной подстанции.

Каждую питающую линию установок тоннельной вентиляции следует рассчитывать на работу в нормальном режиме одного вентилятора, в аварийном режиме – двух вентиляторов с учетом допустимой перегрузки кабелей. Расчет по аварийному режиму следует выполнять при использовании данной установки тоннельной вентиляции в системе противопожарной защиты.

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

- двух наклонов между вестибюлями и платформой станции в случае, когда параллельно эскалаторам размещаются лестницы;
- двух наклонов пересадочного узла в среднем зале станции.

Каждая линия рассчитывается на обеспечение питания:

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

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

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

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

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

15.7.5 Питание автоматических контрольных пунктов системы АСКОПМ

(автоматизированная система контроля оплаты проезда в метрополитене) и автомат по продаже билетов следует предусматривать от системы гарантированного электропитания (СГЭП).

15.7.6 Питание лифтов и подъемников для МГН следует предусматривать по двум кабельным линиям от разных секций шин РУ 380 В подстанции с устройством автоматического включения резерва питания по месту.

15.7.7 Электроснабжения отдельных притоннельных установок и передвижных агрегатов общей мощностью до 60 кВт в перегонных тоннелях предусматривать от общих магистральных линий. Для присоединения к магистральным линиям применять путевые ящики с автоматическими выключателями и штепсельными разъемами.

Путевые ящики устанавливать:

- под платформой станции в вентиляционно-кабельном канале;

- в перегонных тоннелях:

- а) у платформы станции;

- б) у стрелочных переводов;

- в) у основных и транзитных ВОУ;

- г) через 100 м (не более) между вышеуказанными местами;

- д) в однопутном перегонном тоннеле по обеим сторонам в шахматном порядке через 50 м.

Расстояние между конечными путевыми ящиками в зоне токораздела магистральных линий между соседними подстанциями принимать не более 15 м.

15.7.8 Для питания ремонтных механизмов мощностью до 20 кВт в вестибюлях, машинных и натяжных помещениях эскалаторов, в машинных помещениях и венткиосках УТВ, в ВОУ, канализационных и водозаборных установках предусматривать путевые ящики, подключаемые к ближайшим распределительным пунктам 380/220 В с применением понижающих при необходимости трансформаторов и УЗО.

Для присоединения стационарных электроприемников следует применять автоматические выключатели, для передвижных ремонтных и уборочных механизмов – штепсельные разъемы с защитными контактами.

Штепсельные разъемы предусматривать в машинных и натяжных помещениях эскалаторов, в производственных помещениях, в пассажирских помещениях станции через 25 м. Число полюсов штепсельных разъемов определять в зависимости от вида подключаемого оборудования.

Примечание - Применение УЗО должно отвечать требованиям ПУЭ.

15.7.9 Потеря напряжения в сетях питания электроинструмента не должна превышать 15 %.

15.8 Освещение

15.8.1 Помещения для пассажиров, лестницы, эскалаторы, коридоры, а также тоннели, тупики, притоннельные сооружения, подстанции, машинные помещения эскалаторов и лифтов, натяжные камеры и проходы между конструкциями смежных

эскалаторов, помещения ДСП (ДСЦП), АТДП, операторские, связи, постов охраны, касс, медпунктов, щитовых, водоотливных и канализационных установок, вентиляционных камер должны иметь два вида общего освещения – рабочее и аварийное (эвакуационное и освещение безопасности).

При отключении сети рабочего освещения в помещениях для пассажиров, в коридорах на промежуточных этажах станций, на эскалаторах и лестницах следует предусматривать автоматическое включение светильников сети аварийного освещения. В остальных помещениях сеть аварийного освещения следует включать вручную, а в перегонных тоннелях и тупиках – дистанционно из помещения ДСП (ДСЦП).

В перегонных тоннелях, притоннельных сооружениях, в тупиках и на соединительных ветках в дополнение к общему освещению следует предусматривать возможность создания усиленного местного освещения переносными светильниками, подключаемыми к штепсельным розеткам, устанавливаемым в соответствии с требованиями 15.7.8.

Пожарные краны тупиков и тоннелей, а также соединительные сбойки между тоннелями следует обозначать световыми указателями, присоединенными к сети аварийного освещения.

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

15.8.3 Освещенность (в точках ее минимального значения) помещений станций, вестибюлей и тоннелей, создаваемую системой общего освещения по продольной оси помещений, следует принимать по таблице 22.

Таблица 22 – Освещенность помещений станций, вестибюлей и тоннелей, создаваемая системой общего освещения

Помещения	Горизонтальная освещенность, лк, при лампах		Плоскость, для которой нормируется освещенность
	накаливания	люминесцентных	
Рабочее освещение			
Подземная станция: средний и платформенный залы станции кассовый и эскалаторный залы вестибюля, переходы и коридоры между станциями гребенки эскалаторов и лестницы входные коридоры и подуличные пешеходные переходы, примыкающие к подземным вестибюлям	100 (150***) 75 (100***) 50* (75***) —	200 (100***) 150 (100***) 100* 50 (100***)	уровень пола то же “ “
Наземная станция: платформа вестибюль	50 (75***) 75	75 (100***) 100	уровень пола то же

**Таблица 22 – Освещенность помещений станций, вестибюлей и тоннелей,
создаваемая системой общего освещения (продолжение)**

Помещения	Горизонтальная освещенность, лк, при лампах		Плоскость, для которой нормируется освещенность
	накаливания	люминесцентных	
Служебные, производственные и бытовые помещения	По СН РК 2.04-01		
Тоннель перегонный, камера съезда, тупик, соединительная ветка	—	10**	уровень головок рельсов (УГР)
Служебная платформа в тупике	—	30	платформа
Участок тоннеля длиной 25 м перед платформой станции и после нее	—	60	УГР
Участок тоннеля перед порталом длиной, м:	—	1000	УГР
до 5 включ.	—	750	то же
Св. 5 “ 25 “	—	500	“
“ 25 “ 50 “	—	300	“
“ 50 “ 75 “	—	150	“
“ 75 “ 100 “	—	60	“
“ 100 “ 125 “	—	20	“
“ 125 “ 150 “			
Аварийное освещение			
Помещения для пассажиров, служебные проходы, лестницы и помещения, указанные в 15.8.1	2	—	уровень пола
Тоннели:			
перегонные и тупики	0,5	—	УГР
камеры съездов в местах расположения остряков стрелочных переводов	—	20	то же
служебная платформа в тупике	2	—	платформа
* Горизонтальная освещенность гребенок эскалаторов обеспечивается светильниками общего освещения, а также светильниками местного освещения, устанавливаемыми в балюстрадах.			
** Горизонтальная освещенность обеспечивается при одновременном включении ламп рабочего и аварийного освещения.			
*** Допускаемое уменьшение или увеличение горизонтальной освещенности, связанное с конструктивными особенностями помещений для пассажиров.			
Примечания			
1 Коэффициент запаса освещенности помещений люминесцентными лампами следует принимать 1,6, а лампами накаливания – 1,4.			
2 Отношение максимальной освещенности к минимальной принимается не более: 1,2:1 – на станциях; 2,5:1 – в тоннелях.			

15.8.4 Светильники на станциях и в тоннелях следует располагать в местах, доступных для обслуживания. Не допускается располагать светильники непосредственно

над путями, эскалаторами, а также на высоте более 5 м над лестницами.

При установке светильников на высоте более 5 м от уровня пола в строительной части проекта следует предусматривать технические средства для их обслуживания (напольные передвижные подъемные устройства, стационарные и передвижные мостики или т.п.).

Подвесные светильники (люстры) с одним узлом крепления должны иметь страховочные устройства.

Освещение платформенных залов станций следует предусматривать светильниками, расположенными в карнизах, кессонах потолка, а также открыто, но с применением затенителей, исключающих ослепление машинистов поездов.

Для освещения перегонных тоннелей следует применять светильники несимметричного бокового светораспределения, располагая их перпендикулярно оси пути.

Ось светового потока следует направлять под углом 30° к вертикали.

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

15.8.6 Светильники, располагаемые в однопутном перегонном тоннеле, следует подключать к двум группам рабочего освещения, прокладываемым по разным сторонам тоннеля, и к одной группе аварийного освещения.

В двухпутном тоннеле или тупике к двум группам рабочего и двум группам аварийного освещения (группы рабочего так же, как и аварийного освещения следует прокладывать по разным сторонам тоннеля).

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

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

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

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

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

15.8.7 В перегонных, соединительных и тупиковых тоннелях для рабочего и аварийного освещения следует применять светильники с люминесцентными лампами. Напряжение на светильниках в рабочем и аварийном режимах принимается не менее 90% и не более 105% от номинального.

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

15.8.9 Освещение смотровых канав тупиков следует предусматривать:

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

- местное – от сети переменного тока напряжением 12 В переносными светильниками через штепсельные розетки, устанавливаемые по одной стороне канавы через 20 м.

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

С обеих сторон канав на стенах тупика на высоте 1100 мм от уровня головок рельсов в зоне расположения тележек и автосцепок вагонов необходимо предусматривать дополнительное освещение люминесцентными лампами.

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

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

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

15.8.12 Падение напряжения постоянного тока в сетях аварийного освещения должно быть не более 12 %.

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

15.8.14 В помещениях для пассажиров на станциях и в вестибюлях следует предусматривать, как правило, скрытую электропроводку в поливинилхлоридных или тонкостенных металлических трубах.

Допускается открытая электропроводка в карнизах на сборных металлических конструкциях.

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

15.8.15 Сети освещения подходов тоннелей к шахтам и стволов шахт, а также притоннельных сооружений, имеющих входы (выходы) из тоннелей обоих путей, следует

проектировать по схеме двустороннего включения (отключения) светильников.

15.8.16 Рабочее освещение станций и перегонных тоннелей следует не должно ухудшать видимость огней сигнальных приборов.

15.8.17 В торцах платформ станций необходимо предусматривать штепсельные розетки на силу тока до 10 А для подключения фонарей ограждения.

15.8.18 Прокладку кабелей рабочего и аварийного освещения в помещениях следует предусматривать по отдельным трассам.

На отдельных участках в стесненных условиях допускается прокладка указанных кабелей по одной трассе с обеспечением между ними зазора не менее 40 мм.

15.8.19 Световые указатели на путях эвакуации следует подключать к сети освещения согласно требованиями п.19.6.8.

16 АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

16.1 Для обеспечения безопасности и организации движения поездов линии метрополитена надлежит оборудовать стационарными устройствами:

а) комплексной системы автоматизированного управления движением поездов, состоящей из подсистем:

- автоматической локомотивной сигнализацией с автоматическим регулированием скорости (АЛС-АРС);

- автоматического управления поездами (АУП);

б) электрической централизации стрелок и сигналов (ЭЦ);

в) автоматической блокировки (АБ);

г) диспетчерской централизации (ДЦ).

16.2 Стационарные устройства подсистемы АЛС-АРС, состоящие из станционных и путевых устройств на линии метрополитена, обеспечивают передачу в рельсовые цепи сигнальных частотных команд поездным устройствам о допустимой скорости движения поезда на всех участках линии и обкаточном пути электродепо. Девовские и парковые пути электродепо могут оборудоваться подсистемами АЛС-АРС.

16.3 Девовские пути, за исключением путей текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) и путей обмывки и обдувки вагонов, следует оборудовать устройствами проверки работоспособности поездной аппаратуры АЛС-АРС.

16.4 Стационарные устройства подсистемы АУП, состоящие из устройств в центре диспетчерского управления (ЦДУ), а также из станционных и путевых устройств на линии метрополитена, должны обеспечивать передачу поездным устройствам команд на выполнение графика и режима движения поездов.

16.5 Линии метрополитена следует оборудовать устройствами автоматической блокировки с четырехзначной сигнализацией без автостопов и защитных участков для организации движения хозяйственных поездов в ночное время, а также для возможности вывода с линии поезда с неисправными на нем устройствами АЛС-АРС при сохранении движения остальных поездов с интервалом, соответствующим 70% максимальной пропускной способности линии.

Светофоры, за исключением светофоров полуавтоматического действия, в нормальных условиях должны быть погашены и должны включаться в необходимых

случаях как отдельными участками, так и по линии в целом из ЦДУ по каналам ДЦ или с пульта-табло поста ЭЦ.

Линии метрополитена допускается оборудовать устройствами автоматической блокировки с трехзначной сигнализацией. При этом у светофоров автоматической блокировки с защитными участками устанавливаются путевые электромеханические автостопа, которые автоматически вызывают экстренное торможение поезда (состава) при проезде светофора с запрещающим показанием.

Скоба путевого автостопа устанавливается с правой стороны пути перед светофором, на расстоянии не более 20 м.

16.6 В проекте участка, являющегося продолжением существующей линии, оборудованной устройствами автоматической блокировки с электромеханическими автостопами и защитными участками, следует предусматривать, кроме комплексной системы автоматизированного управления движением поездов, устройства автоматической блокировки с электромеханическими автостопами и защитными участками, разрабатываемые в соответствии с требованиями, устанавливаемыми заданием на проектирование.

16.7 В расчетах устройств АЛС-АРС для обеспечения пропускной способности линии, принятой на перспективу, следует предусматривать запас времени не менее 15 с для движения поезда на перегоне и не менее 5 с – на участке подхода к станции.

16.8 Оборудование путевых устройств АЛС-АРС и автоблокировки, за исключением светофоров, дроссель-трансформаторов и согласующих устройств, следует размещать в аппаратном помещении на каждой станции.

Для питания устройств АТДП на станциях также следует предусматривать электрощитовые и, при необходимости, источники бесперебойного питания (ИБП).

16.9 В помещениях аппаратных следует размещать контрольные табло ЭЦ (устройства отображения информации) с индикацией поездного положения и исправного состояния основных приборов и цепей.

16.10 Вместо пульта-табло постов ЭЦ и контрольных табло ЭЦ допускается применять автоматизированные рабочие места (АРМ) дежурного по посту централизации и электромеханика СЦБ.

16.11 Вместо пульта-табло и контрольного табло ДЦ допускается применять автоматизированное рабочее место (АРМ) поездного диспетчера.

16.12 Система ДЦ должна иметь защиту от несанкционированного доступа, управление объектами осуществляется только при введении личного кода (шифра) диспетчера, распознаваемого системой.

16.13 Устройства диспетчерской централизации (ДЦ) обеспечивают управление стрелками и сигналами (светофорами) полуавтоматического действия для станций с путевым развитием из центрального диспетчерского пункта, а также контроль за состоянием управляемых объектов и путевых участков на всех станциях и перегонах. Устройства ДЦ должны обеспечивать автоматическую запись исполненного графика движения поездов.

В устройствах ДЦ следует предусматривать возможность перевода управления стрелками и сигналами на пульт-табло станционных постов электрической

централизации. Одновременное управление стрелками и сигналами из диспетчерского пункта линии и станционного поста ЭЦ не допускается. Выбор режима управления следует предусматривать по указанию поездного диспетчера.

В случае нарушения целостности цепей между устройствами ДЦ и ЭЦ открытые поездные, маневровые и пригласительные сигналы должны автоматически отключиться.

Диспетчерскую централизацию следует; как правило, дополнять устройствами контроля номеров поездов, прибывающих на станцию.

16.14 Для повышения надежности работы устройств АТДП следует предусматривать резервирование в них отдельных узлов схемы управления стрелками и бесконтактной аппаратуры ДЦ, а также возможность переключения схемы управления стрелкой на макет.

Схема управления стрелкой должна предусматривать:

- постоянный контроль положения остяков стрелки;
- доведение остяков стрелки до крайних положений при наезде подвижного состава на стрелочный участок в момент начавшегося перевода стрелки;
- исключение возможности перевода стрелки и появления ложного контроля при замыкании проводов, их заземлении и попадании тока от постороннего источника питания, включая самопроизвольный перевод стрелки под подвижным составом;
- контроль взреза стрелки с фиксацией сигнала о взрезе;
- возможность перевода стрелки отдельной кнопкой с фиксацией этого действия;
- возможность отключения схемы стрелки.

16.15 На путях подземных линий следует предусматривать установку малогабаритных светофоров типа «М», а на парковых путях электродепо и путях наземных участков светофоров (на укороченных мачтах), применяемых на железной дороге.

В светофорах следует применять двухнитевые лампы или светодиоды.

Светофоры на главных путях следует обозначать нечетными номерами для первого пути и четными номерами для второго пути.

Номер светофора должен состоять из номера перегона (одна или две первые цифры) и порядкового номера светофора на перегоне (последняя цифра).

На светофорах полуавтоматического действия перед номером следует вводить две буквы, сокращенно обозначающие название станции. Маневровые светофоры можно обозначать только одной буквой.

Светофоры следует устанавливать с правой стороны пути по направлению движения поездов на прямых участках или в начале кривых в местах видимости их машинистом. В однопутных тоннелях на кривых участках пути в местах плохой видимости допускается устанавливать светофоры с левой стороны по направлению движения поездов.

16.16 Светофоры полуавтоматического действия, кроме маневровых светофоров на станциях, разрешающих движение поездов по главному пути в неправильном направлении, должны быть оборудованы пригласительными сигналами.

Светофоры полуавтоматического действия должны иметь два режима работы: при отключенной и включенной автоблокировке.

Пригласительные сигналы светофоров на главных путях должны обеспечивать постоянный контроль целостности проводов цепи, исправность источников света и контроль

положения стрелок по направлению движения поездов.

16.17 Пригласительные сигналы на парковых путях электродепо следует устанавливать, как правило, на входных светофорах, ограждающих маршруты приема поездов с линии, на групповых выходных светофорах с парковых путей и светофорах вытяжных тупиков.

На отдельных светофорах допускается установка световых маршрутных указателей.

Электрические схемы пригласительных сигналов на парковых путях должны обеспечивать постоянный контроль целостности проводов цепи, исправность источников света пригласительного сигнала и контроль положения стрелок по направлению движения поездов.

16.18 Пути линии метрополитена следует оборудовать двухниточными рельсовыми цепями, а пути электродепо и перекрестных съездов линии – одониточными рельсовыми цепями.

Одониточные рельсовые цепи допускается также предусматривать на станционных путях при невозможности установки дроссель-трансформатора под платформой станции, и на главных путях открытых наземных участков – для контроля скорости движения поездов.

При одониточной рельсовой цепи для пропуска тягового тока следует использовать ходовой рельс, расположенный, как правило, ближе к контактному рельсу.

Одониточную рельсовую цепь следует – защищать от влияния помех, вызываемых переменными составляющими тягового тока.

Каждой рельсовой цепи следует иметь не менее двух выходов тягового тока; на одониточных рельсовых цепях длиной не более 12,5 м для станционных путей допускается один выход.

Допускается применение систем бесстыковых рельсовых цепей (без изолирующих стыков) в соответствии с заданием на проектирование.

16.19 Кодовый сигнал АЛС-АРС, разрешающий движение по маршруту в границах станции с путевым развитием, следует включать после установки и замыкания маршрута одновременно с открытием светофора на разрешающее показание.

В рельсовую цепь перед светофором полуавтоматического действия при не заданном маршруте рекомендуется подавать кодовый сигнал АЛС-АРС абсолютной остановки.

Маршрут должен размыкаться после освобождения поездом всего маршрута (или его части при секционном размыкании). Схема размыкания маршрута должна действовать при движении по нему как поезда, так и одиночной подвижной единицы.

Искусственное размыкание маршрута следует предусматривать кнопкой без фиксации с пульта-табло (или АРМ) дежурного по посту централизации и диспетчерского пункта линии только при закрытом светофоре и отсутствии разрешающего сигнала АЛС-АРС.

16.20 Устройства АТДП должны обеспечивать проверку технического состояния подвижного состава на ходу поезда с размещением оборудования на каждом пути линии.

Указанные устройства должны быть увязаны со схемами ДЦ и ЭЦ.

Фиксация устройствами нештатных (аварийных) ситуаций должна автоматически передаваться в диспетчерский пункт линии и на станционный пост централизации.

16.21 Устройства АТДП следует увязывать со счетчиками интервалов времени и путевыми затворами.

16.22 Включение источников тока в рельсовые цепи следует предусматривать так, чтобы на смежных рельсовых цепях у каждого изолирующего стыка были разные фазы. При наличии контррельса следует, как правило, предусматривать транспозицию рельсов для выравнивания в них тягового тока. Транспозиция рельсов допускается на путях электродепо для фазировки тока рельсовых цепей.

16.23 В каждой неразветвленной рельсовой цепи, отделенной от смежных рельсовых цепей изолирующими стыками, следует иметь не более двух путевых дроссель-трансформаторов. В разветвленных рельсовых цепях допускается установка трех дроссель-трансформаторов.

Присоединение к рельсам проводов и кабелей различного назначения (отсос тягового тока, междупутные рельсовые перемычки) при двухниточной рельсовой цепи следует осуществлять через средний вывод путевого дроссель-трансформатора не чаще чем через два изолирующих стыка. При этом длина обходного пути для сигнального тока по смежным и параллельным рельсовым цепям через междупутные перемычки и цепи отсоса тягового тока должна быть не менее 1000 м. При меньшей длине обходного пути в одной из перемычек следует устанавливать дроссель или дроссель-трансформатор сопротивлением сигнальному току частотой 50 Гц не менее 2 Ом.

При однониточных рельсовых цепях присоединение кабелей отсоса к ходовому рельсу тяговой сети следует осуществлять непосредственно.

16.24 Запас жил в кабелях автоматики и телемеханики принимается не менее 10 % общего количества жил, но не менее двух жил.

16.25 Питание устройств АТДП на каждой станции следует предусматривать переменным током напряжением 220 В от одного из двух самостоятельных трансформаторов.

Питание устройств АТДП на станциях с путевым развитием следует, кроме того, предусматривать постоянным током напряжением 24 В от двух, работающих по буферной схеме, аккумуляторных батарей с выведенной средней точкой, устанавливаемых в помещении рядом с аппаратной АТДП, а также постоянным током напряжением 220 В от аккумуляторных батарей, устанавливаемых на подстанциях.

Емкость каждой батареи напряжением 24 В должна обеспечивать питание нагрузок устройств в течение не менее 1 ч, при этом подключение к батареям посторонних нагрузок не допускается.

16.26 Потеря напряжения в сетях автоматики и телемеханики от шин подстанций до наиболее удаленной нагрузки не должна превышать 10 %.

16.27 Питание пригласительных сигналов и стрелочных контрольных реле, а также контрольных ламп на пульте-табло поста ЭЦ необходимо предусматривать переменным током.

При исчезновении переменного тока цепи пригласительных сигналов и стрелочных контрольных реле автоматически должны переключаться на питание от преобразователя постоянного тока напряжением 220 В, а цепи контрольных ламп пульта-табло – на питание от аккумуляторной батареи напряжением 24 В или источника бесперебойного

питания.

16.28 Оборудование устройств автоматики и телемеханики, размещаемое в тоннелях, следует устанавливать, как правило, со стороны, противоположной контактному рельсу.

16.29 Металлические конструкции и оборудование АТДП на линиях метрополитена следует заземлять, кроме корпусов дроссель-трансформаторов и стрелочных приводов, которые необходимо изолировать от оснований.

16.30 На светофорах, разрешающих движение в нескольких направлениях, в том числе и по пригласительному сигналу, необходимо предусматривать световые маршрутные указатели.

16.31 В одну рельсовую цепь допускается включать не более трех стрелочных переводов.

16.32 Рельсовые цепи следует защищать:

- от взаимного влияния смежных рельсовых цепей при замыкании изолирующих стыков между ними;
- от влияния тягового тока в рельсах и блуждающих токов;
- от влияния токов наложения, используемых в других схемах.

16.33 Каждую рельсовую цепь следует использовать для контроля целостности рельсовых нитей – ходовых рельсов.

16.34 Цепи питания стрелочных электроприводов, контрольных цепей стрелок, светофоров, питающих и релейных концов рельсовых цепей следует предусматривать в разных кабелях. Допускается объединение в одном кабеле цепей питания различного назначения, за исключением приемных цепей путевых реле и контрольных цепей стрелок.

16.35 Для устройств АТДП по каждому пути следует предусматривать отдельные кабельные линии. Допускается объединение в одном кабеле вспомогательных цепей, относящихся к разным путям.

В кабельной линии следует предусматривать одну свободную кабельную пару с выходом на каждую сигнальную точку для проведения регулировочных работ и использования, при необходимости, в качестве резерва.

16.36 В аппаратных АТДП следует предусматривать вводно-распределительные панели, которые должны обеспечивать:

- подключение трех питающих линий переменного тока или двух питающих линий переменного тока и источника бесперебойного питания;
- распределение электропитания по нагрузкам;
- автоматическое и ручное переключение питающих линий;
- световую и звуковую сигнализацию об отсутствии напряжения в питающих линиях;
- измерение напряжения и силы тока в питающих линиях;
- подключение аккумуляторной батареи по буферной схеме, ее подзаряд и заряд;
- резервное питание отдельных цепей и устройств.

16.37 В сетях, выходящих за пределы помещений аппаратных, необходимо предусматривать двухполюсное размыкание каждой цепи.

16.38 Для отключения всех видов электропитания следует предусматривать

специальный щит, размещаемый рядом с аппаратной АТДП в отдельном помещении.

При установке вводно-распределительных панелей в отдельном помещении щитовой указанный щит выключения питания допускается не применять.

17 СВЯЗЬ, ЭЛЕКТРОЧАСЫ

17.1 Для организации движения поездов и координации работы всех объектов метрополитена следует предусматривать:

- диспетчерские связи: поездную, электроснабжения, электромеханическую, эскалаторную;
- поездную радиосвязь;
- тоннельную связь;
- оперативную связь;
- административно-хозяйственную связь;
- устройства звуковой записи;
- междиспетчерскую связь на диспетчерском пункте линии;
- служебные связи: электромеханика АТДП, электромеханика электроснабжения, электромеханика электромеханической службы, электромеханика эскалаторов, линейно-путевую, охраны правопорядка, противопожарной службы;
- связь совещаний управления метрополитена, служб и дистанций;
- связь между диспетчерами службы электроснабжения метрополитена и электроснабжающих организаций города;
- станционную (в том числе стрелочную) связь;
- местные связи: электромеханика АТДП, подстанций, эскалаторную, оператора линейного пункта;
- устройства громкоговорящего оповещения;
- устройства теленаблюдения и видеозаписи;
- электрочасы;
- городскую телефонную связь;
- оповещающую сигнализацию;
- охранную сигнализацию;
- технологическую радиосвязь;
- местную радиотелефонную связь;
- устройства контроля прохода в тоннель;
- экстренную связь «пассажир – дежурный охранник», «пассажир – дежурный по станции»;
- экстренную связь с оператором центрального диспетчерского пункта;
- систему контроля доступа;
- автоматизированную систему контроля оплаты проезда.

17.2 Все виды диспетчерских и служебных связей необходимо организовывать по групповому принципу.

Связь совещаний управления метрополитена, служб и дистанций, линейно-путевую связь, устройства теленаблюдения с передачей видеоизображения со станций на диспетчерский пункт линии, охранную сигнализацию, технологическую радиосвязь,

устройства контроля прохода в тоннель, местную радиотелефонную связь, экстренную связь с оператором центрального диспетчерского пункта, систему контроля доступа и автоматизированную систему контроля оплаты проезда следует проектировать по отдельному заданию.

17.3 Поездной избирательной диспетчерской связью следует оборудовать каждую линию для переговоров поездного диспетчера: с дежурными по станции, постов централизации, бригадами и операторами пунктов технического осмотра подвижных составов, операторами пунктов смены машинистов, дежурными по электродепо и парковым путям, дежурными пунктов аварийно-восстановительных средств.

Дополнительно к поездной избирательной диспетчерской связи допускается предусматривать оперативную связь на метрополитенах с количеством линий более пяти с включением в нее телефонов: дежурных по станции, постов централизации, электродепо, пунктов технического осмотра, начальников служб и электродепо, ревизоров по безопасности движения поездов и пунктов аварийно-восстановительных средств.

17.4 Диспетчерской связью электроснабжения следует оборудовать каждую линию метрополитена для переговоров диспетчера службы электроснабжения с дежурными на подстанциях, персоналом у разъединителей контактной сети линии, с дежурными по электродепо и персоналом распределительных пунктов контактной сети электродепо.

17.5 Диспетчерской электромеханической связью следует оборудовать каждую линию метрополитена для переговоров диспетчера электромеханической службы с персоналом в основных и транзитных водоотливных установках, камерах установок тоннельной вентиляции, венткамерах дымоудаления и подпорных вентиляторов, камерах канализационных насосных установок на станциях, перегонах и тупиках.

17.6 Эскалаторной диспетчерской связью следует оборудовать каждую линию метрополитена для переговоров диспетчера с персоналом в машинных помещениях и у нижних площадок эскалаторов, дежурными по станциям и постам централизации в помещениях, оборудованных устройствами теленаблюдения за пассажирами на эскалаторах, и дежурными в кабинах контролеров автоматических контрольных пунктов станций, оборудованных эскалаторами.

При наличии отдельного поста диспетчера по управлению эскалаторами (ДУЭС), который исключает кабины КДЭ у нижних и верхних гребенок эскалаторов, следует предусмотреть связь между постом ДУЭС, дежурным по станции и диспетчером эскалаторной службы. Вызов должен быть отдельным для каждого поста.

17.7 Поездную радиосвязь следует предусматривать для двусторонней связи поездного диспетчера с машинистами поездов, находящихся в тоннелях, на станциях, в тупиках и на соединительных ветках, а также для двусторонней связи оператора контрольно-испытательного пункта электродепо с машинистами поездов, находящихся на парковых и депо-путях.

Радиостанции поездной радиосвязи необходимо размещать: распорядительные – на диспетчерском пункте линии; стационарные – на станциях и контрольно-испытательном пункте электродепо; локомотивные – в кабинах машинистов поездов.

Радиосвязь между распорядительными и стационарными радиостанциями на станциях следует организовывать по проводному каналу, а между стационарными и

локомотивными радиостанциями – по радиоканалу. В качестве направляющих линий (антенн) для радиоканала, как правило, следует применять излучающие кабели.

Примечание - Локомотивные радиостанции и их антенны входят в комплект вагонного оборудования и поставляются с подвижным составом.

17.8 На диспетчерском пункте линии следует размещать устройства для подключения аппаратов тоннельной связи к каналу связи поездного диспетчера.

Телефонные аппараты тоннельной связи следует устанавливать в перегонных тоннелях и на наземных участках линии через каждые 150-200 м, у светофоров полуавтоматического действия на линии, служебных платформах – в пунктах технического осмотра подвижного состава (в местах остановки головного и хвостового вагонов), на платформах станций – в месте остановки головного вагона поезда, в помещениях АТДП, а также у входных и выходных светофоров на припортальном участке ветки в электродепо. В тоннеле рядом с аппаратами тоннельной связи следует устанавливать розетки, включенные по отдельной паре жил в кабеле тоннельной связи в телефонную сеть административно- хозяйственной связи.

Аппаратура тоннельной связи должна обеспечивать прием и сигнализацию поступления вызова на пульт связи поездного диспетчера.

17.9 Оперативную связь следует предусматривать при наличии в сети метрополитена не менее трех линий для связи оператора центрального диспетчерского пункта метрополитена с диспетчерами линий.

Оперативная связь на центральном диспетчерском пункте метрополитена также включает телефоны: дежурных по станциям, постов централизации, электродепо, пунктов технического осмотра подвижного состава, начальников служб и электродепо, ревизоров по безопасности движения поездов, операторов линейных пунктов смены машинистов и дежурных пунктов аварийно-восстановительных средств.

17.10 Для организации административно-хозяйственной связи следует предусматривать автоматические телефонные станции (АТС) метрополитена, включенные в сети общегородской АТС. Количество АТС, их емкость и место расположения определяются при проектировании.

Административно-хозяйственная связь должна обеспечивать переговоры персонала станций и других объектов и подразделений метрополитена.

17.11 В диспетчерских пунктах для контроля переговоров по линиям поездной радиосвязи и всем диспетчерским линиям связи следует устанавливать устройства звуковой записи.

17.12 Линии междиспетчерской связи должны обеспечивать подключение поездным диспетчером своего канала связи к каналам других диспетчеров.

17.13 Служебной связью электромеханика АТДП следует оборудовать каждую линию метрополитена для переговоров между персоналом в аппаратной диспетчерской централизации в инженерном корпусе метрополитена и персоналом в аппаратных помещениях на станциях.

17.14 Служебной связью электромеханика электроснабжения следует оборудовать каждую линию метрополитена для переговоров между персоналом в помещении

диспетчера службы электроснабжения и персоналом у стативов телемеханики на подстанциях.

17.15 Служебной связью электромеханика электромеханической службы следует оборудовать каждую линию метрополитена для переговоров между персоналом в помещении диспетчера электромеханической службы и персоналом у стативов телемеханики в аппаратных КПС на станциях.

17.16 Служебной связью электромеханика эскалаторов следует оборудовать каждую линию метрополитена для переговоров между персоналом в помещении эскалаторного диспетчера и персоналом в машинных помещениях эскалаторов на станциях.

17.17 Линейно-путевой связью необходимо оборудовать все линии метрополитена для переговоров дежурного персонала аварийно-технической помощи служб пути и тоннельных сооружений с мастерами пути, тоннельными мастерами, персоналом путеизмерительно-дефектоскопной станции и маркшейдерской группы.

17.18 Диспетчерской связью охраны правопорядка следует оборудовать линии метрополитена для переговоров дежурного по отделу внутренних дел, по охране метрополитена с постами охраны на станциях линий.

17.19 Диспетчерской связью противопожарной службы следует оборудовать линии метрополитена для переговоров дежурного по отделу противопожарной службы метрополитена с инструкторами отдела на станциях и в электродепо, на заводах и производственных базах метрополитена.

17.20 Связь совещаний управления метрополитена, служб и дистанций должна обеспечивать возможность переговоров руководителей управления метрополитена с руководителями служб, электродепо и заводов, а также руководителей служб с руководителями дистанций и руководителей дистанций с линейными участками.

17.21 Связь между диспетчерами службы электроснабжения метрополитена и электроснабжающих организаций города следует организовывать для оперативных переговоров в случаях нарушения электроснабжения потребителей метрополитена при авариях на питающих центрах энергосистемы и в городских кабельных сетях.

17.22 Станционную телефонную связь следует предусматривать для ведения переговоров ДСП (ДСЦП) с начальником станции и дежурным персоналом: в билетных кассах и кабинах дежурных контролеров, линейных пунктах смены машинистов, помещениях подстанции, машинных помещениях эскалаторов, у затворов на станции и в тоннелях, в помещениях водоотливных и канализационных установок, помещениях установок тоннельной вентиляции, венткамерах дымоудаления и подпорных вентиляторов, медпункта, поста охраны, в торцах станции, а также с ДСП (ДСЦП) пересадочной станции другой линии.

Стрелочную связь, включаемую в сеть станционной телефонной связи, следует проектировать для станций с путевым развитием и электродепо. Пульты стрелочной связи следует размещать в помещениях дежурных по постам электрической централизации на станциях и в электродепо для организации связи ДСЦП с работниками метрополитена, находящимися вблизи одиночных стрелочных переводов или группы переводов, на платформе станции у места остановки головного вагона поезда, следующего в сторону путевого развития, в помещениях электромехаников и аппаратных АТП, в помещениях

дежурных по путям электродепо, на служебных платформах пунктов технического осмотра подвижного состава в тупиках (в местах остановки головного и хвостового вагонов). Кроме того, следует предусматривать стрелочную связь между дежурными по посту электрической централизации преддеповской станции и посту централизации электродепо.

17.23 Местную связь электромеханика АТДП следует предусматривать для организации связи при выполнении регулировочных работ между электромеханиками в аппаратных АТДП и на сигнальных точках в тоннелях. В качестве линий связи могут быть использованы жилы в кабелях АТДП.

17.24 Местную телефонную связь системы МБ подстанций следует предусматривать для ведения переговоров персонала из помещения РУ 825 В и РУ 10 кВ с персоналом в помещении РУ 0,4 кВ и РУ 0,23 кВ подстанции и персоналом в тоннеле вблизи разъединителей контактной сети главных путей. В качестве линий связи следует использовать жилы контрольных кабелей автоматики подстанции.

17.25 Местную эскалаторную связь следует предусматривать в каждом эскалаторном тоннеле для ведения переговоров:

- при одном марше эскалаторов – между постами у входных и выходных площадок эскалаторов и постом в машинном помещении, а также между постом в машинном помещении и постом в натяжной камере;
- при двух маршах эскалаторов дополнительно следует предусматривать связь между постами в машинных помещениях, между постами у нижних гребенок обоих маршей, а также у верхних гребенок. Вызов должен приниматься отдельно для каждого поста.

17.26 Местную телефонную связь оператора линейного пункта следует предусматривать для ведения переговоров оператора линейного пункта смены машинистов с персоналом пункта технического осмотра подвижного состава в тупике.

17.27 На станциях и в электродепо следует предусматривать устройства громкоговорящего оповещения для информации пассажиров и обслуживающего персонала, а также для громкоговорящей связи между постами электрической централизации и аппаратными АТДП. Комплект аппаратуры громкоговорящего оповещения и громкоговорящей связи следует подключать к центральной усилительной станции метрополитена.

Сети громкоговорящего оповещения рекомендуется организовывать группами по следующим участкам линии:

- тоннельные – тоннели, притоннельные сооружения и установки тоннельной вентиляции;
- платформенные – платформы и средние залы станций;
- эскалаторные – эскалаторный тоннель и подходы к нему;
- вестибюльные – кассовый зал зоны входа и выхода из него в пешеходных переходах;
- служебные – коридоры служебных, производственных и бытовых помещений станций на всех уровнях.

Оповещение следует предусматривать:

- из помещения ДСП – по всем группам;
- из кабины контролера – по вестибюльной и эскалаторной группам.

Сети громкоговорящего оповещения должны обеспечивать выполнение требований раздела 19.

17.28 Станции следует оборудовать устройствами теленаблюдения за перемещением пассажиров с функцией видеозаписи. По отдельному заданию может дополнительно предусматриваться передача изображения со станций на диспетчерский пункт линии (центральный диспетчерский пункт).

Теленаблюдение из помещений ДСП (ДСЦП) должно соответствовать разрабатываемым в установленном порядке техническим требованиям и охватывает следующие зоны станции:

- лестничные сходы и подземные пешеходные переходы на входах на станцию (в зоне контроля метрополитена);
- кассовые залы вестибюлей, автоматические контрольные пункты (зона у АКП навстречу потоку пассажиров);
- верхние, нижние входные площадки и лестничное полотно эскалаторов;
- средний зал станции, лестничные сходы на платформу;
- пассажирские платформы со стороны первого и второго пути по всей длине, номера маршрутов поездов;
- балконы, галереи на всем протяжении;
- торцевые двери платформ со стороны тоннелей с охватом служебных мостиков;
- коридоры и лестничные сходы пересадочного сооружения;
- участок примыкания коридора пересадочного сооружения к среднему залу станции, если эта зона не контролируется другими телекамерами;
- рампы и порталы тоннелей на открытых участках линии и в электродепо;
- телевизионный контроль других зон станции согласно заданию на проектирование.

Устройство теленаблюдения на других объектах метрополитена следует отражать в отдельном задании на проектирование, согласованном с организацией, эксплуатирующей метрополитен.

17.29 Цифровые электрочасы текущего времени и счетчики межпоездных интервалов времени с секундным отсчетом следует устанавливать в торцах станции со стороны отправления поездов.

В помещениях дежурных по станциям и постам электрической централизации, на путях оборота составов, деповских и парковых путях, в вестибюлях следует устанавливать цифровые или стрелочные электрочасы с минутным отсчетом времени, а в служебных и производственных помещениях станций и электродепо – стрелочные электрочасы с минутным отсчетом времени.

Управление сетью электрочасов следует предусматривать от первичных электрочасов, которые синхронизируются и контролируются центральной электрочасовой станцией.

17.30 На станциях следует предусматривать ввод городской телефонной сети для подключения телефонов-автоматов, устанавливаемых перед входом в подземные вестибюли и, по отдельному заданию, телефонных аппаратов дополнительных абонентов.

Емкость ввода и место его подключения определяются техническими условиями городской телефонной сети.

17.31 В помещениях ДСП (ДСЦП), машинных помещениях эскалаторов, вестибюлях, торцах платформенных залов станций, медицинских пунктах и под платформами следует предусматривать оповещающую сигнализацию.

Оповестительная сигнализация также должна обеспечивать прохождение вызова:

- из помещения ДСП (ДСЦП) в кассы и кабины контролеров;
- из кабин контролеров в помещение ДСП (ДСЦП);
- из помещения ДСП (ДСЦП), касс, кабин контролеров в помещение поста охраны;
- из помещения ДСЦП в помещения электромеханика и аппаратной АТДП.

Сигнализацию вызова по любому виду связи необходимо предусматривать:

- из помещения поста охраны в кассовые залы;
- из помещения машиниста эскалаторов в машинное помещение и натяжную камеру;
- из помещения ДСП (ДСЦП) в платформенный зал;
- из стола дежурного подстанции в помещения подстанции.

На телефонных аппаратах наружной установки следует предусматривать повторители громкого вызова во всех видах связи, кроме тоннельной связи.

17.32 Устройствами охранной сигнализации на станции метрополитена с выводом сигнала о срабатывании в помещение ДСП необходимо оборудовать следующие объекты:

- помещения касс, медпунктов, операторов лифтов, аппаратных теленаблюдения, аппаратных АТДП, кроссовых, радиоузлов, кладовых служб, помещений с автоматизированными рабочими местами;

- шкафы или ящики с приемно-контрольными приборами систем охранно-пожарной сигнализации при их расположении вне служебных помещений, оборудованных охранной сигнализацией;

- эвакуационные выходы, а также двери, через которые имеется возможность проникновения в тоннели или камеры установок тоннельной вентиляции, за исключением дверей, включенных в систему контроля доступа.

17.33 Технологическую радиосвязь необходимо организовывать в пределах всех объектов метрополитена (линии, станции с прилегающими перегонными тоннелями, парковые пути электродепо и т.п.) для обеспечения оперативного обмена информацией между поездными диспетчерами, дежурными по станциям и постам централизации, дежурными по приему и отправлению поездов, работниками метрополитена, выполняющими работы в пределах данного объекта. Технологическую радиосвязь следует проектировать в соответствии с заданием на проектирование.

17.34 Местную радиотелефонную связь следует организовывать в пределах станции для мобильной связи персонала метрополитена с ДСП (ДСЦП).

17.35 Устройствами контроля прохода в тоннель (УКПТ) необходимо оборудовать станции и порталы в местах выхода тоннелей на поверхность земли. На станциях приемное оборудование УКПТ следует размещать в помещениях ДСП (ДСЦП), а датчики - в тоннелях у торцов платформ в соответствии с отдельным заданием, согласованным с организацией, эксплуатирующей метрополитен. При срабатывании УКПТ включаются устройства теленаблюдения за постом расположения датчика, от которого поступил

сигнал тревоги.

17.36 Экстренную связь «пассажир – дежурный охранник», «пассажир – дежурный по станции» следует предусматривать для оперативной связи пассажиров с дежурными работниками охраны или дежурным персоналом в помещении ДСП (ДСЦП) станции. Переговорные устройства для пассажиров следует устанавливать в подземных пешеходных переходах у входных дверей на станции метрополитена и на платформах станций.

17.37 Экстренную связь с оператором центрального диспетчерского пункта следует организовывать для обеспечения передачи оперативной информации пассажирами или работниками метрополитена, находящимися на станциях или других объектах метрополитена.

17.38 Система контроля доступа должна обеспечивать различные уровни доступа работников метрополитена в служебные, производственные и бытовые помещения на станциях и других объектах метрополитена в зависимости от категории или ранга пользователя.

17.39 Автоматизированная система контроля оплаты проезда должна обеспечивать контроль оплаты проезда и прохода пассажиров на станции, учет пассажиропотоков в пределах линий метрополитена, возможность введения ограничений на осуществление операций с различными видами проездных документов.

17.40 У верхней площадки эскалаторов следует размещать переговорное устройство между персоналом у эскалатора и дежурным по станции или посту централизации.

17.41 На кассовых окнах следует предусматривать переговорное устройство (мембрану) «пассажир – кассир».

17.42 На станциях глубокого заложения следует предусматривать линию с разъемами для подключения переговорных устройств пожарных аварийно-спасательных подразделений. Размещение разъемов необходимо принимать в соответствии с требованиями 19.6.9.

17.43 Магистральные сети следует предусматривать на участке от центрального узла связи до станций и между станциями.

Емкость магистральных кабелей следует определять с учетом обеспечения всех видов связи, резервных каналов, запасных жил и перспективы развития линии.

В кабелях магистральных сетей следует совмещать линии связи, диспетчерской централизации, телеуправления подстанциями, эскалаторами, санитарно-техническими устройствами. Каналы для других видов связи следует предусматривать по отдельному заданию. Запас жил в кабелях магистральных сетей принимается не менее 15%, а в кабелях распределительных сетей – не менее 30%.

17.44 Способ организации магистральных сетей (первичные, вторичные или смешанные) необходимо определять с учетом:

- протяженности и перспективы развития линии (или ее участка);
- удаленности линии от центрального диспетчерского пункта (диспетчерского пункта линии);
- количества станций на линии;
- возможности совмещения в одной сети различных цепей связи и других цепей

передачи информации.

17.45 Первичную магистральную сеть следует организовывать с использованием аппаратуры цифровых систем передачи информации и обеспечивать образование групповых трактов и каналов тональной частоты для цепей связи.

В качестве линий связи следует использовать волоконно-оптические кабели. Линии связи следует резервировать путем применения параллельных кабелей и блоков аппаратуры цифровой системы передачи информации, обеспечивающих переключение линий связи на резервный тракт.

17.46 Вторичную магистральную сеть следует организовывать, как правило, по физическим кабельным цепям. Резервируемые цепи следует предусматривать в разных кабелях.

17.47 Станционные и тоннельные сети следует предусматривать по физическим кабельным цепям. Границами тоннельных сетей следует принимать путевые затворы или, при их отсутствии, токоразделы сетей освещения.

17.48 Устройства связи, электрочасов, сигнализации и громкоговорящего оповещения на станции должны получать электропитание от подстанции по двум линиям переменного тока напряжением 220 или 380 В с разных секций распределительного щита (с автоматическим переключением с одной линии на другую в установках электропитания устройств связи) и по одной линии постоянного тока.

В качестве источников резервного питания для аппаратуры следует принимать: на центральном узле связи – электропитающие устройства, а на станциях – источники бесперебойного питания, рассчитанные на электропитание в аварийном режиме в течение 1 ч.

17.49 Для размещения аппаратуры связи следует предусматривать следующие основные помещения:

- в инженерном корпусе – линейно-аппаратный цех для аппаратуры цифровой системы передачи информации и линейно-аппаратный зал для распределительной и управляющей аппаратуры связи, АТС и центральной электрочасовой станции (допускается предусматривать объединенную аппаратную связи), аппаратную теленаблюдения;
- на станции – линейно-аппаратный цех, кроссовую, радиоузел, аппаратную теленаблюдения и электрощитовую связи.

18 ЭЛЕКТРОДЕПО

18.1 Здания и сооружения

18.1.1 При проектировании линий метрополитена следует предусматривать сооружение основных и оборотных электродепо в соответствии с требованиями п.4.19.

В основном электродепо линии следует предусматривать отстой подвижного состава, выполнение всех видов технического обслуживания и текущие ремонты (малый периодический ремонт ТР-1, большой периодический ремонт ТР-2, подъемочный ремонт ТР-3), а также внеплановые ремонты.

В оборотном электродепо линии следует предусматривать отстой подвижного

состава, все виды технического обслуживания, текущие ремонты (ТР-1, ТР-2) и внеплановые ремонты. Техническое оснащение электродепо должно обеспечивать техническое обслуживание подвижного состава и ремонт вагонов с применением комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, включая агрегатно-поточный метод ремонта отдельных узлов.

18.1.2 Территория электродепо должна иметь размеры, достаточные для размещения комплекса основных и вспомогательных сооружений, с учетом перспективы развития линии.

Ширина санитарно-защитной зоны от крайних парковых путей до жилых зданий принимается, как правило, не менее 100 м.

18.1.3 На территории электродепо следует размещать:

- административно-бытовой корпус;
- корпус цеха текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) и цех окраски и сушки вагонов, сооружаемые только в основном электродепо;
- отстойно-ремонтный корпус;
- парковые пути;
- производственные мастерские;
- камеры для мойки и обдувки вагонов;
- мотовозный цех;
- пункт аварийно-восстановительных средств;
- тяговопонижительную подстанцию;
- пост электрической централизации;
- компрессорную станцию;
- пост охраны портала тоннеля соединительной ветки в электродепо;
- склады различного назначения (материальный, запасных колесных пар, тяговых электродвигателей, мотор-компрессоров, эскалаторных узлов, металла, пиломатериалов, горючих и смазочных материалов), раздаточную колонку нефтепродуктов и отстойник для слива отработанных масел;
- стрелочный пост с кладовой для путевого инструмента;
- площадку для складирования элементов верхнего строения пути;
- отстойник для слива пульпы из водоотливных насосных установок линии;
- очистные сооружения для очистки промышленных и дождевых сточных вод, поступающих с объектов и территории электродепо;
- эстакаду у одного из путей для погрузки на специальные платформы передвижных аварийно-восстановительных средств на автоходу;
- пункт, оборудованный контейнером и устройством для разгрузки контейнеров с мусором;
- емкости для слива по видам отработанных нефтепродуктов;
- снеготаялку (в районах со средней из наибольших высот снежного покрова за зиму более 20 см);
- погрузочно-разгрузочную площадку, оборудованную козловым электрическим краном по ГОСТ 7352.

18.1.4 Производственные здания для размещения электроподстанций, мастерских,

складов различного назначения и персонала следует предусматривать преимущественно 3- или 4-этажными.

Здания должны отвечать требованиям СН РК 3.02-08, СН РК 3.02-27, СН РК 3.02-29.

Здания должны быть радиофицированы, телефонизированы, оборудованы электрочасами, системами пожарной безопасности и охранной сигнализации.

18.1.5 Отстойно-ремонтный корпус и парковые пути следует предусматривать на первый период эксплуатации линии.

В составе парковых путей должны быть предусмотрены два вытяжных пути, используемые как маневровые и предохранительные, и обкаточный путь.

Полезная длина каждого вытяжного пути должна быть не менее максимальной расчетной длины поезда в различные периоды эксплуатации, обкаточного пути - от 600 до 800 м. Один из вытяжных путей может использоваться в качестве части обкаточного пути.

18.1.6 Электродепо должно быть радиофицировано (громкоговорящее оповещение), телефонизировано, иметь сплошное ограждение высотой не менее 2,5 м, оборудовано устройствами теленаблюдения, вентиляции, сетями водоснабжения, водоотвода и канализации, электрочасами, системой пожарной сигнализации и средствами пожаротушения, а административно-бытовой корпус, кроме того, оборудован радиотрансляцией.

Отопление отстойно-ремонтного корпуса, 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 разделов СП РК 4.02-101, СН РК 3.02-28, СП РК 3.02-128, СН РК 3.02-08, СП РК 3.02-108, СН РК 3.02-27, СП РК 3.02-127, СН РК 3.02-29, СП РК 3.02-129, а также санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

18.1.7 Теплоснабжение зданий электродепо следует предусматривать от городских тепловых сетей, а при их отсутствии – от самостоятельной котельной электродепо.

В отдельных случаях при обосновании допускается предусматривать резервирование подачи горячей воды в административно-бытовой корпус (к двум душевым сеткам) и в отстойно-ремонтный корпус (к раковине в цехе текущего ремонта ТР-3) от электробойлеров общей мощностью не более 30 кВт.

18.1.8 Количество путей в отстойно-ремонтном корпусе электродепо следует определять из условия размещения на них эксплуатационного количества составов, а также резервных вагонов (10% эксплуатационного количества вагонов), за вычетом составов, оставляемых на ночной отстой в тупиках линии, и вагонов, находящихся в цехе текущего ремонта ТР-3 и на производственной вагоноремонтной базе.

В корпусе следует располагать дополнительно один путь для маневровых передвижений. При инвентарном парке более 200 вагонов для маневровых передвижений следует предусматривать два дополнительных пути. Кроме того, следует предусматривать один путь для очистки и мойки подвагонного оборудования.

Для периода эксплуатации линии, когда количество вагонов в поезде будет менее расчетного на перспективу, резервные вагоны допускается расставлять в отстойно-ремонтном корпусе на свободных участках путей отстоя составов.

18.1.9 В цехе текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) основного электродепо следует

размещать: технологическое оборудование и грузоподъемные механизмы для ремонта и подъема кузовов вагонов, тележек и оборудования, участок по ремонту тяговых электродвигателей, участок дефектоскопии и камеру мойки тележек и деталей вагонов, а также участок по ремонту колесных пар. На участке ремонта тяговых электродвигателей следует предусматривать камеру для их продувки.

В оборотном электродепо на участке внепланового ремонта следует размещать технологическое оборудование и грузоподъемные механизмы, а также участок дефектоскопии.

18.1.10 Строительные размеры пролетов отстойно-ремонтного корпуса принимаются не менее величин, приведенных в таблице 23.

18.1.11 Отстойно-ремонтный корпус следует проектировать из условия установки на каждом пути одного состава (при размещении парковых путей с одной стороны корпуса) или двух составов (при размещении парковых путей, как правило, с двух сторон корпуса) с количеством в них вагонов на перспективу.

Длину каждого пути корпуса следует определять из расчета длины состава, ширины проходов, нормированных в таблице 23 настоящего раздела, и разрывов длиной 1 м каждый между автосцепками смежных вагонов.

Таблица 23 – Минимальные строительные размеры пролетов отстойно-ремонтного корпуса

Показатели	Размеры (м), не менее, в пролете для		
	технического обслуживания вагонов	текущих ремонтов ТР-1 и ТР-2	текущего ремонта ТР-3
Высота от уровня головок рельсов до низа несущих конструкций	4,8	4,8	9,6
Ширина проходов между кузовами вагонов (при отсутствии колонн и стен в междупутье)	1,6	2,0	3,1
Ширина прохода: между колоннами и кузовом вагона	1,35	1,5	—
между продольной стеной и кузовом вагона, расположенного на ближайшем пути при местном сужении на длине не более 3 м	1,15 1,1	1,7* 4,0** 1,1* 2,6**	3,8* 4,2** 2,4* 2,8**
Ширина прохода вдоль передней торцевой стены (от стены до верхней ступени схода в смотровую канаву)	2,3	2,3	2,3
Ширина прохода вдоль задней торцевой стены	2,3	2,3	4,5
Расстояние от верхней ступени схода в смотровую канаву до оси автосцепки вагона	1,5	1,5	1,5
Глубина смотровой канавы	1,4	1,4	1,4
Ширина смотровой канавы	1,35	1,35	1,35
Высота ворот от уровня головок рельсов	3,9	3,9	3,9
Ширина ворот	3,6	3,6	3,6
* Ширина прохода между кузовом вагона и стеной, противоположной стене мастерских. ** Ширина прохода между кузовом вагона и стеной мастерских.			

В первый период эксплуатации линии при размещении парковых путей с одной стороны от корпуса допускается установка на каждом деповском пути двух составов с меньшим количеством в них вагонов, а при размещении парковых путей с двух сторон от корпуса – трех составов.

18.1.12 Для путей отстойно-ремонтного корпуса, на которых производятся ремонты, а также техническое обслуживание и отстой вагонов, следует предусматривать смотровые канавы. Для путей, где производится только отстой вагонов, смотровые канавы предусматривать не следует.

Количество путей со смотровыми канавами должно составлять не менее 50 % от общего количества путей в корпусе на перспективу. При строительстве электродепо в несколько очередей пути со смотровыми канавами следует сооружать при первой очереди строительства.

Уровень пола в отстойно-ремонтном корпусе, как правило, следует принимать:

- в пролете со смотровыми канавами – ниже уровня головки рельсов на 0,5 м;
- в пролетах без смотровых канав, а также в цехе текущего ремонта ТР-3 – в уровне головки рельсов.

18.1.13 На всех путях отстойно-ремонтного корпуса следует предусматривать постоянные скобы автостопа и тупиковые упоры.

18.1.14 Производственные мастерские следует размещать рядом с цехом текущего ремонта ТР-3 и предусматривать в стене между ними технологические проемы.

Назначение и площади помещений производственных мастерских допускается принимать согласно утвержденным повторно применяемым решениям.

В мастерских следует предусматривать участок для очистки и промывки противопылевых фильтров установок местной вентиляции линии и электродепо.

Аккумуляторное отделение допускается размещать в цехе выполнения технического обслуживания ТО-3 и текущего ремонта ТР-1.

18.1.15 Парковые пути электродепо следует располагать с одной стороны отстойно-ремонтного корпуса. При технико-экономическом обосновании допускается размещать парковые пути с двух сторон отстойно-ремонтного корпуса.

18.1.16 Для парковых путей следует предусматривать:

- сеть сжатого воздуха с кранами, располагаемыми у стрелочных переводов, а также через каждые 50 м в поперечном и продольном направлениях территории парковых путей (для подключения пневматического инструмента);
- электросиловую сеть напряжением 380/220 В с путевскими ящиками мощностью до 40 кВт, располагаемыми через 100 м, и штепсельными розетками мощностью до 5 кВт, располагаемыми через 50 м на площади парковых путей.

18.1.17 На парковых путях электродепо для маневровых передвижений следует располагать два предохранительных тупика, сооружаемых при первой очереди строительства. Полезная длина каждого тупика должна быть равна длине состава на перспективу.

В электродепо, где производится текущий ремонт ТР-3 (подъемочный), следует предусматривать обкаточный путь длиной 600 м. Допускается использовать часть обкаточного пути в качестве предохранительного тупика.

При технико-экономическом обосновании допускается размещать на путях одного из электродепо метрополитена поворотный круг для разворота вагонов.

18.1.18 Начало кривых на парковых путях электродепо следует располагать, как правило, на расстоянии не ближе 20 м от стены отстойно-ремонтного корпуса. При стесненных условиях допускается уменьшать указанное расстояние до 8 м.

18.1.19 Полотна ворот отстойно-ремонтного корпуса следует оборудовать электроприводами, иметь уплотнение в закрытом положении, запорные устройства для закрытого и открытого положений, смотровые окна на уровне 1,4 м от уровня головок рельсов. В одном из пролетов отстойно-ремонтного корпуса следует установить дверь размерами 0,8×2,0 м.

Вдоль передней стены отстойно-ремонтного корпуса следует предусматривать два подземных коммуникационных тоннеля для размещения кабельных и инженерно-технических сетей.

18.1.20 Вдоль каждого пути по всей длине отстойно-ремонтного корпуса следует предусматривать контактный шинопровод напряжением 825 В для токосъема с помощью специальных кареток.

Контактный шинопровод следует располагать на высоте 4,3 м от уровня головки рельсов, с правой стороны пути по выходу состава из отстойно-ремонтного корпуса электродепо, на расстоянии 1,6 м от оси пути.

Вдоль оси одного междупутья и вдоль продольных стен в цехе текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) следует предусматривать посты подключения напряжением 825 В, устанавливаемые через 18 м.

Питание каждого контактного шинопровода и каждой группы постов подключения следует осуществлять от подстанции электродепо через шину 825 В, располагаемую внутри отстойно-ремонтного корпуса и цеха ТР-3 над воротами, и отдельные разъединители, устанавливаемые с правой стороны по выходу состава из корпуса и цеха.

18.1.21 Камеру для обдувки состава от пыли следует оборудовать контактным рельсом с типовым креплением в соответствии с требованиями п.13.2.1.

Запрещается оборудовать контактным рельсом: деповские и парковые пути мотовозного цеха, деповский путь камеры мойки вагонов, пути погрузочно-выгрузочные, пути для движения железнодорожного подвижного состава.

18.1.22 В цехе текущего ремонта ТР-3 со стороны парковых путей следует предусматривать самостоятельный въезд для автопоезда (автотранспорта) длиной не менее 19 м. Ширина проезда перед цехом ТР-3 принимается не менее 12 м.

18.1.23 В цехах текущего ремонта ТР-1, ТР-2 и ТР-3 для прокатки вагонов следует предусматривать установку выпрямительных агрегатов мощностью 6-10 кВт напряжением не выше 65 В постоянного тока, а в смотровых канавах – прокладку сетей со штепсельными разъемами (120 А), располагаемыми через каждые 15 м.

18.1.24 Цех восстановительной окраски и сушки вагонов необходимо размещать в отдельном здании. Допускается его блокирование со зданием другого назначения при соблюдении противопожарных требований.

Площадь цеха следует определять, исходя из размещения одного вагономеста, производственных помещений (вентиляционных камер, электрощитовых, автоматических

установок пожаротушения, кладовых и др.), помещений для персонала и бытовых помещений.

18.1.25 Электроснабжение электродепо следует предусматривать в системе с глухо заземленной нейтралью.

18.1.26 На электрифицированных парковых путях в отсасывающей сети целесообразно использовать один ходовой рельс пути, как правило, со стороны расположения контактного рельса.

Соединение тяговых нитей ходовых рельсов путей между собой следует предусматривать, исходя из условия, что каждый участок пути должен иметь не менее двух выходов тягового тока в отсасывающую сеть.

18.1.27 Каждая питающая и отсасывающая линия, а также перемычки контактного и ходового рельсов должны состоять не менее чем из двух кабелей. При кольцевой схеме питания контактного рельса в перемычках может быть один кабель.

18.1.28 Каждый путь в отстойно-ремонтном корпусе следует оборудовать звуковой и световой сигнализацией, предупреждающей о подаче напряжения в контактный шинопровод этого пути.

18.1.29 Каждый ходовой рельс путей отстойно-ремонтного корпуса следует отделять от рельсов парковых путей двумя изолирующими стыками. Один стык следует устанавливать внутри корпуса, а другой – снаружи; расстояние между стыками следует принимать равным 12,5 м.

Один ходовой рельс (тяговый) каждого пути отстойно-ремонтного корпуса следует соединять с минусовой шиной 825 В через разъединитель, заблокированный с разъединителем питания контактного шинопровода этого пути.

Минусовую шину следует прокладывать рядом с плюсовой шиной 825 В, присоединяя ее к тяговым рельсам парковых путей не менее чем в двух местах.

18.1.30 Основное питание контактной сети 825 В отстойно-ремонтного корпуса, а также контактной сети парковых путей следует предусматривать по самостоятельным питающим линиям от тяговопонижительной подстанции электродепо, а резервное – от контактной сети ветки в электродепо.

Присоединение линии основного питания контактной сети корпуса следует предусматривать к распределительному пункту 825 В (РП 1 – 825 В), располагаемому внутри корпуса, а линии основного питания контактной сети парковых путей – к РП 2 – 825 В, располагаемому у начала этих путей. РП1 следует размещать в отдельном помещении.

Линию резервного питания следует присоединять к РП 2 – 825 В. Распределительные пункты следует соединять между собой кабельной перемычкой.

Присоединение линий к РП следует предусматривать через разъединители с ручными приводами. Допускается разъединители вводов в РП оборудовать электроприводом.

18.1.31 Питание тяговопонижительной подстанции электродепо напряжением 10 кВ, а также питание силовых и осветительных электроприемников и тяговой сети 825 В электродепо следует предусматривать в соответствии с требованиями раздела 15.

18.1.32 Питание тяговой сети следует предусматривать постоянным током

напряжением 825 В.

Питание силовых и осветительных электроприемников следует предусматривать напряжением 380/220 В переменного тока от общих трансформаторов с глухо заземленной нейтралью, установок управления движением поездов - от отдельных трансформаторов.

Для каждой группы потребителей необходимо принимать по два трансформатора.

18.1.33 В пролетах отстойно-ремонтного корпуса, где производится текущий ремонт вагонов, вдоль продольных стен и колонн следует прокладывать сети напряжением 380/220 В со штепсельными разъемами, располагаемыми через каждые 20 м, для присоединения сварочных и регулировочных агрегатов, а также сети напряжением 42 В с розетками для электроинструментов.

18.1.34 Территория электродепо должна иметь общее освещение прожекторами и охрannое освещение по периметру ограждения территории. Управление освещением следует осуществлять дистанционно и автоматически.

18.1.35 Производственные (включая отстойно-ремонтный корпус), административные и вспомогательные помещения электродепо должны иметь естественное и искусственное освещение с учетом требований СН РК 2.04-01, СП РК 2.04-104.

18.1.36 Общее искусственное освещение отстойно-ремонтного корпуса следует осуществлять светильниками с люминесцентными лампами, создавая в проходах между вагонами на уровне пола освещенность 75 лк.

18.1.37 Освещение смотровых канав отстойно-ремонтного корпуса следует предусматривать:

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

- местное – от сети переменного тока напряжением 12 В переносными светильниками через штепсельные розетки, устанавливаемые по одной стороне канавы через 20 м.

В канавах путей текущего ремонта ТР-1 и ТР-2 штепсельные розетки следует устанавливать через 10 м по каждой стороне канавы в шахматном порядке.

Сети освещения в канавах следует прокладывать в тонкостенных металлических трубах по ГОСТ 10704 и ГОСТ 10706.

По оси прохода между путями со смотровыми канавами и без смотровых канав в полу для подключения переносных светильников следует предусматривать сеть местного освещения напряжением 12 В со штепсельными розетками, устанавливаемыми через 20 м, в металлических коробках с крышками.

18.1.38 В смотровых канавах отстойно-ремонтного корпуса по обеим сторонам через каждые 10 м следует предусматривать ниши длиной 1,0 м, высотой 0,7 м, глубиной 0,4 м для хранения инвентаря и установки электрооборудования.

18.1.39 В смотровых канавах отстойно-ремонтного корпуса следует прокладывать от компрессорной станции сеть сжатого воздуха с воздухоразборными кранами,

устанавливаемыми через каждые 20 м. Воздухоразборные краны необходимо размещать также в корпусе у начала путей, не имеющих смотровых канав.

18.1.40 В каждом торце пролета отстойно-ремонтного корпуса на колонне следует предусматривать установку раковины с подводкой горячей и холодной воды и присоединение ее к бытовой канализации.

18.1.41 В мотовозном цехе электродепо следует предусматривать отстой, текущий и внеплановый ремонты тяговых и прицепных единиц хозяйственных поездов.

Длину цеха следует устанавливать расчетом в зависимости от количества тяговых и прицепных единиц в электродепо, но не менее 36 м.

Количество путей в цехе принимается не менее четырех. Все пути в цехе должны иметь смотровые канавы, один из путей следует оборудовать кран-балкой грузоподъемностью 3т.

При количестве тяговых и прицепных единиц хозяйственных поездов на метрополитене более пятидесяти в одном из электродепо следует предусматривать специализированный цех текущего ремонта ТР-3 (подъемочного) указанных подвижных единиц.

Капитальный ремонт двигателей тяговых единиц следует предусматривать на специализированных предприятиях.

18.1.42 В мотовозном (электровозном) цехе следует размещать блок производственных и бытовых помещений, в состав которых для электровозного цеха должны входить помещения для хранения и обслуживания аккумуляторов, а также зарядное отделение с РУ 825 В.

На территории мотодепо следует предусматривать емкость для слива пульпы из зумпфовых агрегатов.

18.1.43 Кабели на территории электродепо следует прокладывать в коллекторах, блоках, трубах, наземных лотках, а также открыто в здании корпуса и на железобетонных глухих оградах территории электродепо.

Кабели под путями следует прокладывать в металлических трубах с усиленным защитным покрытием независимо от коррозионной активности грунта. В местах установки стрелок и крестовин прокладка кабелей не допускается.

18.1.44 Питающие кабели сети напряжением 825 В прокладывать под парковыми путями, как правило, не допускается. Расстояние между ближайшим рельсом путей и параллельно проложенным кабелем принимается не менее 2 м.

18.1.45 Административно-бытовой корпус электродепо следует располагать рядом с отстойно-ремонтным корпусом, предусматривая между ними отапливаемый переход.

В административно-бытовом корпусе электродепо следует предусматривать комнаты отдыха машинистов, столовую, здравпункт, а также другие вспомогательные помещения в соответствии с требованиями СН РК 3.02-08, СП РК 3.02-108.

18.1.46 В административно-бытовом корпусе электродепо резервирование подачи горячей воды необходимо предусматривать от электроводонагревателей.

В отстойно-ремонтном корпусе и других производственных зданиях для горячего водоснабжения следует применять электроводонагреватели. В административно-бытовом корпусе электродепо горячую воду от электроводонагревателей следует подводить к

столовой и двум душевым сеткам.

18.1.47 Уровень шума в производственных помещениях электродепо не должен превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003, а в помещениях отдыха и кабинетах врачей в здравпунктах, установленных СН РК 2.04-02.

18.1.48 Территорию электродепо следует благоустроить, обнести оградой, вдоль которой для уменьшения шума следует предусматривать посадку деревьев и иметь: дороги с усовершенствованными типами покрытий, соединенные с городскими проездами, площадку для стоянки автомашин и благоустроенную площадку для отдыха и гимнастических упражнений персонала во время перерыва в работе, освещение прожекторами.

Расстояние от оси ближайшего паркового пути следует принимать не менее: до ограды – 2,5 м; до стен зданий – 3 м. Расстояние до стен здания, не имеющих дверей, допускается принимать 2,5 м.

18.1.49 Для соединения парковых путей следует применять стрелочные переводы типа Р50 с крестовинами марки 1:5.

18.2 Путь

18.2.1 План и продольный профиль путей должны соответствовать таблице 24.

18.2.2 Кривые участки парковых путей устраивать без возвышения наружного рельса над внутренним рельсом и сопрягать с прямыми участками без переходных кривых.

18.2.3 В качестве нижнего строения пути предусматривать:

а) на парковых путях – земляное полотно по СНиП РК 3.03-01 для железных дорог II категории или плоское основание из железобетона согласно раздела 11;

б) на деповских путях – железобетонные конструкции канав или плоское основание из железобетона.

Таблица 24 – План и продольный профиль путей

Параметр	Норма	
	основная	в трудных условиях
Радиус кривой в плане на парковых путях, м, не менее	75	60
Марка крестовин стрелочных переводов на путях для обращения подвижного состава:		
метрополитена	1:5	-
железных дорог колеи 1520 мм	1:9	-
Длина прямого участка электрифицированного паркового пути, м, не менее, расположенного между двумя кривыми в плане, направленными:		
в одну сторону	3	-
в разные стороны	15	-
Длина прямого участка неэлектрифицированного паркового пути, м, не менее, расположенного между двумя кривыми в плане	3	-

Таблица 24 – План и продольный профиль путей (продолжение)

Параметр	Норма	
	основная	в трудных условиях
Расстояние от начальных точек кривых в плане и вертикальных кривых в профиле, м, не менее:		
до передней стены отстойно-ремонтного корпуса	20	8
до центра стрелочного перевода марки 1:5 со стороны рамных рельсов	10	8
Продольный уклон парковых путей, %, не более:		
в местах укладки стрелочных переводов	5	10
в местах возможной остановки поезда (вытяжные пути, перед ОРК)	1,5	-
Продольный уклон деповских путей, %	0	-
Радиус вертикальной кривой при алгебраической разности значений уклонов 2 и более %, м, не менее	1500	-
Длина элемента продольного профиля парковых путей:		
электрифицированных	Примеч. 2	-
неэлектрифицированных, м, не менее	50	40
Примечания 1 Трудные условия – это условия, связанные с ограниченными размерами территории электродепо. 2 Длину элемента принимать не менее длины поезда в перспективе.		

В качестве верхнего строения пути предусматривать рельсы, рельсовые скрепления, стрелочные переводы, подрельсовое основание, балластный слой.

18.2.4 Для земляного полотна парковых путей предусматривать:

- уплотнение грунтов в насыпях;
- защитный слой из песков (за исключением мелких и пылеватых) под балластной призмой;
- отвод поверхностных и грунтовых вод от земляного полотна;
- укрепление откосов земляного полотна.

Толщину защитного слоя (песчаной подушки) при дренирующих грунтах принимать не менее 0,2 м, при недренирующих грунтах – 0,8 м.

Крутизна откосов защитного слоя принимается 1:2.

18.2.5 Верхнее строение пути должно соответствовать таблице 25.

Таблица 25 – Верхнее строение пути

Показатель	Пути	
	парковые	деповские
Тип рельсов	новые и старогонные Р50	
Шпалы	деревянные, ж/б	
Число шпал на 1 км пути, шт.:		
на прямых и кривых участках радиусом 1200 м и более	1600	2×400
на кривых участках радиусом менее 1200 м	1760	-
Примечание - На деповских путях ОРК и мотовозного цеха шпалы располагаются вдоль пути.		

18.2.6 Ширину колеи на кривых участках парковых путей устанавливать по каждому пути в отдельности, в зависимости от радиуса кривой по оси пути.

18.2.7 Промежуточные рельсовые скрепления предусматривать нераздельного или раздельного типа с рельсовыми подкладками и путевыми шурупами.

На электрифицированных путях скрепления должны обеспечивать электрическую изоляцию рельсов от нижнего строения пути.

18.2.8 Для обеспечения электропроводимости болтовых рельсовых стыков на стрелочных переводах, включаемых в электрическую централизацию, применять электросоединители, на других участках электрифицированных путей допускается применение тарельчатых пружин.

Электрическое сопротивление болтового рельсового стыка следует принимать не более сопротивления целого участка рельса длиной 1 м.

Величина зазоров в электропроводящих болтовых рельсовых стыках должна соответствовать таблице 16.

Изолирующие болтовые рельсовые стыки предусматривать с полимерными накладками или клееболтового типа или изолирующие стыки, соответствующие необходимым техническим требованиям.

18.2.9 Рельсы электрифицированных деповских путей отделять от рельсов электрифицированных парковых путей двумя парами изолирующих стыков, располагаемых по обе стороны от стены здания с расстоянием между ними 12,5 м.

18.2.10 На стрелочных переводах парковых путей, включаемых в электрическую централизацию, предусматривать устройства автопневмообдува или, по требованию заказчика, устройства электрообогрева.

У всех стрелочных переводов предусматривать предельные столбики.

18.2.11 В качестве подрельсового основания предусматривать деревянные шпалы по ГОСТ 22830 и деревянные брусья для стрелочных переводов по ГОСТ 8816.

Деревянное подрельсовое основание на электрифицированных путях следует пропитывать антисептиками, не проводящими электрического тока.

Укладку деревянного подрельсового основания на парковых путях предусматривать верхней пластью вверх, на деповских путях – верхней пластью вниз.

Шурупные отверстия, просверленные в деревянном подрельсовом основании при укладке пути, следует три раза промазать антисептиками, не проводящими электрического тока.

18.2.12 Для балластного слоя парковых путей предусматривать щебень из природного камня скальных пород марок И20м, И40м по прочности на истирание по ГОСТ 7392 или гравийный балласт по ГОСТ 7394.

Ширину балластной призмы поверху на однопутных участках парковых путей принимать не менее 3,2 м.

Поверхность балластной призмы принимается на 3 см ниже верхней пласти деревянного подрельсового основания, крутизна откосов балластной призмы – 1:1,5.

Толщина балластного слоя под деревянным подрельсовым основанием в местах расположения рельсов принимается не менее 25 см.

18.2.13 Внешние железнодорожные подъездные пути, соединяющие пути

электродепо с путями общей сети железных дорог, и внутренние железнодорожные пути, расположенные на территории электродепо и предназначенные для обращения подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм, предусматривать соответственно по СП РК 3.03-122 и СТН Ц-01 [4].

18.3 Контактный рельс

18.3.1 Расстояние между кронштейнами для крепления контактного рельса принимать на парковых путях от 4,5 до 5,4 м, на деповском пути в камере обдува составов - не более 6,0 м.

18.3.2 Соединение контактного рельса производить с помощью накладок либо сваривать электроконтактным способом. Длину плетей на парковых путях принимать не более 37,5 м, на деповском пути в камере обдува составов – 100 м.

В местах соединений сварных плетей контактного рельса предусматривать температурные стыки.

Электрическое сопротивление и величина зазоров в температурных стыках должны соответствовать согласно подраздела 13.2.

Расстояние между кронштейнами, смежными с температурным стыком, принимать не более 2,5 м.

18.3.3 Контактный рельс закреплять от угона путем установки противоугонов.

18.3.4 В местах секционирования контактной сети, в местах расположения стрелочных переводов и оборудования предусматривать воздушные промежутки контактного рельса.

На контактном рельсе в местах устройства воздушных промежутков предусматривать концевые отводы с уклоном не менее 1:25.

Расстояние между металлическими концами отводов контактного рельса, перекрываемое токоприемниками одного вагона, следует принимать не более 10 м, неперекрываемое – не менее 14 м.

Оборудование, устанавливаемое в пределах воздушного промежутка контактного рельса, располагать на расстоянии не менее 0,8 м от металлического конца отвода.

Расстояние от края автомобильной дороги до металлического конца отвода контактного рельса следует принимать не менее 1,5 м.

На парковых путях воздушные промежутки располагать с учетом обеспечения наиболее удобных проходов к стрелочным постам, кладовым, оборудованию.

18.3.5 Длина контактного рельса с концевыми отводами принимается не менее 18,7 м. В стесненных условиях, при необходимости размещения оборудования в зоне прокладки контактного рельса, допускается предусматривать длину контактного рельса с концевыми отводами не менее 9,0 м с его закреплением противоугонами на каждом кронштейне.

18.3.6 Не разрешается оборудовать контактным рельсом:

- парковые пути цехов различного назначения, а также пути для погрузки и выгрузки грузов и обращения подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм;
- деповские пути ОРК, цехов различного назначения и камеры мойки составов.

18.3.7 Расчеты контактного рельса выполнять с учетом интервалов колебания

температуры рельсов согласно подраздела 13.2.

19 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

19.1 Противопожарные требования

19.1.1 При проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов метрополитена следует соблюдать требования, установленные техническими регламентами «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре», «Общие требования к пожарной безопасности», «Требования к безопасности метрополитенов», правилами ППБО 147.

19.1.2 Помещения разных категорий А, Б, В1, В2, В3 следует отделять одно от другого, а также эти помещения от помещений категорий В4, Г и Д и коридоров противопожарными перегородками и противопожарными перекрытиями следующих типов:

- в сооружениях I степени огнестойкости – противопожарными перегородками 1-го типа, противопожарными перекрытиями (междуэтажными и над подвалом) 2-го типа;
- в сооружениях II и III степеней огнестойкости – противопожарными перегородками 1-го типа, противопожарными перекрытиями (междуэтажными и над подвалом) 3-го типа.

19.1.3 Наземные вестибюли станций, здания и сооружения электродепо и наземные здания другого назначения следует принимать не ниже II степени огнестойкости и иметь класс конструктивной пожарной опасности не ниже С1 по СНиП РК 2.02-05.

Павильоны входов в метро и подуличные пешеходные переходы, выполняемые в металлическом каркасе, следует принимать не ниже III а степени огнестойкости по СНиП РК 2.02-05.

19.1.4 Все строительные конструкции подземных помещений и сооружений должны соответствовать классу пожарной опасности К0 по СНиП РК 2.02-05. Пределы огнестойкости строительных конструкций и противопожарных преград следует принимать по таблице 26.

19.1.5 Несущие строительные конструкции наземных (надземных) участков линий, а также закрытых наземных станций должны соответствовать классу пожарной опасности не ниже К0 и иметь предел огнестойкости не менее REI 60.

Строительные конструкции галерей и навесов, галерей наземных (надземных) участков линий, выполняемые в металлическом каркасе, следует принимать не ниже III а степени огнестойкости по СНиП РК 2.02-05.

19.1.6 Строительные конструкции кабельных каналов на станциях и подстанциях метрополитена, каналов тоннельной вентиляции (вентиляционно-кабельных каналов) под платформами станций должны иметь предел огнестойкости не менее R 45, люки каналов, выходящие на платформу – не менее EI 30. В каналах тоннельной вентиляции (вентиляционно-кабельных каналах) допускается иметь открытые проемы для забора (выпуска) воздуха из пассажирских помещений, закрываемые решетками, с установкой при необходимости устройств для регулирования расхода воздуха.

**Таблица 26 – Пределы огнестойкости строительных конструкций
противопожарных преград**

Наименование строительных конструкций	Предел огнестой – кости, не менее
Обделки платформенных и средних залов станций, тоннелей, пристанционных и притоннельных сооружений	R 120
Обделки перегонных и тупиковых тоннелей	R 120
Пилоны и колонны станций	R 120
Металлический каркас шахт лифтов	REI 30
Стены лестничных клеток	REI 120
Стены подстанций	REI 120
Стены, перегородки, перекрытия кладовых горюче-смазочных и покрасочных материалов	REI 120
Обделки эскалаторных тоннелей и вестибюлей станций	R 120
Стены ограждений между путями и каналами тоннельной вентиляции (вентиляционно-кабельными каналами)	REI 60
Косоуры, балки, марши, площадки лестничных клеток	REI 60
Конструкции внутренних перекрытий: плиты балки	REI 60 REI 60
Стены и перегородки помещений категорий В1–В3 по пожарной опасности, коридоров, тамбуров, ограждений пересадочных коридоров над путями	REI 60
Стены (перегородки) соединительных эвакуационных сбоек между тоннелями	REI 60
Стены и перегородки, ограждающие общие пути эвакуации, в том числе объекты попутного обслуживания пассажиров	REI 60
Противопожарные двери	REI 45
Дымонепроницаемые двери	EIS 30
Противопожарные люки	REI 45
Несущие и ограждающие конструкции переходов над платформой и путями станции	REI 90
Стены (перегородки) помещений категорий В4, Г и Д по пожарной опасности	REI 30
Подвесные потолки в коридорах	RE 15

Перегородки в кабельных тоннелях принимаются противопожарными 1-го типа с пределом огнестойкости не менее EI 45. В обходных кабельных тоннелях станций следует предусматривать не менее одной перегородки. Перегородки должны быть противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI 45. Двери в тоннель и в перегородках следует принимать противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI 30. Каждый отсек должен быть оборудован автоматической установкой пожарной сигнализации, а при пожарной нагрузке более $180 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$, кроме того, и автоматической установкой пожаротушения.

19.1.7 Вестибюль станции, встроенный в здание другого назначения или пристроенный к нему, следует отделять противопожарными стенами и перекрытиями с

пределом огнестойкости не менее REI 150, иметь выход непосредственно наружу.

19.1.8 Для устройства водоотводящих зонтов в пассажирских помещениях станций не допускается применять материалы с характеристиками пожарной опасности выше значений, соответствующих группам Г1, В1, Д1, Т1.

19.1.9 Подземные помещения должны иметь:

- в стенах и перегородках с нормируемым пределом огнестойкости – противопожарные двери с пределом огнестойкости не менее EI 30;
- в перегородках, разделяющих коридоры на участки длиной не более 60 м – дымонепроницаемые двери с пределом огнестойкости не менее EI 15;
- в остальных перегородках – противопожарные двери с пределом огнестойкости не менее EI 15.

Противопожарные двери кладовых ГСМ и покрасочных материалов принимаются самозакрывающимися и открываются по направлению выхода из помещения. В дверном проеме следует предусматривать порожек или пандус высотой не менее 0,15 м.

К материалам полотен дверей входов в наземные вестибюли, павильоны над лестничными сходами в подземные переходы, кассовые залы подземных вестибюлей, душевые, туалеты и другие подобные помещения противопожарные требования не предъявляются и пределы огнестойкости не нормируются.

Решетки на окнах наземных вестибюлей следует принимать раздвижными или распашными.

19.1.10 Для облицовки строительных конструкций и покрытия полов сооружений станций следует применять негорючие материалы, а для окраски стен и потолков на путях эвакуации необходимо применять негорючие краски.

19.1.11 В эскалаторных тоннелях станций глубокого заложения и в стволах шахт установки тоннельной вентиляции предусматривать прокладку сухотруба условным диаметром 80 мм. Для присоединения рукавов пожарных автомобилей на сухотрубе наверху должна быть одна соединительная головка, внизу – две соединительные головки. Перед соединительными головками предусматривать запорную арматуру, а головки снабжать заглушками. Тип и диаметр соединительных головок принимать по согласованию с противопожарной службой города.

19.1.12 Конструкции скамей на платформах станций следует предусматривать из негорючих материалов, сиденья – из материалов с характеристиками пожарной опасности не выше значений, соответствующих группам Г2, Д2, Т2.

19.1.13 Пересечение противопожарных преград воздуховодами следует предусматривать по СП РК 4.02-101.

19.1.14 Перекрытие вентиляционно-кабельного отсека в эскалаторном тоннеле должно быть железобетонным и иметь предел огнестойкости не менее REI 60.

Вывод вентиляционного канала на поверхность следует располагать, как правило, не менее чем в 15 м от входов в вестибюль.

19.1.15 Размещаемые на станциях рекламные изделия из горючих материалов должны занимать не более 5% общей площади внутренней поверхности стен в пассажирских помещениях сооружения.

Размеры рекламных щитов не превышают в ширину 5 м, в высоту – 2 м. Расстояние

между щитами принимается не менее 1 м.

Несущие конструкции рекламных изделий следует выполнять из негорючих материалов, крепления щитов на путях эвакуации должны выдерживать температуру 300°С в течение 1 ч.

Материал рекламного изделия следует наклеивать на негорючее основание без воздушных зазоров и выполнять из материалов с характеристиками пожарной опасности не выше значений, соответствующих группе по горючести Г1.

19.1.16 Подземные и наземные помещения и сооружения метрополитена подлежат категорированию по взрывопожарной и пожарной опасности.

Категории подземных помещений метрополитена по взрывопожарной и пожарной опасности следует принимать в соответствии с таблицей 27.

Таблица 27 – Категории подземных помещений метрополитена по взрывопожарной и пожарной опасности

Помещения и сооружения	Характеристика веществ и материалов	Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности
Кабинеты начальников станций, помещения старших операторов, руководителей участков, мастеров, машинистов эскалаторов, электромехаников	Твердые горючие материалы (ТГМ)	B2
Билетные кассы и помещения подсчета денег	то же	B2
Помещения постов охраны	“	B2
Помещения отдела противопожарной службы	“	B2
Помещения дежурного персонала	“	B2
Нарядные, технические кабинеты	“	B2
Помещения для приема пищи	“	B2
Медицинские пункты	ТГМ, легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ)	B2
Комнаты отдыха	ТГМ	B2
Помещения и сооружения	Характеристика веществ и материалов	Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности
Бельевые	то же	B2
Комнаты сушки спецодежды	“	B2
Гардеробные	“	B2
Туалеты	Негорючие вещества и материалы	Д

**Таблица 27 – Категории подземных помещений метрополитена
по взрывопожарной и пожарной опасности (продолжение)**

Тепловые пункты	то же	Д
Водомерные узлы	“	Д
Помещения ДСП (ДСЦП)	ТГМ, электроизоляционные материалы кабелей и электрооборудования (ЭИМ)	В2
Душевые	Негорючие вещества и материалы	Д
Посты ЭЦ	ЭИМ	В2
Аппаратные АТДП	то же	В2
Связевые	“	В2
Кроссовые	“	В2
Электрощитовые	“	В4
Радиоузлы	ТГМ, ЭИМ	В4
Командный пункт линии (участка, станции)	то же	В2
Помещения установок местной вентиляции (УМВ)	Соответствуют категории и классу обслуживаемых ими помещений	
Помещения УМВ для кладовых покрасочных материалов	то же	
То же, кладовых ГСМ	“	
Помещения УМВ для дымоудаления	ЭИМ в незначительном количестве	В4
Помещения аккумуляторных – АБ с кислотным или щелочным электролитом	Выделение водорода при работе зарядных устройств	А
То же, АБ с гелевым электролитом	ТГМ в незначительном количестве	В4
Ремонтные АБ	ТГМ в незначительном количестве	В4
Калориферные и помещения ВТЗ	то же	В4
Помещения РУ 10 кВ, 825 В	ТГМ, ЭИМ	В4
Залы трансформаторов	то же	В4
Помещения РУ, совмещенные помещения РУ и щитовых	“	В4
Помещения выпрямительных агрегатов	ЭИМ	В4
Помещения и сооружения	Характеристика веществ и материалов	Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности
Помещения насосных установок	ЭИМ в незначительном количестве	В4
Кладовые автоматных отделений	ТГМ	В2

**Таблица 27 – Категории подземных помещений метрополитена
по взрывопожарной и пожарной опасности (продолжение)**

Кладовые	то же	B2
Мастерские	“	B2
Помещения автоматических установок пожаротушения	Негорючие вещества и материалы	Д
Кладовые покрасочных материалов (ЛВЖ) в мелкой небьющейся таре	ЛВЖ с температурой вспышки $\leq 28^{\circ}\text{C}$	A
Кладовые ЛВЖ	ЛВЖ с температурой вспышки $> 28^{\circ}\text{C}$	B
Кладовые ГСМ (ГЖ)	ГЖ с температурой вспышки $> 61^{\circ}\text{C}$	B1
Натяжные станции эскалаторов	ТГМ	B3
Машинные помещения эскалаторов	ТГМ, ГЖ в незначительном количестве	B3
Машинные помещения лифтов	ЭИМ в незначительном количестве	B4
Подэскалаторные вентиляционно-кабельные секции	ТГМ, включая изоляцию кабелей	B3
Демонтажные ходки и шахты эскалаторов	Негорючие вещества и материалы	Д
Машинные помещения установок тоннельной вентиляции	ЭИМ в незначительном количестве	B4
Помещения в зонах организованной торговли	Горючие вещества и материалы, ГЖ	B2

19.1.17 Категории по взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зон на объектах метрополитена, в случае их отсутствия в таблице 27 или при необходимости уточнения категории по рассчитываемой пожарной нагрузке, следует определять для:

- категорий А, В, Г1, Г2, Д – в соответствии с техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности»;

- категорий В1-В4 – путем сравнения значения удельной пожарной нагрузки на участке g_u , МДж/м², приведенной в таблице 28, с максимальным значением удельной пожарной нагрузки g_{\max} МДж/м² на любом из участков, определяемой по формуле

$$g_{\max} = \frac{Q}{S}, \quad (11)$$

где Q- пожарная нагрузка, МДж; S – площадь размещения пожарной нагрузки, м².

19.1.18 Пожарную нагрузку Q, МДж, следует определять по формуле

$$Q = \sum_i^n G_i Q_{Hi}^P, \quad (12)$$

где G_i- количество i-го материала пожарной нагрузки, кг;

Q_{Hi}^P - низшая теплота сгорания i-го материала пожарной нагрузки, МДж/кг.

Таблица 28 – Значения удельной пожарной нагрузки

Категория помещения по пожарной опасности	Удельная пожарная нагрузка на участке g_u , МДж/м ²	Способ размещения
B1	более 2200	не нормируется
B2	от 1400 до 2200 включ.	см. ПРИМЕЧАНИЕ
B3	от 180 до 1400	см. ПРИМЕЧАНИЕ
B4	до 180	на любом участке пола помещения площадью 10 м ²
Примечание - Если при определении категорий B2 и B3 пожарная нагрузка Q , определенная по формуле (12), $Q \geq 0,64 g_u H_{\min}^2$, то помещение будет относиться соответственно к категории B1 или B2. Здесь H_{\min} — минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до балок перекрытия (покрытия), м.		

19.1.19 При определении категории помещений по пожарной опасности и зон в соответствии с 19.1.17 рекомендуется определять максимальную удельную пожарную нагрузку для групп помещений и сооружений с учетом удельной пожарной нагрузки, представленной электрическими кабелями, δ , МДж/м², которую определяют по формуле

$$\delta = \frac{0,272 H_{KC} Q_H^p \sum_i^n m_i}{S_{П.С}}, \quad (13)$$

где 0,272 – коэффициент, учитывающий усредненную массовую долю горючих материалов кабелей в кабельном помещении;

- H_{KC} - высота кабельного сооружения, м;
- Q_H^p - низшая теплота сгорания изоляционных материалов кабелей, равная 37,6 МДж/кг;
- m_i - масса погонного метра i -го кабеля в поперечном сечении помещения, кг/м;
- n – количество кабелей в наиболее насыщенном ими поперечном сечении помещения;
- $S_{П.С}$ - площадь поперечного сечения помещения, м².

19.2 Эвакуация людей

19.2.1 Эвакуация людей должна обеспечиваться при пожаре в подземных сооружениях. На путях эвакуации следует предусматривать защиту людей от воздействия опасных факторов пожара.

Расчетное время эвакуации людей со станции следует определять до наступления

критических значений опасных факторов пожара на высоте 1,7 м от пола эвакуационного пути с учетом особенностей планировочных решений станций до защищённых путей эвакуации. При расчёте времени эвакуации учитывать все защищённые эвакуационные пути.

Расчётную численность людей, находящихся в сооружениях станции необходимо определять исходя из максимальных перспективных пассажиропотоков проектируемой станции.

Расчетное время эвакуации людей со станции следует определять по Приложению 2 ГОСТ 12.1.004 с учетом особенностей планировочных решений станций и максимальной численности людей, находящихся в сооружениях станции.

19.2.2 Количество и общую длину выходов из помещений, этажей (уровней) зданий и сооружений следует определять в зависимости от максимально возможного числа эвакуирующихся через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания персонала до ближайшего эвакуационного выхода.

19.2.3 Для эвакуации из платформенных залов станции следует предусматривать следующие пути:

- по лестницам 2-го типа, коридорам, эскалаторам, через кассовые залы вестибюлей, подземные переходы – до выхода наружу,
- через пересадочные сооружения – на станцию другой линии и далее по лестницам 2-го типа, коридорам, эскалаторам, через кассовые залы вестибюлей, подземные переходы – до выхода наружу.

19.2.4 Длина тупиковых участков помещений и сооружений (коридоров, кабельных тоннелей, вентиляционных каналов и др.) должна быть не более 25 м.

19.2.5 Из платформенных залов станции следует предусматривать не менее двух рассредоточенных выходов, обеспечивающих эвакуацию людей.

Для станции глубокого заложения:

- 1. по лестницам 2-го типа, коридорам, эскалаторам, через кассовый зал вестибюля, подземные переходы – до выхода наружу;
- 2. по путевым тоннелям до вентстволов на перегонах, металлическим лестницам вентстволов до выхода наружу;
- 3. по путевым тоннелям до платформенных участков предыдущей или последующей станции, далее по пути 1 до выхода наружу.

Для станции мелкого заложения с двумя вестибюлями:

- 1. по лестницам 2-го типа, коридорам, эскалаторам, через кассовые залы вестибюлей, подземные переходы – до выхода наружу.

Для станции мелкого заложения с одним вестибюлем и аварийным выходом:

- 1. по лестницам 2-го типа, коридорам, эскалаторам, через кассовый зал вестибюля, подземные переходы – до выхода наружу;
- 2. по аварийной лестнице 1-го типа, оснащенной дверями типа «антипаника» до выхода наружу.

19.2.6 На пересадочных станциях глубокого заложения с общим вестибюлем следует предусматривать возможность отдельной эксплуатации станций и их защиту от

проникновения опасных факторов при пожаре на одной из станций (устройство противопожарных зон с подпором воздуха, тамбуров-шлюзов с подпором воздуха, выходов через воздушную зону).

19.2.7 В бытовых и производственных помещениях ширину коридоров и лестниц следует принимать, м, не менее:

- коридора – 1,2;
- маршей лестничных клеток – 1,0;
- открытых лестниц между двумя этажами внутри подстанции – 0,8.

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша.

Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету принимается не менее 2 м.

19.2.8 Для эвакуации людей из подземных блоков служебных, производственных и бытовых помещений следует предусматривать следующие пути:

- из помещений в уровне кассового зала вестибюля – по коридорам через кассовый зал, подземный пешеходный переход или коридор до выхода наружу, а также по лестнице 2-го типа и (или) эскалаторам – на платформу станции и далее через другой вестибюль станции наружу;

- из машинного помещения эскалаторов – по лестнице 1-го типа в кассовый зал и далее через подземный пешеходный переход наружу или через подбалюстрадное пространство и натяжную камеру в предэскалаторную зону, далее по коридорам в блоках служебных, производственных и бытовых помещений через кассовый зал вестибюля станции и подземный пешеходный переход наружу;

- из подплатформенных помещений – по коридору, лестницам 1-го типа в торцах коридора на платформу станции, далее через вестибюли и подземные пешеходные переходы наружу;

- из подплатформенных каналов тоннельной вентиляции (вентиляционно-кабельных каналов) – через люк размером 0,7×0,9 м в каждом конце канала, по металлической лестнице – на платформу станции;

- из помещений в уровне платформы – по коридорам в тоннели первого и (или) второго пути и по коридорам, служебным мостикам (в тоннелях первого и второго пути) – на платформу станции, далее через вестибюли и подземные пешеходные переходы наружу или в тоннели для выхода наружу на ближайшей станции;

- из помещений в уровнях между кассовым залом вестибюля и платформой станции мелкого заложения – по коридорам и лестницам 1-го типа в кассовый зал вестибюля, далее в подземный пешеходный переход до выхода наружу, а также по коридорам, лестницам 1-го типа, по служебным мостикам в тоннелях первого и второго пути на платформу станции, далее через вестибюли и подземные пешеходные переходы наружу или в тоннели – для выхода наружу на ближайшей станции;

- из помещений второго этажа ПТО подвижного состава в тупике (при нахождении в них не более 5 человек) – по металлической лестнице, из помещений первого этажа – в тоннель тупика (при расстоянии не более 25 м), далее по тоннелям на платформу станции и через вестибюли и подземные пешеходные переходы наружу;

- из притоннельных сооружений без постоянного пребывания людей – в перегонный тоннель, далее на платформу станции и через вестибюли и подземные пешеходные

переходы наружу.

19.2.9 Для эвакуации людей из блоков служебных, производственных и бытовых помещений рекомендуется иметь не менее двух рассредоточенных эвакуационных путей.

19.2.10 Для эвакуации людей из помещений с одновременным пребыванием более 50 человек следует предусматривать не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов.

Минимальное расстояние между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами L , в м, следует определять по формуле

$$L \geq 1,5P^{0,5}, \quad (14)$$

где P - периметр помещения, м.

19.2.11 На путях эвакуации следует предусматривать мероприятия, направленные на предотвращение скольжения и падения людей, в связи с чем в полах не рекомендуется предусматривать перепады высот менее 0,45 м и выступы, за исключением порогов в дверных проемах установленной высоты или специально указанных размеров. В местах перепада высот рекомендуется предусматривать лестницы с количеством ступеней не менее трех или пандусы, при этом ступени (пандусы) должны отличаться по цвету и контрастности от других конструкций покрытия пола.

Уклон пандусов следует принимать:

- 1:6 – внутри зданий и сооружений;
- 1:8 – снаружи при выходе из зданий и сооружений.

Расстояние от начала (конца) пандуса или лестницы до двери принимается не менее 1,5 м.

19.2.12 При перепаде высот более 1 м в полах одного или двух смежных помещений (не отделенных перегородкой) по периметру верхнего уровня необходимо предусматривать ограждения высотой не менее 1,0 м или другие предохранительные средства, исключающие возможность падения людей.

19.2.13 Выход из натяжной камеры эскалаторов в нижнюю предэскалаторную зону необходимо предусматривать по вертикальной металлической лестнице через люк в перекрытии размерами не менее 0,7 м×0,9 м. Допускается установка наклонных лестниц с углом наклона к горизонту более 75°.

19.2.14 Двери, открывающиеся из помещений в общие коридоры и на лестничные клетки, в открытом положении не должны уменьшать ширину пути эвакуации. За ширину пути эвакуации в этом случае следует принимать ширину коридоров, лестничных площадок и маршей в свету, уменьшенную:

- на половину ширины дверного полотна – при одностороннем расположении дверей;
- на ширину дверного полотна – при двустороннем расположении дверей.

19.2.15 Лестничные марши и площадки должны иметь ограждения с поручнями. Ширина лестничных площадок принимается не менее ширины лестничного марша.

В лестничных клетках не допускается предусматривать помещения любого назначения, размещать воздуховоды, трубопроводы горячего водоснабжения, прокладывать электрические кабели и провода (за исключением электропроводок для

освещения коридоров и лестничных клеток), а также устанавливать оборудование, выступающее из плоскости стен и при этом уменьшающее нормируемую ширину пути эвакуации на высоте до 2,2 м от поверхности ступеней.

Высота горизонтальных и наклонных участков путей эвакуации в свету принимается не менее 2 м. В общих коридорах приборы отопления и другое оборудование, выступающие за плоскость стен, не должны уменьшать нормируемую ширину пути эвакуации на высоте до 2 м от уровня пола.

19.2.16 Для помещений категорий А и Б по пожарной опасности, а также для помещений с одновременным пребыванием более 5 человек открывание дверей следует предусматривать по направлению выхода из помещения.

Между проемами в противопожарных стенах и перегородках, отделяющих помещения категорий А и Б от помещений других категорий, а также от коридоров и лестничных клеток, следует предусматривать тамбуры-шлюзы с подпором воздуха. Подземные помещения категорий В1 – В3 должны иметь противопожарные двери с пределом огнестойкости не менее EI 30.

19.2.17 Ширину тамбуров и тамбуров-шлюзов следует принимать больше ширины проемов дверей или ворот не менее чем на 0,5 м (по 0,25 м с каждой стороны проема), а глубину – больше ширины проемов на 0,2 м, но не менее 1,2 м.

19.2.18 Двери лестничных клеток, а также двери, расположенные на путях эвакуации, должны иметь приспособления для самозакрывания и уплотнения в притворах. При размещении на путях эвакуации запираемых по условиям эксплуатации дверей в них следует предусматривать возможность отпирания замка закрытой двери без ключа с внутренней стороны.

19.2.19 Для эвакуации пассажиров из поезда, остановившегося в перегонном тоннеле, следует предусматривать следующие пути: в однопутных тоннелях – по одной стороне, в двухпутных тоннелях – по двум сторонам.

Ширина эвакуационного пути в тоннелях на высоте 1,5 м от покрытия пешеходной дорожки принимается не менее 0,7 м. На пешеходной дорожке следует исключить препятствия, мешающие свободному движению людей.

19.2.20 Для эвакуации пассажиров следует предусматривать также переходы из одного тоннеля в другой, т.е. соединительные сбойки.

Расстояние между сбойками принимается не более 300 м. Ширина соединительной сбойки принимается не менее 1,5 м, высота - не менее 2м.

Соединительные сбойки допускается совмещать с вентиляционными сбойками, а также с основными и транзитными водоотливными установками.

19.2.21 В местах переформирования людских потоков в тоннеле (перед входом в соединительные сбойки и перегонный тоннель, в местах установки оборудования, между ходовыми рельсами в местах перехода через контактный рельс) необходимо предусматривать пешеходные дорожки, мостики (средства подмащивания) и ступени.

Перед входом в сбойки длина средств подмащивания должна соответствовать ширине сбойки, но должна быть не менее 2 м, перед входом на станцию – не менее 3 м.

В местах установки оборудования длина средств подмащивания должна на 2 м превышать длину зоны размещения оборудования.

Средства подмащивания следует предусматривать из не горючих материалов или материалов, относящихся к группе по горючести Г1 или Г2.

19.2.22 Опасные участки (места установки оборудования, разрывы пешеходных дорожек и др.), примыкающие к путям эвакуации, следует выделять сплошной полосой белого цвета шириной 100 мм.

19.2.23 Размещение торговых зон и других объектов попутного обслуживания пассажиров, прилегающих к путям эвакуации из подземных сооружений, не должно влиять на параметры эвакуации при любых ситуациях, а безопасность людей при пожаре в торговой зоне следует обеспечивать в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 12.1.004.

19.2.24 Торговые зоны, павильоны, киоски и другие аналогичные объекты попутного обслуживания пассажиров следует разделять на группы, включающие не более пяти объектов. Длина объектов одной группы в плане не должна превышать 15 м. Между группами объектов следует предусматривать противопожарные перегородки с пределом огнестойкости не менее EI 45.

19.2.25 Оборудование применяемых на станциях пассажирских конвейеров, лифтов и подъемных платформ должно соответствовать требованиям действующих нормативов.

19.3 Противопожарное водоснабжение

19.3.1 Противопожарное водоснабжение наземных сооружений должно выполняться по действующим нормативным документам подземных сооружений, СНиП РК 4.01-02, СН РК 3.03-17 и настоящему своду правил.

19.3.2 На сети городского водопровода следует предусматривать установку не менее двух пожарных гидрантов на расстоянии не более 100 м от входа на станцию мелкого заложения и не более 20 м от наземного вестибюля или входа через подземный переход в вестибюль станции глубокого заложения.

В электродепо пожарные гидранты следует предусматривать на площадке парковых путей с расстоянием между ними не более 100 м, а также у зданий.

Гидранты имеют световые указатели.

На территории электродепо для забора воды пожарной техникой допускается предусматривать наружные водоисточники (резервуары) при условии обеспечения использования их в любое время года.

19.3.3 На линиях мелкого заложения дистанционное включение насосной повысительной установки следует предусматривать из помещения дежурного по станции (ДСП) или поста централизации (ДСЦП) и из шкафов пожарных кранов на всех уровнях станции и в тупиках.

На линии глубокого заложения дистанционное включение насосной повысительной установки следует предусматривать из пожарного шкафа в вестибюле.

19.3.4 Шкафы пожарные, с размещаемыми в них кранами, рукавами и стволами, должны соответствовать требованиям СНиП РК 2.02-05 и СТ РК 1719 и устанавливаться в соответствии с требованиями технического регламента «Требования к безопасности пожарной техники для защиты объектов». Шкафы пожарные не должны препятствовать эвакуации людей и уборке помещений.

Глубину пожарных шкафов следует выбирать минимальной.

Клапан пожарного крана должен быть установлен на высоте 1,35 м от уровня пола.

К клапану при помощи соединительной головки следует присоединять пожарный рукав с пожарным стволом.

В тупиках станций пожарные краны допускается размещать открыто, при этом рукава следует размещать в кассетах.

Пожарные краны без рукавов необходимо размещать в люках или на стенах.

Расстояние от вентиля пожарного крана и соединительной головки до крышки люка должно составлять не более 30 см.

19.3.5 В каждом торце платформы станции следует предусматривать установку встроенного или напольного шкафа размерами 0,9 м×0,25 м×1,0 м для ручных огнетушителей, а также напольного шкафа размерами не более 0,6 м×0,6 м×1,7 м для передвижного порошкового (углекислотного) огнетушителя.

19.3.6 В помещениях, оборудуемых автоматическими установками пожаротушения, внутренние пожарные краны допускается размещать на водяной спринклерной сети после узлов управления. Выходы из помещений насосных станций допускается выполнять непосредственно в подземный пешеходный переход станции.

Суммарный расчетный расход воды при работе систем внутреннего пожаротушения следует принимать с учетом работы спринклеров, одновременного действия трех пожарных кранов на станции с общим расходом не менее 10 л/с, а также работы одной секции дренчеров.

Время работы пожарных кранов следует принимать не менее 3 ч.

19.3.7 В эскалаторных тоннелях станций глубокого заложения и в стволах шахт УТВ следует предусматривать прокладку сухотруба условным диаметром 80 мм.

Конец сухотруба в уровне кассового зала вестибюля следует оборудовать одной соединительной головкой для присоединения пожарных рукавов городских передвижных насосных установок, другой конец в уровне нижнего эскалаторного зала – двумя соединительными головками условным проходом 80 мм.

Перед соединительными головками следует предусматривать запорную арматуру, а головки снабжать заглушками.

Тип соединительных головок должен соответствовать СТ РК 1719.

19.4 Автоматические установки обнаружения и тушения пожара

19.4.1 Наземные здания, надземные и подземные сооружения и помещения следует оборудовать автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) и системами пожарной сигнализации (СПС) в соответствии с требованиями технического регламента «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре», СНиП РК 2.02-05 СН РК 2.02-02, СП РК 2.02-102 и СН РК 2.02-11, с учетом требований, приведенных в таблице 29.

Зоны на станционных путях (в тупиках), где предусматривается ночной отстой подвижного состава, оснащаются установками локального пожаротушения с автоматическим пуском.

Пуск в работу АУПТ и СОУЭ должен осуществляться при срабатывании не менее двух пожарных извещателей.

Таблица 29 – Нормативный показатель по удельной пожарной нагрузке

Помещение, сооружение, оборудование	Удельная пожарная нагрузка, МДж/м ² , площадь, м ² , для	
	АУПТ	СПС
Кабельные каналы, тоннели вдоль станций, кабельные этажи	более 180 МДж/м ²	180 МДж/м ² и менее
Каналы тоннельной вентиляции (вентиляционно-кабельные каналы)	более 180 МДж/м ²	180 МДж/м ² и менее
Подбалюстрадные пространства эскалаторов	независимо от площади	—
Помещения распределительных устройств 10 кВ; 825 В; 380 В	—	независимо от площади
Электрощитовые	—	независимо от площади
Кладовые горюче-смазочных материалов и покрасочных материалов	независимо от площади	—
Помещения категории В1 по пожарной опасности	независимо от площади	—
Помещения категорий В2, В3 и В4 по пожарной опасности	300 м ² и более	менее 300 м ²
Шкафы вводов питания и управления эскалаторами в машинных помещениях	внутренний объем шкафа	—
Примечание 1 Помещения, не вошедшие в настоящую таблицу и не имеющие категории по пожарной опасности, следует защищать системами пожарной сигнализации. 2 Значение удельной пожарной нагрузки следует определять по формуле (13).		

19.4.2 Приемно-контрольные приборы СПС следует размещать в помещении ДСП (ДСЦП).

Схемы управления установками местной вентиляции должны предусматривать возможность их автоматического отключения при срабатывании СПС и АУПТ:

- при пожаре на платформенном участке станции – в помещениях платформенного участка;
- при пожаре в вестибюле – в помещениях вестибюля;
- при пожаре в пристанционных и притоннельных сооружениях – в помещениях этих сооружений;
- при пожаре на подстанции – в помещениях подстанции.

Включение систем тоннельной вентиляции для работы в режиме дымоудаления, а также установок противодымной защиты следует предусматривать из диспетчерского пункта электромеханической службы и помещения ДСП (ДСЦП).

19.4.3 Сигнал о пожаре на станции и в притоннельных сооружениях следует передавать в диспетчерский пункт линии (ДПЛ) через помещение ДСП (ДСЦП), а о пожаре в электродепо – в ДПЛ.

19.4.4 В сетях напряжением 6, 10 и 20 кВ на соединительных свинцовых муфтах кабелей предусматривать специальные защитные металлические противопожарные

кожухи.

19.4.5 При срабатывании АУПТ в ОРК электродепо должно автоматически отключаться питание внутренней сети 825 В, а в оборотных тупиках-питание контактного рельса 825 В.

19.4.6 Подземные помещения станций и притоннельных сооружений обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».

19.5 Противодымная защита

19.5.1 Противодымная защита наземных зданий, подземных сооружений и помещений, а также тоннелей метрополитена должна соответствовать требованиям технических регламентов «Требования к безопасности метрополитенов», «Общие требования к пожарной безопасности», СНиП РК 2.02-05.

19.5.2 Для противодымной защиты (ПДЗ) путей эвакуации на станциях и в пересадочных сооружениях между станциями следует предусматривать оперативный перевод установок тоннельной вентиляции в аварийный режим работы, обеспечивающий эвакуацию пассажиров и персонала, их защиту от дыма в период выхода из поезда (поездов) и движения по путям эвакуации до выхода наружу, незадымление прилегающих к станции тоннелей с остановленными в них поездами, а также смежной станции.

ПДЗ следует предусматривать также на путях эвакуации персонала в вестибюлях подземных станций с тремя и более уровнями размещения служебных, производственных и бытовых помещений.

19.5.3 ПДЗ путей эвакуации в перегонных тоннелях должна обеспечивать:

- направление воздушного потока навстречу эвакуирующимся людям и его устойчивость на участках, склонных к изменению направления воздушного потока (при эвакуации людей в одном направлении от очага пожара);
- скорость движения воздуха в тоннеле до 0,5 м/с при эвакуации людей в двух направлениях от очага пожара.

19.5.4 Для ПДЗ станций и тоннелей следует использовать установки тоннельной вентиляции, а при необходимости дополнительные технические средства – специальные подпорные вентиляционные установки и перегородки в верхней части платформенного (среднего) зала станции для создания дымовых зон.

При невозможности достижения целей ПДЗ с помощью тоннельной вентиляции следует применять:

- конструктивную противодымную защиту, включающую другие планировочные решения;
- удаление дыма из верхней зоны платформенных залов станции через специальные или эксплуатационные вентиляционные каналы;
- увеличение производительности вентиляторов установок тоннельной вентиляции;
- подпорные вентиляторы в вестибюлях;
- систему вентиляции с отдельным проветриванием перегонных тоннелей.

Для реверсивных вентиляторов станционных установок тоннельной вентиляции рекомендуется предусматривать максимальную производительность в режиме вытяжки, а

в перегонных тоннелях с целью повышения эффективности дымоудаления применять быстровозводимые вентиляционные переемы.

19.5.5 Защиту людей от дыма в период эвакуации из платформенных залов станции рекомендуется осуществлять путем создания под сводом залов конструктивными перегородками или перемерками «резервуаров дыма» необходимого объема или путем удаления дыма из верхней части сооружения.

Предельным временем эвакуации (временем блокирования путей эвакуации) следует считать время достижения нижней границей дыма уровня 2,5 м от пола платформенного зала или жесткого основания пути в тоннеле. При определении этого времени следует учитывать изменение площади (периметра) пожара от момента его возникновения, удаление части дыма вентиляцией. Для расчета следует принимать пожар в поезде, находящемся на главном станционном пути или в тоннеле, при линейной скорости распространения горения 1 м/мин.

19.5.6 Для защиты людей от проникновения дыма на пути эвакуации следует предусматривать создание воздушного потока в зоне примыкания эвакуационных путей к платформенным залам станции со скоростью не ниже 1,7 м/с.

Если система тоннельной вентиляции не обеспечивает указанный параметр, следует применять подпорные вентиляторы в вестибюле с забором воздуха с поверхности земли для его подачи в эскалаторные тоннели (лестничные сходы). Подпорные вентиляторы должны включаться только при работе станционной установки тоннельной вентиляции на вытяжку.

Примечание - Если эвакуация людей наружу в соответствии с расчетами завершается до блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара в зале станции, то требования к параметрам воздушных потоков не применяются.

19.5.7 Незадымление прилегающих к станции тоннелей следует обеспечивать созданием в них воздушного потока в сторону станции со скоростью не ниже 0,5 м/с.

19.5.8 В расчетную статическую схему вентиляционной сети станции должны входить сооружения и вентиляторы на участке трассы, включая соседние станции; для пересадочной станции – смежная станция и участки до соседних с ней станций.

При расчетах следует учитывать наличие остановленных в тоннелях поездов и открытое положение дверей вестибюлей на выходе.

19.5.9 Устойчивость воздушного потока в тоннелях следует определять из условия

$$V_P \geq V_{TP}, \quad (15)$$

где V_P - расчетная скорость воздуха в тоннеле при введении аварийного вентиляционного режима, м/с;

V_{TP} - скорость воздуха в тоннеле, требуемая для предотвращения распространения дыма навстречу вентиляционному потоку, м/с.

Требуемую скорость воздуха следует принимать по таблице 30.

Расчетная схема вентиляционной сети должна включать участки трассы с не менее чем тремя установками тоннельной вентиляции с обеих сторон от аварийного участка тоннеля. Для участков трассы с уклонами более 10 % рекомендуется предусматривать

схему раздельного проветривания тоннелей.

Таблица 30 – Требуемая скорость воздуха в тоннеле для предотвращения распространения дыма

Тоннель перегонный	Требуемая скорость воздуха, м/с, при уклоне тоннеля, %					
	0	10	20	30	40	50
Кругового очертания внутренним диаметром 5,6 м	2,17	2,23	2,30	2,38	2,43	2,50
Кругового очертания внутренним диаметром 5,1 м	2,23	2,30	2,36	2,43	2,50	2,56
Прямоугольного очертания, однопутный	2,28	2,35	2,42	2,49	2,56	2,63
Прямоугольного очертания, двухпутный	1,80	1,86	1,91	1,97	2,02	2,07

19.5.10 В коридорах станций с тремя и более уровнями в подземных вестибюлях дымоудаление следует предусматривать с учетом требований СП РК 4.02-101. Вентиляционную установку дымоудаления следует размещать на верхнем уровне.

19.5.11 Установки местной вентиляции машинных помещений эскалаторов в режиме ПДЗ должны обеспечивать удаление дыма на поверхность земли. Расход удаляемого воздуха следует рассчитывать на обеспечение разрежения не менее 20 Па в машинном помещении по отношению к объему пассажирской зоны эскалаторного тоннеля. Расчет следует выполнять, исходя из условия, что двери (люк) натяжной камеры, двери машинного помещения, ведущие в вестибюль, и ворота демонтажной шахты закрыты.

19.5.12 Расчеты системы ПДЗ следует производить для станции при пожаре:

- в головном, хвостовом, среднем вагонах поезда для всех путей станции;
- в эскалаторном тоннеле, машинном помещении эскалаторов и вестибюле;
- на пересадочном эскалаторе;
- в поезде, находящемся в перегонном тоннеле.

Для перегонного тоннеля – при пожаре в поезде.

19.5.13 ПДЗ должна обеспечивать незадымление путей эвакуации из служебных, производственных и бытовых помещений, а также торговых зон и других объектов попутного обслуживания пассажиров в течение времени эвакуации людей со станции наружу.

19.5.14 На пересадочных станциях с общим вестибюлем следует предусматривать возможность раздельной эксплуатации станций и их защиту от проникновения дыма и продуктов горения при пожаре на одной из станций (устройство противопожарных зон с подпором воздуха, тамбуров-шлюзов с подпором воздуха, выходов через воздушную зону).

19.5.15 Пересечение противопожарных преград воздуховодами следует выполнять в соответствии с требованиями п. 14.1.36.

19.5.16 Перекрытие вентиляционно-кабельного отсека в эскалаторном тоннеле должно быть противопожарным, с пределом огнестойкости не менее REI 45. Вывод вентиляционного канала на поверхность следует располагать, как правило, не менее чем в 15 м от входов в вестибюль.

19.6 Электроснабжение устройств противопожарной защиты

19.6.1 Электроснабжение технических средств противопожарной защиты должно осуществляться согласно разделу 15.

19.6.2 Электрооборудование должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

19.6.3 В сетях напряжением 10 кВ на соединительных муфтах кабелей следует предусматривать специальные защитные металлические кожухи.

19.6.4 В кабельных этажах подстанций и, как правило, в каналах тоннельной вентиляции под платформами станций установка соединительных муфт на кабелях напряжением 10 кВ не допускается. В случаях размещения соединительной муфты на кабеле в канале тоннельной вентиляции следует предусматривать огнезащитное покрытие всех кабелей, расположенных выше и ниже муфты на участке длиной 2 м в стороны от кожуха.

19.6.5 В местах установки соединительных муфт на кабелях, размещаемых в перегонных тоннелях, также следует предусматривать огнезащитное покрытие всех кабелей, расположенных выше и ниже муфты на участке длиной 2 м в стороны от кожуха.

19.6.6 Для устройств ПДЗ следует применять термостойкие силовые и контрольные кабели, рассчитанные на работу при пожаре в течение не менее 1 ч.

19.6.7 В каждом торце платформы станции по обоим путям следует предусматривать штепсельные разъемы, присоединенные к сети аварийного освещения, для подключения приборов освещения и инструментов пожарных аварийно-спасательных подразделений общей мощностью до 3 кВт

19.6.8 Световые указатели путей эвакуации следует подключать к сети аварийного освещения.

19.6.9 На станциях глубокого заложения у верхних и нижних входных (выходных) площадок эскалаторов вблизи шкафов управления и местах входа с платформы в перегонные тоннели следует предусматривать разъемы для подключения переговорных устройств пожарных аварийно-спасательных подразделений. Тип разъемов следует принимать по согласованию с органами государственного пожарного надзора.

19.6.10 Для обеспечения бесперебойной работы средств радиосвязи аварийно-спасательных и противопожарных служб следует применять щелевые излучающие кабели.

20 ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Автоматическую охранную сигнализацию следует предусматривать:

- на входах в пассажирские помещения;
- на входах в производственные помещения, где размещается оборудование, обеспечивающее жизнедеятельность линии, безопасность пассажиров и организацию движения поездов;
- по периметру ограждений наземных объектов (электродепо, открытых участков линии и др.).

21 ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ СЛУЖБ И ПОМЕЩЕНИЯ НА ЛИНИИ

21.1 В проекте линии метрополитена следует рассчитывать количество персонала первичных эксплуатационных подразделений, непосредственно связанных с обслуживанием линии или участка линии на перспективу и первый период эксплуатации, а также предусматривать размещение персонала на станциях.

При расчете количества персонала следует учитывать предусматриваемый уровень автоматизации, дистанционного и диспетчерского управления установками и процессами эксплуатации метрополитена, мероприятия по механизации ремонтных и уборочных работ на линии.

21.2 При расчете количества персонала подразделений служб для участков, являющихся продолжением действующих линий или примыкающих к действующим линиям, следует учитывать возможность использования персонала, имеющегося на действующей линии.

21.3 Распределение персонала подразделений следует предусматривать в пределах участков обслуживания и, по возможности, равномерно по станциям линии.

21.4 Для персонала подразделений служб, работа которого не связана с постоянным пребыванием на линии, следует предусматривать служебные, производственные и бытовые помещения в наземном здании вблизи одной из станций линии; для дежурного персонала линии – помещения на станциях, в вестибюлях и тупиках.

Спальные помещения для машинистов следует размещать в административно-бытовом корпусе электродепо и эксплуатируемых или строящихся домах, расположенных вблизи станций с тупиками для отстоя подвижного состава.

21.5 Помещения на станциях и вестибюлях – для приема пищи, умывальные, туалеты, а также кладовые для смазочных материалов – следует предусматривать общими для работников подразделений всех служб.

21.6 В наземном здании вблизи одной из станций линии протяженностью от 15 до 20 км следует предусматривать здравпункт, буфет и зал заседаний, а при необходимости, в соответствии с заданием на проектирование, отдельные мастерские служб для текущего содержания устройств на линии.

21.7 При расчете необходимого количества персонала в различных подразделениях служб метрополитена и проектировании служебных, бытовых и производственных помещений рекомендуется пользоваться данными, приведенными в приложении Б.

21.8 Помещения на линии следует проектировать, исходя из специфики эксплуатации метрополитена с учетом требований СН РК 3.02-08, СН РК 2.04-02, а также санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

22 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ МЕТРОПОЛИТЕНА

22.1 В сооружениях метрополитена должны соблюдаться санитарные и гигиенические требования, обеспечивающие благоприятные и безопасные условия перевозки пассажиров и работы персонала метрополитена и строительных организаций, а также мероприятия по защите сооружений и помещений от грызунов и насекомых.

22.2 Материалы, используемые в конструкциях и при отделке интерьеров, должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение и не должны выделять в воздух, почву и грунтовые воды вредные химические вещества в концентрациях, превышающих действующие предельно допустимые концентрации (ПДК) для населенных мест. Элементы интерьеров и отделочные материалы для ограждающих поверхностей помещений должны быть пригодны для обработки моющими средствами, дезинфекции, эстетически выразительны и не обладать специфическими запахами.

22.3 Объемно-планировочные решения зданий, сооружений и помещений должны соответствовать СН РК 3.02-08 с учетом санитарных характеристик и групп производственных процессов.

Планировка помещений и элементы интерьеров не должны нарушать работу систем вентиляции и кондиционирования воздуха, не создавать застойные зоны воздуха, не затруднять проходы, не быть травмоопасными, не снижать освещенность поверхностей, а также не быть накопителями пыли и микроорганизмов.

22.4 Помещения с постоянным пребыванием людей, технические устройства и оборудование, находящееся на одном рабочем месте (в одном помещении или сооружении), должны соответствовать требованиям технической эстетики.

22.5 Технологическое оборудование и устройства должны быть травмобезопасными, иметь системы звуковой, световой и иной сигнализаций об опасности. При этом следует предусматривать мероприятия по снижению вредного воздействия на работающих и пассажиров техногенных факторов физической, химической и биологической природы до предельно допустимых уровней и концентраций в соответствии с гигиеническими нормативами.

22.6 В пассажирских помещениях должны быть обеспечены следующие параметры микроклимата:

- в теплый период года (среднесуточная температура наружного воздуха выше 10 °С) - температура воздуха от 18 °С до 28 °С, средняя скорость движения воздуха от 0,5 м/с до 2,0 м/с;

- в холодный период года (среднесуточная температура наружного воздуха равна или ниже 10 °С) – температура воздуха от 5 °С до 16 °С, средняя скорость движения воздуха от 0,5 м/с до 2,0 м/с.

22.7 В производственных помещениях с постоянным пребыванием персонала и в помещениях здравоохранения следует обеспечивать оптимальные условия микроклимата, в остальных бытовых и производственных помещениях с временным пребыванием персонала - соответствовать допустимым величинам в соответствии с требованиями действующих нормативов.

22.8 Содержание двуокиси углерода в воздухе пассажирских помещений не должно превышать в теплый период года 0,1 %, в холодный период – 0,12 % по объему.

22.9 Удаление воздуха из сооружений и помещений с потенциальной возможностью наличия вредных веществ предусматривать только наружу.

22.10 Венткиоски, стволы шахт, машинные помещения, воздухопроводы систем вентиляции, в которых может скапливаться пыль, оборудовать приспособлениями для сбора пыли или ее смыва.

Воздушные тракты должны иметь дверцы, съемные люки и пр., позволяющие проводить очистку воздуховодов. Для быстро загрязняющихся элементов воздушного тракта предусматривать их кассетную замену.

22.11 Системы общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха не должны совмещаться с местной вытяжной и технологической вентиляцией, а также с локальными воздухоотсосами. Рециркуляция воздуха и воды в системах общеобменной вентиляции не допускается.

Все участки воздушного и водного контуров систем вентиляции и кондиционирования воздуха должны иметь технические возможности (люки, дверцы и пр.) для периодической чистки и дезинфекции их внутренних поверхностей.

22.12 В системах кондиционирования с применением увлажнения воздуха и его охлаждения контактным («мокрым») способом может использоваться только водопроводная вода, отвечающая требованиям действующих нормативов.

В помещениях с постоянным пребыванием персонала рециркуляция воздуха не допускается.

22.13 Состав и расположение датчиков системы автоматического контроля качества воздуха должны обеспечивать получение информации о состоянии воздушной среды в пассажирских помещениях (платформы, вестибюли станций, пересадочные коридоры), а также в производственных и бытовых помещениях с постоянным пребыванием персонала.

22.14 Конструкция систем отопления должна предусматривать решения, предотвращающие накопление пыли и ее термическую возгонку.

22.15 Расчет водоснабжения на хозяйственно-питьевые нужды выполнять на рабочую смену с наибольшей численностью. При снижении водопотребления предусматривать мероприятия по предупреждению застойных явлений в водопроводе и снижения качества воды.

22.16 Уровни звукового давления и общий уровень звукового давления инфразвука не должны превышать предельно допустимых и допустимых уровней для пассажирских, бытовых и производственных помещений, установленных СанПиН РК №3.01.030.

Для колеблющегося во времени и прерывистого инфразвука уровень звукового давления не должен превышать 120 дБ.

22.17 Уровни звукового давления воздушного ультразвука на рабочих местах, пиковые значения виброскорости и уровни виброскорости контактного ультразвука для работающих не должны превышать предельно допустимых величин, установленных действующими нормативами.

22.18 Выбор объемно-планировочных решений и архитектурно-художественного оформления интерьеров, подбор звукопоглощающих материалов, акустические расчеты следует выполнять в соответствии с требованиями СН РК 2.04-02.

Во избежание повышенных уровней шума в помещениях с постоянным пребыванием персонала не допускается размещение их под машинным помещением эскалаторов, рядом с эскалаторами и установками тоннельной вентиляции.

22.19 Значения виброускорения и виброскорости общей вибрации в пассажирских помещениях, производственных помещениях с наличием и без наличия источников вибраций, в бытовых помещениях и в помещениях здравоохранения не должны

превышать предельно допустимых и допустимых величин, установленных действующими нормативами.

22.20 Значения виброускорения и виброскорости локальных вибраций не должны превышать предельно допустимых величин, установленных действующими нормативами.

22.21 На входах в наземные вестибюли станций предусматривать подножные решетки, площадь которых определять с учетом пассажиропотока, а приямки под ними оборудовать устройствами для обогрева, очистки и промывки.

22.22 На станциях предусматривать места и контейнеры для временного хранения отработавших ртутьсодержащих электроламп, для мусора и бытовых отходов с учетом удобства их погрузки и вывоза.

22.23 В пунктах смены машинистов, техосмотра подвижного состава, помещениях подстанций, машинных залов эскалаторов, в кассовом блоке предусматривать умывальники; в туалетах – отделения для гигиены женщин.

22.24 В производственных и бытовых помещениях с постоянным пребыванием людей предусматривать естественное освещение и вентиляцию. Конструктивные решения окон должны обеспечивать необходимую эффективность естественной вентиляции и освещения при неблагоприятных погодных условиях (снег, листопад и пр.), а также удобство для их очистки и влажной уборки.

22.25 Технологические процессы и операции, сопровождающиеся вредным воздействием химических, физических и биологических факторов (мотовозный и электровозный цехи, компрессорная станция, цехи мойки, сушилки и окраски подвижного состава, пункт сбора и погрузки контейнеров с мусором и отходами и др.), предусматривать в отдельно стоящих зданиях или на площадках с выполнением мероприятий по защите окружающей среды и соблюдением санитарно-эпидемиологических норм и правил.

22.26 При наличии вредных выбросов в атмосферу предусматривать мероприятия по обеспечению безопасности для окружающей среды (повышение уровня выбросов над землей, удаление их от воздухозаборных устройств на необходимое расстояние, установка очистительных устройств, внедрение замкнутых технологических циклов и др.).

22.27 Технологические процессы очистки и мойки подвижного состава следует автоматизировать и изолировать от окружающей среды. Предназначенные для этого камеры должны иметь приспособления для дезинфекции, дегазации и дезактивации вагонов, а также технические системы сбора пыли и других отходов.

22.28 Производственные сточные воды, содержащие горючие жидкости, взвешенные вещества, жиры, масла, кислоты и другие вещества, нарушающие нормальную работу или вызывающие разрушение сетей, следует очищать до поступления их в наружную сеть канализации на локальных очистных сооружениях.

Перед сбросом в городскую дождевую сеть канализации на территории электродепо следует предусматривать очистные сооружения поверхностного (дождевого, талого и поливомоечного) и производственных стоков, близких к ним по загрязненности.

22.29 Ограждающие поверхности смотровых канав на путях, предназначенных для ремонта подвижного состава, облицовывать материалами, очистка которых от масел возможна с помощью специальных растворителей, не адсорбирующих последние.

22.30 В производственных помещениях и в крытых переходах между зданиями, расположенных в районах с холодным климатом, предусматривать дополнительное отопление (воздушное и панельное отопление, воздушно-тепловые завесы на воротах, подогрев пола, местные электрокалориферы и пр.), исключающее резкие перепады температуры воздуха по вертикали и горизонтали и поддерживающее нормативные параметры микроклимата, в том числе в пониженных относительно пола участках зданий (смотровые канавы и пр.).

22.31 Столовую электродепо следует проектировать из расчета обслуживания максимального числа работающих в смену.

22.32 В составе производственных зданий следует предусматривать гардеробы, душевые с ножными ваннами, туалеты, умывальники, сушилки для спецодежды и обуви, помещения для приема пищи, отдыха и психофизиологической разгрузки, оказания медицинской помощи.

22.33 В административно-производственных зданиях следует предусматривать блок бытовых помещений, включающий:

- столовую или буфет;
- здравпункт и аптечный киоск;
- помещения для отдыха и оптимизации функционального состояния персонала;
- другие бытовые помещения.

22.34 Радиационно-экологические работы проводить на этапах изысканий, строительства и перед сдачей объектов в эксплуатацию согласно таблице 31.

Таблица 31 – Радиационно-экологические работы, проводимые на этапах изысканий, строительства и эксплуатации

Этапы работ	Назначение работ	Оцениваемые показатели
Предпроектные и проектные изыскания	Получение исходных данных для принятия решений о радиологической пригодности участков застройки	Мощность эквивалентной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения в районе строительства; удельная эффективная активность естественных радионуклидов в пробах грунтов; плотность потока радона из почвы
Строительство	Оценка реальной радиационной опасности в отрытых котлованах и тоннелях, строительных материалов	МЭД внешнего гамма-излучения в котлованах и тоннелях; средневзвешенная по площади плотность потока радона в котлованах и тоннелях; удельная эффективная активность радионуклидов в строительных материалах
Сдача объекта в эксплуатацию	Проверка соответствия нормам радиационной безопасности реальных радиологических параметров в сооружениях и на территориях метрополитена	МЭД гамма-излучения в сооружениях и на территориях; средневзвешенная по площади плотность потока радона внутри сооружений; эквивалентная равновесная объемная активность радона (среднегодовая) внутри сооружений

22.35 Радиационно-экологические работы следует выполнять специализированными организациями, имеющими соответствующие разрешения (лицензии).

Строительные работы на свалках, бывших полях орошения, на участках с насыпным

грунтом должны начинаться только после тщательного исследования радиационной опасности с учетом возможного техногенного радиационного загрязнения.

При обнаружении радиоактивного загрязнения почв и грунтов вопросы необходимости дальнейших изысканий, возможности строительства в этом районе, проведения соответствующих профилактических мероприятий должны решаться отдельно с привлечением соответствующих административных органов.

Результаты радиационно-экологических работ отражать в технических отчетах, содержащих анализ результатов радиологических измерений на стадиях согласно таблице 31 и в соответствующих заключениях.

23 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

23.1 Мероприятия по охране окружающей среды разрабатывать на основании данных, приведенных в разделе 5 настоящего свода правил, фондовых материалов, экологических карт и СНиП РК 2.04-01.

23.2 Микроклиматическую оценку проводить с учетом топографии местности, микроклиматических обследований территории и закономерностей изменения метеоэлементов в зависимости от условий подстилающей поверхности в соответствии с Методическими указаниями [5].

23.3 При размещении электродепо, котельных, столярных, гальванических участков и т.п. на территории, характеризующейся высоким показателем загрязнения атмосферы (ПЗА), размеры санитарно-защитной зоны, установленной по санитарной классификации данного производства, при его отнесении к V классу вредности увеличивать.

23.4 В электродепо выбросы вредных веществ от участков промывки и заливки аккумуляторов, гальванических ванн, окрасочных камер, сварки и пр. классифицировать по принадлежности к предельно допустимым выбросам (ПДВ).

23.5 В сооружениях и предприятиях с большим потреблением воды на производственные нужды применять системы оборотного водоснабжения. Степень очистки воды на очистных сооружениях должна соответствовать СН РК 4.01-03, СП РК 4.01-103, действующим нормативам.

23.6 Сброс сточных вод из сооружений метрополитена в водные объекты предусматривать в соответствии с действующими нормативами.

23.7 Удаление сточных вод из подземных сооружений в городские системы ливневой канализации необходимо предусматривать только после предварительной очистки. Состав очистных сооружений и степень очистки должны соответствовать требованиям нормативов.

23.8 При проектировании метрополитена следует исключить возможность нанесения каких-либо негативных воздействий на памятники истории и культуры. В случае необходимости следует разрабатывать мероприятия по их сохранению как в период строительства, так и в процессе эксплуатации метрополитена.

23.9 Оценку состояния памятников проводить на основе данных:

- характеристики объектов историко-культурного наследия, их состояния, возможности сохранения и реставрации, полученной по материалам натурных исследований памятников истории и культуры;

- обследований состояния надземных несущих конструкций с учетом возможного воздействия на них вибрационных нагрузок;
- деформационной поэтажной съемки, включающей фиксацию параметров трещин, установку на трещинах маяков или специальных реперов для измерения деформаций индикаторами;
- обследований состояния фундаментов, цоколей погруженных в техногенные накопления, деревянных свай, лежней, древних дренажных сооружений, колодцев, при этом особое внимание обращается на сохранность деревянных конструкций, свай и лежней;
- инженерно – и гидрогеологических условий и гидродинамической обстановки, которые могут влиять на состояние памятников;
- результатов длительного водопонижения, оттаивания грунтов, особенно глинистых, при их искусственном замораживании, вибрационных нагрузок, нарушающих состояние памятников.

23.10 На участках трассы, где имеется опасность создания влияния проектируемого метрополитена на сохранность зданий и сооружений памятников, особо чувствительных к воздействиям технологии проходки, следует предусматривать стационарные наблюдения в рамках локального экологического мониторинга.

23.11 Мероприятия по инженерной защите памятников разрабатывать согласно МСН 2.03-02 на основе:

- результатов инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий и наблюдений за состоянием памятников;
- данных, характеризующих особенности исторических территорий (курганы, валы, рвы, могильники, культурный слой и т.п.), зданий и сооружений памятников, размещенных по трассе;
- вариантных решений по способам строительства подземных и надземных сооружений;
- данных о допускаемых деформациях памятников;
- технико-экономических сравнений вариантов проектных решений инженерной защиты.

23.12 Инженерно-технические мероприятия по обеспечению устойчивости геологической среды, зданий и сооружений от опасных инженерно-геологических процессов разрабатывать согласно СП РК 5.01-102, СП РК 2.03-102 и МСН 2.03-02.

При этом необходимо:

- оценивать характеристику современного состояния геологической среды по основным ее компонентам;
- давать анализ проектных решений и прогноз изменения компонентов геологической среды с учетом существующих и проектируемых техногенных нагрузок на среду;
- разрабатывать основные направления защиты геологической среды от возможных негативных техногенных процессов исходя из конструктивных и технологических особенностей сооружений, глубины заложения, условий их строительства и эксплуатации.

Оценку проводить на основании материалов инженерно-геологических и

гидрогеологических изысканий.

В прогнозе изменений компонентов геологической среды рассматривать динамику изменений режима и загрязнения подземных вод, напряженного состояния грунтового массива и активизации инженерно-геологических процессов.

В сложных инженерно-геологических условиях прогноз выполнять методами математического моделирования.

23.13 Степень защищенности подземных вод от загрязнения определять по методике, изложенной в [6].

Территории по защищенности подземных вод подразделять на следующие категории:

- I категория – благоприятные условия защищенности с высокой степенью надежности. В кровле водоносных горизонтов залегают глины мощностью более 10 м или суглинки суммарной мощностью более 100 м;
- II категория – относительно благоприятные условия с относительной степенью надежности. В кровле водоносных горизонтов залегают глины мощностью более 3 м, но менее 10 м и суглинки мощностью более 50 м, но менее 100 м;
- III категория – неблагоприятные условия защищенности с низкой степенью надежности. В кровле водоносных горизонтов залегают глины мощностью менее 3 м и суглинки мощностью менее 50 м.

23.14 Оценку состояния почвенного покрова при открытом способе строительства подземных сооружений и строительстве наземных сооружений проводить по геохимическому составу почв, степени химического загрязнения и санитарного состояния согласно ГОСТ 17.4.2.01 и ГОСТ 17.4.3.06.

23.15 Экологическое состояние почв в зависимости от степени загрязнения почв определять исходя из суммарного показателя концентрации (СПК) аномальных химических элементов (цинк, кадмий, свинец, ртуть, медь, кобальт, никель, мышьяк) согласно таблице 32.

Таблица 32 – Экологическая оценка степени загрязнения почв

Величина СПК	Уровень загрязнения	Категория загрязнения	Оценка экологической обстановки
Меньше 16	Слабый (низкий)	Допустимая	Относительно удовлетворительная
16-32	Средний	Умеренно опасная	Напряженная и критическая
32-128	Сильный (высокий)	Опасная	Кризисная
Больше 128	Максимальный	Чрезвычайно опасная	Катастрофическая

Возможность использования плодородного слоя почв определять в зависимости от СПК:

- менее 32 – почвы могут использоваться для восстановления (рекультивации)

нарушенных земель, а также для благоустройства и озеленения районов застройки;

- от 32 до 128 – почвы могут использоваться для рекультивации и благоустройства при их разбавлении экологически чистым грунтом;

- более 128 – почвы не могут использоваться и следует вывозить на специальные полигоны для их последующего захоронения.

24 ЗАЩИТА НАЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ И ШУМА

24.1 Городские здания и сооружения следует защищать от шума и вибрации, возникающих при проведении строительных работ, от движения поездов при эксплуатации метрополитена и от инженерно-технического оборудования метрополитена в соответствии с СН РК 2.04-02 и ВСН 211.

24.2 В помещениях жилых и общественных зданий уровни шума и инфразвука не должны превышать значений согласно СанПиН РК № 3.01.035, СанПиН № 3.01.030.

Проверку эффективности защиты помещений жилых и общественных зданий от шума и вибраций следует выполнять при движении поездов в эксплуатационном режиме.

24.3 Максимальные средние квадратичные значения виброскорости в октавных полосах со средними геометрическими частотами 16 Гц, 31,5 Гц и 63 Гц не должны превышать допустимых значений, приведенных в таблице 33.

Таблица 33 – Максимальные средние квадратичные значения виброскорости

Помещения, здания	Допустимое значение	
	м/с	дБ
Жилые	0,00011	67
Палаты больниц, санаториев	0,00008	64
Административно-управленческие, общественные здания	0,00028	75
Учебные заведения, читальные залы библиотек	0,0002	72
<p>Примечания</p> <p>1 Для скорректированных значений виброскорости допустимые значения, приведенные в м/с, увеличиваются в 2,1 раза (+6 дБ), для эквивалентных значений – уменьшаются в 0,32 раза (минус 10 дБ).</p> <p>2 В дневное время в жилых помещениях, палатах больниц и санаториев допускается превышение нормативных значений в 1,8 раза (+5 дБ).</p>		

24.4 Длину участка тоннеля, в котором используются виброзащитные конструкции, и его расположение в плане определять расчетом.

24.5 При превышении расчетных уровней вибрационного воздействия над допустимым уровнем следует предусматривать мероприятия по снижению уровня вибровоздействия:

- в источнике возникающих колебаний – за счет исключения, по возможности, кривых радиуса менее 500 м по главным путям перегонов при трассировке линии в плане, шлифовки сварных стыков рельсовых плетей, установки амортизирующих прокладок под

рельсы;

- в конструкциях тоннелей – за счет применения утяжеленных и многослойных обделок;

- в конструкциях оснований под зданиями – за счет изменения динамических и прочностных характеристик грунтов;

- в конструкциях зданий, сооружаемых над трассой тоннелей – за счет виброизоляции надземной части зданий от фундаментов;

- в грунтовом массиве между тоннелем и зданием (сооружением) – за счет создания искусственных преград (экранов).

Расчетные значения динамических параметров грунтов рекомендуется принимать по уточненным опытным данным, а для ориентировочных расчетов – по таблице 34.

Ориентировочные значения скорости продольных C_p и поперечных C_s волн, динамического модуля упругости грунта E приведены в таблице 34.

Таблица 34 – Ориентировочные значения скоростей продольных и поперечных волн и динамического модуля упругости

Грунт	C_p , м/с	C_s , м/с	E , МПа
Моренный супесок	300-500	100-200	160-450
Моренный суглинок	360-570	140-250	230-580
Пылевой супесок и суглинок	720-870	430-600	700-900
Песчаный естественного залегания	150-380	90-160	80-220
Песчаный водонасыщенный	1400-1500	250-320	710-920

25 СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИНИИ

25.1 Общие положения

25.1.1 Организационно-технологическая подготовка строительства должна выполняться согласно СН РК 1.03-00.

Объекты строительства метрополитена, связанные с ведением горнопроходческих работ и строительно-монтажных работ в подземных условиях, следует относить к категории опасных производственных объектов, и проводить с соблюдением требований СН РК 1.03-14.

25.1.2 Строительно-монтажные, в том числе подготовительные, работы начинаются только после получения от заказчика разрешения на их выполнение.

Все земляные работы должны осуществляться в соответствии с «Правилами подготовки и производства земляных работ», утвержденными территориальными органами власти.

25.1.3 Заказчик совместно с генподрядной строительной организацией должен проводить наблюдение за состоянием зданий, сооружений и коммуникаций, находящихся в зоне возможных деформаций грунтового массива.

25.1.4 До начала строительных работ на поверхности земли должна быть создана геодезическая основа для строительства.

Средние квадратичные ошибки взаимного положения пунктов плановой сети геодезической основы не должны превышать 15 мм, на 1 км нивелирного хода - 5 мм.

При проходке подземных выработок должна быть создана планово-высотная геодезическо-маркшейдерская подземная основа.

Относительная ошибка подземной плановой сети не должна превышать 1:20000, средняя квадратичная на 1 км нивелирного хода – 10 мм, ориентирования выработок гироскопическим способом – 15".

Ориентирование следует повторять через каждые 200 м проходки выработок.

25.1.5 Проект производства работ (ППР) разрабатывается на основании проекта организации строительства (ПОС) строительной организацией или по ее заданию – проектной (проектно-технологической) организацией.

Отступления от утвержденных проектных решений без согласования с разработчиком документации и заказчиком не допускаются.

25.1.6 Строительство метрополитенов в особо сложных природных и инженерно-геологических условиях, в сейсмических районах и на подрабатываемых территориях должно производиться по специальным требованиям, предусмотренным в ПОС и ППР с соблюдением требований СНиП III-44.

При этом в составе ППР разрабатываются программы необходимых исследований, испытаний и режимных наблюдений, включая методы технического контроля и организацию измерительных постов и другие работы, обеспечивающие надежное проведение строительных работ и последующую эксплуатацию сооружений.

25.1.7 Работы по реконструкции, расширению и техническому перевооружению действующих линий и отдельных объектов метрополитена в дополнение к настоящим правилам следует осуществлять по специальным указаниям и требованиям ПОС, ППР и рабочей документации по организации и технологии строительства.

25.1.8 Документация по организации строительства и производству работ включает:

- проект организации строительства (ПОС) в составе утверждаемого проекта (рабочего проекта), разрабатываемого проектной организацией;
- проект производства работ (ППР), разрабатываемый на основе рабочей документации по заданию строительной организации, как заказчика ППР;
- рабочую документацию по организации и технологии строительства, разрабатываемую генеральной проектной организацией с привлечением, при необходимости, специализированных проектных, проектно-конструкторских и проектно-технологических организаций.

25.1.9 Управление строительным производством следует осуществлять через систему автоматизированного управления с применением технических средств сбора, передачи и обработки информации.

25.1.10 При создании производственно-строительной базы в городах, где впервые осуществляется строительство метрополитена, следует учитывать возможность максимального использования по кооперации существующих городских предприятий стройиндустрии по производству строительных конструкций и деталей, изготовлению нестандартизированного горнопроходческого оборудования, ремонту машин, механизмов и транспортных средств, обеспечению запасными частями к ним, а также по

комплектации оборудования постоянных устройств метрополитена.

25.1.11 Временные сооружения на строительных площадках должны располагаться с учетом максимально возможного сохранения действующих строений, зеленых насаждений, обеспечения нормальных условий жизни населения и производства строительных работ в районах, прилегающих к строительным площадкам, сохранения работы городского хозяйства, соблюдения противопожарных и санитарных требований.

25.1.12 Обеспечение сжатым воздухом следует осуществлять от стационарных или передвижных компрессорных установок. Производительность, количество и размещение компрессорных станций устанавливается ПОС.

25.1.13 Электроснабжение строительства следует осуществлять от подстанций районной энергосистемы по самостоятельным воздушным или кабельным линиям с напряжением 6-10 кВ.

Допускается электроснабжение шахтных площадок от городской сети с напряжением 6-10 кВ (если энергия в сеть подается от двух независимых источников) или от передвижных энергоустановок.

Электроснабжение обеспечивает питание электроэнергией от двух независимых источников тока следующих групп электроприемников: шахтного подъема, вентиляторов главного проветривания, водоотлива, компрессорной станции низкого давления (кессонной), водопонижающих установок и освещения подземных выработок. Подключение этих электроприемников должно быть равномерно распределено по секциям распределительного щита, подключенным к независимым источникам питания.

25.1.14 Подземные выработки на всё время строительства тоннелей обеспечиваются телефонной связью и средствами оповещения, а также дублирующими системами связи на случай чрезвычайных ситуаций.

25.1.15 Сооружение тоннелей рекомендуется осуществлять по циклограммам, обеспечивающим заданную скорость проходки из условий выполнения цикла горнопроходческих работ за время, кратное принятой на строительстве сменности.

25.1.16 В процессе проходки тоннелей следует вести систематическое визуальное наблюдение за соответствием фактических геологических и гидрогеологических условий, характеризующих устойчивость забоя, проектным данным в части изменения мощности и характера напластований грунтов, их крепости по буримости, трещиноватости, видов грунтов и притока грунтовых вод в забой.

25.2 Геодезическо-маркшейдерское обеспечение

25.2.1 Геодезическо-маркшейдерское обеспечение строительства должно проводиться с целью точного переноса в натуру отметок и оси строительного объекта и его частей с точностью установленных допусков для достижения необходимого уровня качества строительной продукции и наблюдений за деформациями существующих зданий и сооружений в зоне строительства.

25.2.2 Геодезическо-маркшейдерские наблюдения при выполнении строительно-монтажных работ должны обеспечивать контроль за соблюдением ГОСТ 23961 и допустимых отклонений фактических размеров сборных и монолитных обделок тоннелей от проектного положения.

25.3 Плано-высотная сеть на поверхности

25.3.1 Плано-высотное геодезическое обоснование входит в состав проекта и создается до начала основных строительных работ.

25.3.2 Плановые сети геодезического обоснования должны обеспечивать требуемую точность сбоек встречных забоев и перенесение в натуру осей сооружений.

Наземная геодезическая разбивочная основа создается методами триангуляции или полигонометрии ее заменяющей Iт, IIт, IIIт, IVт разрядов.

Сгущение пунктов наземной геодезической разбивочной основы осуществляется методами основной и подходной полигонометрии или построением аналитической сети взамен основной полигонометрии.

Предельная средняя квадратичная ошибка m взаимного определения пунктов плановой сети, от которой осуществляется сбойка тоннеля не должна превышать допусков: 25-28 мм или в относительной мере 1:35000 на 1 км хода независимо от того как сооружается тоннель, открытым или закрытым способом.

25.3.3 Для создания плановой опорной геодезической сети (тоннельная триангуляция, полигонометрия взамен триангуляции, основная полигонометрия, аналитические сети взамен основной полигонометрии) рекомендуется применять технологию измерений с применением спутниковой навигационной системы (СНС).

При создании геодезической сети посредством СНС взаимная видимость между пунктами сети не обязательна.

Сеть измерений СНС создается на установленный период строительства с обязательными ежегодными повторными измерениями.

Точность определения взаимного планового положения пунктов при измерениях с геодезическими приемниками СНС принимается от $5+1 \times 10^{-6} L$ до $10+2 \times 10^{-6} L$, мм, где L – расстояние между пунктами, км.

При проведении измерений с использованием одночастотных спутниковых приемников СНС длины сторон не должны превышать 10 км.

Измерения СНС следует проводить относительным методом позиционирования по фазе несущей частоты с соблюдением всех допусков и не менее двукратных измерений на каждом пункте.

Относительный метод измерений накладывает требование синхронного приема сигналов на всех рабочих станциях минимум четырех общих спутников.

Рекомендуемый угол маски возвышения спутниковых приемников принимается не менее 15° .

Целесообразно использование файла альманаха, актуального на период проведения работ. На основе его данных специальное программное обеспечение позволяет спрогнозировать наиболее благоприятный отрезок времени для спутниковых измерений на отдельной станции, обеспечивающий достаточное количество спутников с учетом угла маски возвышения. Особенно важно иметь эту информацию, планируя работу на станции с ограниченным обзором небесной сферы.

Комплект приемников должен пройти метрологическую аттестацию на эталонных плановых сетях.

Камеральную обработку выполнять на персональном компьютере с помощью

специального программного обеспечения, поддерживающего режим постобработки.

Если применение СНС в условиях плотной многоэтажной застройки проблематично, рекомендуется создавать наземные опорные геодезические сети методами полигонометрии, с применением высокоточных оптических приборов или электронных тахеометров, с соблюдением технологии и допусков согласно ВСН 160.

25.3.4 Плановые сети сгущения создаются с целью обеспечения исходными пунктами производства ориентирования подземных выработок, разбивочных работ и т.д. с требуемой для строительства точностью.

Определение пунктов сети выполнять дважды с разных пунктов опорной плановой сети. Между пунктами сети сгущения необходима взаимная видимость.

Рекомендуется прокладывать подходную полигонометрию с применением высокоточных оптических приборов, электронных тахеометров или СНС, опираясь на пункты планово-высотного обоснования строительства. Подходная полигонометрия должна удовлетворять следующим требованиям:

- угловая невязка $-8''\sqrt{n}$, где n – количество углов;
- линейная невязка 1:20000.

25.3.5 Высотное обоснование применять для перенесения проекта сооружения в натуру по высоте и подразделять на опорные сети и сети сгущения.

25.3.6 Опорную высотную сеть создавать методом геометрического нивелирования II класса с обязательной привязкой к государственной нивелирной сети I и II классов.

Нивелирование II класса выполнять с применением наиболее совершенных инструментов и методов измерений, с возможно полным исключением систематических ошибок.

Невязки в полигонах и по линиям нивелирования II класса допускаются не более $5\text{мм}\sqrt{L}$, где L – периметр полигона или длина линии в км.

Для нивелирования II класса применять нивелиры и рейки, прошедшие метрологическую аттестацию.

Нивелирование II класса проводить с соблюдением установленных допусков.

Опорную нивелирную сеть создавать с допусками, не более:

- длина хода между исходными реперами 2 км;
- то же, между узловыми реперами – 1 км;
- расстояние между реперами, м: в сложных узлах строительства – 100; для застроенных районов – 200; для малоэтажных районов – 300.

25.3.7 Высотную сеть сгущения создавать с целью обеспечения высотными отметками зоны строительства с требуемой густотой и выполнять нивелированием III класса.

Нивелирование вести замкнутыми полигонами или вытянутыми ходами с их привязкой к реперам высшего класса с соблюдением допусков, установленных инструкцией [7].

25.4 Ориентирование подземной планово-высотной сети

25.4.1 Для ориентирования подземной планово-высотной сети дирекционные углы,

координаты и высотные отметки передаются с поверхности земли в подземные выработки.

25.4.2 Передачу дирекционных углов вести гироскопическими приборами – гиротеодолитами. Гиротеодолиты эталонировать не реже чем через 3 месяца.

Ориентирование подземной полигонометрической сети включает:

- определение поправки гиротеодолита на стороне с известным дирекционным углом на поверхности земли;
- определение дирекционного угла ориентируемой стороны подземной полигонометрической сети;
- повторное определение поправки гиротеодолита на стороне с известным дирекционным углом.

Определение поправки гиротеодолита проводить одним пуском на каждый из двух гириблоков на двух смежных сторонах планового обоснования.

Длина стороны на поверхности для определения поправки – не менее 100 м. Расхождения между значениями поправок – не более 20» на каждый гириблок.

Ориентирование стороны подземной полигонометрической сети проводить двумя гириблоками.

Расхождение значений дирекционного угла подземной линии, определенной из нескольких ориентирований, - не более 20».

В определенный гиротеодолитом дирекционный угол ввести поправку за сближение меридианов по формуле

$$\gamma'' = \frac{\Delta y''}{R \operatorname{tg}(90^\circ - \varphi^\circ)}, \quad (16)$$

где Δy в сотнях метров;

Δy - ($Y_{\text{опр}} - Y_{\text{исх}}$);

R – радиус Земли (6371 км);

φ - широта места работы.

Точность определения Δy - 20 м.

Знак поправки определяется знаком Δy . В формуле $\gamma'' = \frac{\Delta y''}{R \operatorname{tg}(90^\circ - \varphi^\circ)}$ обязательно

соблюдать размерность Δy и R .

25.4.3 Передачу координат в подземные выработки осуществлять через вертикальные стволы шахт с помощью лазерных приборов вертикального визирования или отвесов.

С пункта плановой сети сгущения приствольной (припортальной) точки СНС (подходной полигонометрии), расположенного вблизи ствола, определяются координаты точки, находящейся в стволе, и ее проекции в подземной выработке. Полученные на поверхности координаты проектируемой точки в подземной выработке принимаются за исходные.

Передачу координат и дирекционных углов через порталы выполнять методом полигонометрии при одинаковой температуре воздуха снаружи и в тоннеле.

При многоразовых передачах координат в тоннели значения координат знаков подземной полигонометрической сети уточнять при каждой новой передаче, а значения дирекционных углов – при каждом ориентировании.

Расхождения значений координат, полученных не менее чем из двух передач, - не более 15 мм.

25.4.4 Высотные отметки передавать в подземные выработки от двух и более реперов на поверхности и не менее чем на два полигонометрических знака в тоннеле при помощи лазерной рулетки, металлической рулетки, светодальномера. Расхождения высотных отметок, полученных из двух и более передач, не должны превышать 6 мм на 100 м. Передачу высотных отметок через штольни проводить методом геометрического нивелирования.

Передачу отметок через эскалаторные тоннели и наклонные штольни производить методом тригонометрического нивелирования с соблюдением установленных допусков.

Расхождения в отметках подземного репера, полученных из разных передач через штольни и наклонные выработки, допускаются не более $\pm 2 \text{ мм} \sqrt{n}$, где n – число штативов.

25.5 Плано-высотная сеть в подземных выработках

25.5.1 Плано-высотная сеть в подземных выработках является основой для точного перенесения в натуру проекта всех тоннельных сооружений.

25.5.2 Развитие плано-высотной сети в подземных выработках осуществляется от исходных пунктов, полученных из ориентирования через вертикальную шахту, или путем непосредственного примыкания к пунктам подземной геодезической основы через порталы, штольни и наклонные выработки.

Главный ход – 150м – 300м прокладывать по оси тоннеля с привязкой к пунктам основной подземной сети (выбор пунктов главного хода зависит от длины односторонней проходки на сбойку).

Подземную полигонометрическую сеть прокладывать со следующими допусками:

- относительная линейная ошибка в периметре хода – не выше 1:25000 на 1 км для основных ходов;

- средняя квадратичная ошибка измерения угла – 3».

Пункты подземной полигонометрической сети закреплять в зависимости от вида тоннельной обделки:

- открытый способ строительства – стержень металлический в бетонном монолите со сферической головкой, в которой сверлом выполнено углубление, зачеканенное медью, бронзой или латунью. Стержни приварить к арматуре тоннельной обделки на расстоянии 250 мм от конструкции обделки на уровне путевого бетона;

- при закрытом способе строительства – выполненным сверлом – углублением, зачеканенным медью, бронзой или латунью на площадке, запиленной на ребре жесткости или борте чугунного тубинга тоннельной обделки на уровне головок рельсов пути.

Все пункты плано-высотной подземной сети нумеровать. Пунктам левого тоннеля даются нечетные номера, правого – четные.

Нумерация пунктов для всей сооружаемой трассы является единой и не имеет повторений.

Нумерация должна возрастать по ходу пикетажа.

25.5.3 Для соблюдения проектных уклонов и положения тоннеля в профиле следует, по мере удаления забоя, развивать высотную подземную сеть.

Подземное геометрическое нивелирование выполнять по знакам полигонометрической сети.

Передачу отметок на реперы к забою до сбойки выполнять нивелированием III класса. Заключительное нивелирование после сбойки проводить в прямом и обратном направлениях методом нивелирования II класса с соблюдением допусков установленных для нивелирования II класса:

- невязки ходов, проложенных между реперами, отметки которых получены из передач через стволы шахт или вентиляционные скважины, - $\pm \sqrt{49L' + 49L + 32}$ мм, где L' - длина нивелирного хода в подземных выработках, км; L - длина нивелирного хода на поверхности, км;

- для ходов подземного нивелирования, связанных с поверхностью непосредственно (через порталы или штольни), - $\pm \sqrt{49L' + 49L}$ мм.

Камеральную обработку планово-высотной подземной сети выполнять на персональном компьютере: до сбойки обрабатывать висячие ходы полигонометрической сети, после сбойки – проводить уравнивание сети с учетом соблюдения оптимальных габаритов сооружения; уравнивание нивелирных ходов до сбойки проводить как висячих, после сбойки – с учетом проектной документации укладки постоянного пути и фактического отклонения тоннеля от проектного положения.

Все пункты планово-высотной подземной сети нумеровать. Пунктам, расположенным в тоннеле 1-го пути, присваивать нечетные номера, в тоннеле 2-го пути – четные.

25.6 Геодезическое и маркшейдерское обеспечение строительного-монтажных работ

25.6.1 Геодезическое и маркшейдерское обеспечение строительного-монтажных работ (СМР) выполняют с целью перенесения проекта сооружений в натуру, строгого соблюдения установленных габаритов, точного ведения по проектной трассе проходческих механизмов, точного сопряжения сбоек тоннелей, других подземных сооружений и конструктивных элементов, производства съемочных работ, составления и пополнения графической документации, учета объемов основных строительных работ.

25.6.2 Рабочую планово-высотную сеть в подземных выработках создавать по мере удаления забоя на расстояние 150 м для определения положения проходческих механизмов, обеспечивающих сооружение обделок.

Рабочую подземную полигонометрическую сеть прокладывать со сторонами 25-50 м дважды. Длины линий измерять прямо и обратно, сходимост результатов измерений - ± 3 мм.

Углы измерять тремя круговыми приемами с соблюдением допусков:

- расхождение отсчетов на начальное направление при замыкании – 10»;

- колебание направлений, приведенных к нулю, - 15».

Рабочую сеть прокладывать цепочкой треугольников дважды независимыми наблюдателями и одновременно. Невязка в треугольнике – не более ± 10 »; расхождение между результатами измерений в углах – 10», в линиях – 3-5 мм.

Обработку сети вести как по коротким, так и по длинным сторонам треугольников.

В случае, если длины сторон сети менее 25 м, разрабатываются специальные методы измерений.

Высотную сеть выполнять по пунктам полигонометрической сети методом нивелирования IV класса с соблюдением следующих допусков:

- неравенство расстояний от нивелира до реек на станции – не более 5 м, накопление их по секции – до 10 м;

- невязка, полученная по линии нивелирования между исходными пунктами, - не более $20 \text{ мм} \sqrt{L}$, где L - длина хода, км.

25.6.3 При строительстве сооружений открытым способом разбивочные работы по переносу в натуру осей сооружения и проектных привязок выполнять для следующих работ:

- крепления котлована;
- разработки грунта;
- бетонной подготовки;
- монтажа конструкций из сборного и монолитного железобетона;
- осей основных и вспомогательных сооружений геометрически связанных с проектом трассы.

На основе проектных данных, координат и высотных отметок пунктов планово-высотной сети выполнять расчет разбивочных элементов для выноса проекта сооружений в натуру.

Разбивочные работы в плане выполняются любым методом, обеспечивающим необходимую точность разбивки.

Разбивочные работы вести с допусками, мм:

- передача высотной отметки на дно котлована ± 10 ;
- ограждающие котлован «стены в грунте» и свайное крепление от -50 до +150;
- «стены в грунте» и свайное крепление на уровне дна котлована ± 150 ;
- котлован в откосах ± 50 ;
- ось котлована ± 10 .

При устройстве бетонной подготовки фиксировать ее верхний уровень с отклонением от проектного положения в профиле не более ± 10 мм.

Проектные отметки для облицовки полов выносить инструментально с точностью ± 3 мм.

Разбивки для опалубочных работ проводить от продольных и поперечных осей сооружения с запасом 20 мм в сторону увеличения размеров.

25.6.4 Для станций закрытого способа работ расчет разбивочных элементов выполнять так же, как для станций открытого способа работ с применением тех же геодезическо-маркшейдерских инструментов.

При сооружении станций оригинальной конструкции в проектной документации

должны содержаться необходимые требования к геометрии сооружения и допускам.

25.6.5 При сооружении перегонных тоннелей из сборных обделок – тьюбинговой чугунной, тьюбинговой железобетонной и блочной железобетонной – все маркшейдерские работы по укладке колец обделки должны основываться на данных подземной планово-высотной сети.

На основании проектных данных, координат и высотных отметок подземной полигонометрической сети выполнять расчет разбивочных данных для выноса элементов тоннельных сооружений в натуру.

Для тоннеля из сборного железобетона кругового очертания допуски отклонений колец сохраняются те же, что и для чугунной обделки.

25.6.6 При обеспечении строительства притоннельных сооружений рекомендуется применять технологию проведения маркшейдерских работ и допуски, предусмотренные для тоннелей закрытого способа работ.

25.6.7 При сооружении тоннелей щитовым способом в состав маркшейдерских работ входят:

- закрепление в пределах монтажной камеры проектной оси тоннеля, нормали к оси и отметок, необходимых для сооружения основания под щит и его монтажа;
- определение правильности геометрической формы основания под щит;
- определение правильности геометрических форм монтируемого щита: совмещение оси щита с осью тоннеля в плане, соответствие ее положения в профиле проектному положению, отсутствие поперечного уклона (крена), правильность продольного уклона, отсутствие эллиптичности щита;
- закрепление маркшейдерских знаков и приборов на щите;
- закрепление сзади щита ориентирных сигналов для ведения его по проектной оси в плане и профиле;
- ведение щита в процессе проходки по трассе;
- определение положения щита в плане и профиле после каждого продвига;
- определение положения колец обделки после окончания укладки.

Для выполнения монтажных работ по сборке щита в камере необходимы следующие маркшейдерские данные:

- проектную продольную ось щита (тоннеля), закрепляемую в своде камеры тремя и более точками;
- нормаль к продольной оси щита (тоннеля);
- отметку условного горизонта, связанную с проектным центром щита.

При этом учитывать, что проектная отметка центра щита больше проектной отметки центра тоннеля на величину полуразности диаметров внутренней поверхности оболочки щита и внешней окружности кольца.

Первые три сегмента щита должны устанавливаться с участием маркшейдера с точностью в плане и по высоте не более ± 10 мм, не допуская кручения.

После окончания монтажа щита проводить продольную и радиальную съемку, в результате которой определяются:

- длина ножевого кольца щита;
- длина опорного кольца щита (или длина нижней части опорного кольца, если оно

монолитно объединяет оба кольца);

- длина оболочки щита (от опорного кольца до хвоста щита);
- по четыре диаметра: ножевой части, задней плоскости опорного кольца и хвоста оболочки щита.

Уклонения середины щита от проектного направления трассы в плане и профиле не должны превышать ± 50 мм. Учитывая процесс вертикальной осадки колец тоннельной обделки по выходе из оболочки, рекомендуется вести щит в профиле выше проектной отметки на 2-3 см. Этот размер может изменяться на основании опыта проходки в данных геологических условиях.

Для определения положения щита в плане измерять расстояния между ножевой и хвостовой дугами, ножевой дугой и ножом, хвостовой дугой и хвостом, а также от осевых знаков до низа оболочки и до фактической продольной оси щита.

Определяя положения ножевой и хвостовой дуг относительно проектной оси трассы и используя соотношения расстояний между дугами и дугами ножа и хвоста, вычисляют положение ножа и хвоста относительно отметок проектной трассы.

Для определения положения щита в плане и профиле использовать лазерный задатчик направления, оптический щитовой прибор, нивелир или прибор автоматического ведения щита.

Сведения о величине кручения щита использовать для вычисления поправки в положение ножа и хвоста.

25.6.8 До начала сооружения эскалаторного тоннеля и наземного вестибюля на поверхности земли создается плановая и высотная геодезическая основа, обеспечивающая сбойку эскалаторного тоннеля со средним станционным тоннелем или другими подземными сооружениями. Точность геодезической основы должна соответствовать 25.3.

25.6.9 Для маркшейдерского обеспечения проходки эскалаторного тоннеля строго по его оси закладывать маркшейдерский столик, удовлетворяющий следующим требованиям:

- конструкция столика должна быть жесткой, изолированной от площадки наблюдателя и окружающих механизмов;
- визирная ось теодолита или лазерного задатчика направления, установленного на столике, должна совпадать с проектной осью тоннеля;
- со столика должна быть обеспечена видимость на три удаленные не менее чем на 50 м точки, одна из которых фиксирует направление оси тоннеля, а остальные являются контрольными. Должна быть также обеспечена постоянная видимость по проектной оси тоннеля;
- центр столика (проекция точки пересечения визирной и горизонтальной осей трубы) и места постановки подъемных винтов теодолита должны быть накернены на плите столика.

Столик оборудовать телефонной связью и световой сигнализацией для передачи указаний в забой.

25.6.10 При закладке первого кольца эскалаторного тоннеля учитывать набегание колец (удлинение тоннеля) из расчета 1 мм на кольцо, если оно не учтено в проектной документации.

При укладке сегментов первого кольца проверку его установки выполнять измерением восьми радиусов от проектного центра кольца. Измерения проводить до центров болтовых отверстий передней плоскости кольца.

25.6.11 При бетонировании фундаментов под эскалаторы выноску отметок для установки поперечных элементов конструкций проводить с занижением на 10 мм относительно проектной наклонной базы эскалаторов.

Фундаменты под эскалаторы сооружать с точностью: в плане - ± 20 мм, в профиле – от 0 до минус 20 мм. Уровень наклонной базы закреплять на обеих сторонах тоннеля с точностью $\pm 20''$.

Перед началом работ по монтажу эскалаторов выполнять контрольные промеры расстояния между верхней и нижней вертикальными базами по обеим сторонам эскалаторного тоннеля.

Рекомендуется также выполнить высотную связку верхней и нижней вертикальных баз.

Выноску отметок для установки продольных элементов конструкций эскалаторов выполнять с занижением на 10 мм относительно проектной наклонной базы с точностью ± 5 мм. Выноску осей продольных элементов конструкций эскалаторов в плане осуществлять с точностью ± 5 мм.

Выноски для установки реборд верхних направляющих ступеней эскалаторов выполнять в плане симметрично относительно осей эскалаторов с точностью ± 1 мм.

Отклонение от перпендикулярности вынесенных поперечных и продольных осей в начале и в конце эскалаторов следует принимать не более $\pm 30''$, а монтажных струн в средней части – не более $\pm 10''$.

Отклонения направляющих наклонных ферм эскалаторов допускаются в плане и по высоте не более 2 мм.

Отклонения при разбивке мест для установки анкерных болтов в фундаментах приводных и натяжных зон эскалаторов в плане и по высоте следует принимать не более ± 10 мм.

25.6.12 Для обеспечения проходки вертикальных стволов шахт выполнять разбивку центра ствола по привязкам от ситуации местности по плану в масштабе 1:500 или координатам согласно проектной документации.

Способ закрепления осей опускной крепи ствола на местности должен обеспечить возможность проверки их положения в любой момент погружения крепи. Реперы для контроля вертикальных отметок устанавливать за пределами возможных осадок и перемещений грунта.

Координаты вынесенного центра ствола определять с двух и более пунктов полигонометрической сети полярным способом. Фактически полученные координаты сообщать проектной организации для корректировки при необходимости проектной документации.

Разбивку осей ствола проводить с точностью ± 10 мм.

При сооружении форшахты кружала устанавливать с точностью ± 30 мм от закрепленных осей и центра ствола.

Съемку поперечных сечений ствола проводить через 5 м.

25.6.13 После проходки ствола до проектной отметки выполнять передачу отметки с поверхности. Расхождение значений отметок, полученных из передач при разных горизонтах или разных положений рулетки, - не более ± 4 мм. Расхождения значений отметок по разновременным передачам – не более ± 7 мм.

25.6.14 Обеспечение установки расстрелов и направляющих в стволе проводить от закрепленных осей с использованием отвесов.

Максимальное отклонение любой плоскости деревянных брусьев для направляющих клетки - ± 5 мм, для вертикальных направляющих – не более ± 10 мм.

25.6.15 Высотные отметки на околоствольные выработки и сооружения передавать от приствольного репера при помощи нивелира.

Разбивку осей околоствольных выработок выполнять от геодезической основы. Продольную ось закреплять через 5 м в плане и по высоте с точностью 5 мм.

25.6.16 Исполнительную съемку сооружений проводить по мере их строительства. Съемку сечений сооружения выполнять на прямых участках через 10 м, на кривых – через 5 м, а также в наиболее характерных местах, необходимых для выполнения исполнительных чертежей. Помимо съемки сечений проводить продольное нивелирование лотка и свода тоннеля.

25.7 Укладка постоянного пути

25.7.1 Обеспечение работ по укладке пути выполнять после проведения контрольного нагнетания в тоннелях закрытого способа работ и окончания засыпки тоннелей открытого способа работ до проектных отметок и затухания осадок тоннеля.

При этом выполнить окончательные измерения в подземной полигонометрической сети и сети нивелирования, произвести их окончательное уравнивание с учетом оптимального соблюдения габаритов по ГОСТ 23961.

25.7.2 На основании проектных данных, координат и высотных отметок подземной планово-высотной сети вычислять геометрические параметры для:

- разбивки и закрепления горизонта, фиксирующего верхний уровень нижнего строения пути;
- установки опалубки дренажных лотков тоннеля;
- разбивки и закрепления основных точек пути, характеризующих его план и профиль;
- разбивки и закрепления мест установки путевых реперов, съемки установленных реперов по пикетам и высоте. Отклонения реперов от проектного пикетажа не должны превышать ± 3 см, фактических отметок - ± 2 мм. По окончании установки реперов по высоте произвести их двукратное контрольное нивелирование, после чего болты реперов закреплять путем бетонирования;
- вычисление расстояний от путевых реперов до внутренней грани ближайшего к реперу рельса;
- рихтовки пути перед бетонированием и наблюдений за путями в процессе бетонирования;
- детальной съемки пути;
- окончательного нивелирования головок рельсов после завершения «отделки» и

обкатки пути и определения отметок дна дренажного лотка.

25.8 Наблюдения за осадками земной поверхности, деформациями зданий и подземных сооружений

25.8.1 Для обнаружения возможных осадок зданий, находящихся в мульде сдвижений земной поверхности в зоне строительства, и выявления их динамики закладывать наблюдательные станции.

25.8.2 На наблюдательных станциях с периодичностью, обусловленной проявляющимися осадками, осуществлять нивелирование деформационных реперов.

Наблюдения за осадками зданий выполнять в следующей последовательности:

- разрабатывать проект наблюдательной станции с указанием на плане масштаба 1:500 мульды сдвижений земной поверхности, равной по ширине удвоенной глубине заложения тоннеля и располагаемой по обе стороны от краев подземных выработок;

- на местности проводить рекогносцировку и отмечать места закладки опорных и деформационных реперов. На зданиях реперы закладывать на одинаковой высоте от поверхности земли через 15-20 м и обязательно на углах зданий и характерных выступах;

- выполнять нивелирование II класса по опорным реперам и III класса, по деформационным реперам, невязки в сетях нивелирования не должны превышать: для II класса $\pm 5 \text{ мм} \sqrt{L}$, для III класса $\pm 10 \sqrt{L}$ мм, где L – длина хода в км. При наличии в ходе или полигоне более 16 штативов на 1 км хода невязка не должна превышать: для II класса $\pm 1,2 \text{ мм} \sqrt{n}$, для III класса $\pm 2,5 \text{ мм} \sqrt{n}$, где n – число штативов в ходе;

- составлять ведомости отметок деформационных реперов. Проявление осадок устанавливается, если разность отметок одноименных реперов, полученных из разных циклов, превышает ± 3 мм.

25.8.3 Наблюдения за деформацией подземных сооружений проводить по наблюдательным станциям.

В подземных сооружениях кругового очертания выполнять:

- прокладку ходов для получения планового положения полигонометрических пунктов. Углы измерять тремя приемами. Расхождения между приемами измерений 8;

- прокладку нивелирных ходов по полигонометрическим пунктам в прямом и обратном направлениях. Невязки в ходах и сетях нивелирования не должны превышать $2,5 \text{ мм} \sqrt{n}$, где n – число штативов;

- измерение диаметров каждого пятого кольца (два наклонных и один горизонтальный). Ошибка в измерении диаметров не должна превышать ± 10 мм;

- нивелирование свода каждого пятого кольца. Ошибка в определении отметки свода не должна превышать ± 5 мм;

- измерение расстояния от створной линии до внутренней грани обделки на горизонтальном диаметре (домера) через 5 м с точностью ± 5 мм.

25.8.4 В подземных сооружениях прямоугольного очертания выполнять:

- прокладку ходов для получения планового положения полигонометрических пунктов. Углы измерять тремя приемами. Расхождения между приемами измерений – 8;

- прокладку нивелирных ходов по полигонометрическим пунктам в прямом и

обратном направлениях. Невязки в ходах и сетях нивелирования не превышают $2,5 \text{ мм} \sqrt{n}$, где n - число штативов;

- нивелирование перекрытия тоннеля через 5 м;
- измерение горизонтальных размеров через 5 м на высоте 1,2 м от верха основания с точностью $\pm 10 \text{ мм}$;
- определение отклонений от вертикальности стеновых блоков обделки;
- измерение расстояния от створной линии до ближайшей внутренней части обделки через 5 м на высоте 1,2 м от верха основания с точностью $\pm 5 \text{ мм}$.

На основании анализа результатов динамики изменения углов, отметок свода и полигонометрических пунктов, эллиптичности колец и домеров делается вывод о деформации подземных сооружений.

25.8.5 Все линейные измерения при наблюдениях за деформациями подземных сооружений рекомендуется выполнять ручным лазерным дальномером.

25.9 Исполнительная маркшейдерская документация

25.9.1 Исполнительная маркшейдерская документация составляется для сдачи готовых сооружений в постоянную эксплуатацию. На исполнительных чертежах должны полностью отражаться конструкция построенных сооружений и детали сложных узлов конструктивных сопряжений. Перечень исполнительных чертежей – по таблице 35.

Таблица 35 – Перечень исполнительной маркшейдерской документации при сдаче сооружений в постоянную эксплуатацию

Перечень чертежей	Масштаб: (г) – горизонтальный, (в) – вертикальный
Трасса линии: исполнительный план и профиль с геологическим разрезом план поверхности земли и подземных сооружений геодезическо-маркшейдерская основа каталог путевых реперов	(г) – 1:5000, (в) – 1:500 1:500 - -
Станции: а) платформенная часть: план продольные профили путевых тоннелей продольный разрез по оси среднего тоннеля план служебных помещений продольные разрезы служебных помещений то же, поперечные сечения то же, поперечные сечения б) вестибюль: поэтажные планы продольный разрез поперечный разрез	1:200 (г) – 1:200, (в) – 1:100 1:100 или 1:200 1:100 или 1:200 1:100 или 1:200 1:100 или 1:50 1:100 или 1:200 1:100 1:100 1:100

Таблица 35 – Перечень исполнительной маркшейдерской документации при сдаче сооружений в постоянную эксплуатацию (продолжение)

в) эскалаторный тоннель: план продольный разрез поперечные сечения	1:100 или 1:200 1:100 или 1:200 1:50
Перегонные тоннели: планы продольные профили	1:200 или 1:500 (г) – 1:200 или 1:500, (в) – 1:100 или 1:200
поперечные сечения с таблицей сечений продольные разрезы служебных помещений то же, поперечные сечения планы присоединения скважин к городским коммуникациям то же, продольные профили	1:50 1:100 или 1:200 1:50 или 1:100 1:500 (г) – 1:500, (в) – 1:100
Стволы шахт, околоствольные сооружения и выработки:	
вертикальные разрезы ствола шахты то же, поперечные сечения планы околоствольных сооружений и выработок то же, продольные разрезы то же, поперечные сечения	1:200 или 1:100 1:50 1:100 или 1:200 1:100 или 1:200 1:50
Открытый участок линии: план станции план перегона продольный профиль перегона то же, станции поперечные сечения перегона то же, станции	1:200 1:500 (г) – 1:500, (в) – 1:200 1:100 или 1:200 1:100 или 1:50 1:100 или 1:50
Электродепо и городские подземные коммуникации: план территории электродепо то же, продольный профиль земляного полотна то же, поперечные разрезы продольные профили городских подземных коммуникаций	1:500 (г) – 1:500, (в) – 1:100 1:100 или 1:200 (г) – 1:500, (в) – 1:100

25.10 Инженерно-геологическое обеспечение

25.10.1 Работы по инженерно-геологическому обеспечению проводить по техническому заданию заказчика.

К работе привлекать проектно-строительные и проектно-изыскательские организации, проводившие инженерно-геологические изыскания для проектирования строительства, или другие специализированные организации.

25.10.2 Инженерно-геологическое обеспечение строительства выработок с

применением тоннелепроходческих комплексов с пригрузом забоя (бентонитовым, грунтовым) выполнять по программам, соответствующим конкретному виду комплекса.

25.10.3 При выявлении несоответствия между фактическими и отраженными в проектной документации инженерно-геологическими условиями ставить в известность об этом заказчика, строительную и проектную организации.

25.10.4 При необходимости уточнения инженерно-геологических условий проводить дополнительные изыскания и исследования.

Дополнительные изыскания и исследования выполнять, если при проходке выработок возникают следующие непредвиденные в проекте проблемы:

- несоответствие физико-механических свойств грунтов в забое параметрам свойств, принятым в проектной документации;
- наличие газопроявлений, а также загрязнений грунтов химическими продуктами;
- развитие горного давления и деформаций поверхности, превышающее их проектные величины, а также другие негативные процессы.

25.10.5 При выявлении в забое опасных инженерно-геологических условий работы останавливать, сообщать об этом руководителю горнопроходческих работ и вносить записи об этом в журнал авторского надзора.

В дальнейшем степень предполагаемой опасности и риска оценивать с участием представителей заказчика, строительной и проектной организаций и руководителя группы инженерно-геологического обеспечения.

25.11 Состав работ при строительстве сооружений закрытым способом

25.11.1 В состав инженерно-геологических работ входят:

- систематическое описание грунтов в забое, своде и стенах выработки;
- оценка прочности и устойчивости грунтов;
- проверка соответствия инженерно-геологических условий и расчетных показателей физико-механических свойств грунтов, принятых в проектной документации, фактическим данным, выявленным во время проведения строительных работ;
- оценка устойчивости грунтов в забое и ее прогноз для участков предстоящих горнопроходческих работ;
- изучение тектонических зон, трещиноватости, блочности, закарстованности и других участков ослабленных пород и учета их влияния на устойчивость грунтов в забое;
- определение категорий грунтов по разрабатываемости;
- определение величины водопритока в выработку.

25.11.2 В программе инженерно-геологического обеспечения работ отражать периодичность осмотра забоев, обеспечивающую необходимую степень детальности документации по выработкам в зависимости от изменчивости и сложности инженерно-геологических условий.

25.11.3 Результаты наблюдений, зарисовок и описаний в забоях заносить в стандартные бланки, на основании которых, по мере проходки, составлять продольный геологический профиль.

25.11.4 При составлении инженерно-геологической документации оценивать степень трещиноватости в забое по таблице 36, определять устойчивость лба забоя кровли и

боковых стен выработки; фиксировать проявления горного давления, наличие вывалов и негабаритных переборов грунта; отмечать особенности принятого способа проходки выработки, его влияние на состояние грунтов и их устойчивость, скорость проходки и проявление процессов, отрицательно влияющих на несущую способность постоянной обделки тоннеля.

Устойчивость грунтов в выработке возможно ориентировочно оценивать в соответствии с классификацией согласно таблице 37. Рекомендуется составление местных классификаций по устойчивости грунтов применительно к конкретным инженерно-геологическим условиям с учетом принятых в проекте способов производства работ и площади забоя.

Таблица 36 – Оценка степени трещиноватости грунтов в забое

Степень трещиноватости	Число трещин	Характеристика
Слаботрещиноватые	1-2	Среднее расстояние между трещинами различных систем – 0,7 м и более. Объем блоков грунта, отделяемых пересекающимися трещинами, -0,5-6,0 м ³
Трещиноватые	3-5	Среднее расстояние между трещинами различных систем – 0,2-0,7 м и более. Объем блоков грунта, отделяемых пересекающимися трещинами, - 0,1-0,5 м ³
Сильнотрещиноватые	6-30	Расстояние между трещинами – 0,2-0,05 м. Объем блока грунта – 0,001-0,1 м ³
Раздробленные	Свыше 30	Трещины образуют на обнажении частую сетку. Грунты раздроблены до щебня и дресвы
<p>Примечания</p> <p>1 Число трещин определяется на двух перпендикулярных плоскостях (например, забой и стена) на длине, превышающей среднее расстояние между трещинами в 8-10 раз. Учитываются трещины всех систем, независимо от их раскрытия и заполнения вторичными образованиями.</p> <p>2 Категория грунтов по трудности разработки определяется в целом для всей массы разрабатываемых грунтов в забое. При наличии двух-трех различных групп грунтов дается и соотношение их категорий в процентах от площади забоя.</p>		

Таблица 37 – Классификация степени устойчивости грунтов в выработке

Степень устойчивости грунтов в забое	Грунты	Инженерно-геологические критерии
Устойчивые	Скальные	Массивные, от очень прочных до малопрочных; трещиноватые и слаботрещиноватые, трещины закрыты или зацементированы вторичными материалами без следов подвижек. Тектонические нарушения отсутствуют. Крепеж отсутствует или слабый

Таблица 37 – Классификация степени устойчивости грунтов в выработке
(продолжение)

Степень устойчивости грунтов в забое	Грунты	Инженерно-геологические критерии
	Глинистые	Твердые полутвердые однородные без нарушений сплошности. Водопроявление отсутствует
Средней устойчивости	Скальные	Массивные или толстослоистые от очень прочных до малопрочных трещиноватые, но с благоприятным расположением трещин. Тектонические нарушения выражены слабо. Возможен слабый капез
	Глинистые	Полутвердые и тугопластичные ненабухающие.
Слабой устойчивости	Скальные	Толсто-, тонко- и микрослоистые любой прочности; трещиноватые и сильнотрещиноватые с неблагоприятным расположением трещин. Трещины открытые или с глинистым заполнителем. Значительные тектонические нарушения. Кливаж. Водопроявления в виде сильного капеза и струй
	Глинистые	Туго- и мягкопластичные. Показатель текучести во времени увеличивается. Быстро размокаемые или набухающие. Возможен капез
	Песчаные	Неводоносные
Совершенно неустойчивые	Скальные	Весьма низкой прочности сильнотрещиноватые или раздробленные. Трещины открытые. Сильные тектонические нарушения. Обычно водообильные
	Глинистые	Текучепластичные и текучие. Набухающие
	Песчаные	Водоносные
<p>Примечания</p> <p>1 Под устойчивостью грунтов понимают их способность сохранять в забое (в данных инженерно-геологических условиях, при данном способе горнопроходческих работ и конкретной площади забоя) состояние равновесия без каких-либо явных деформаций в течение времени, необходимого для установки крепления.</p> <p>2 В случае залегания в своде выработки грунтов слабой устойчивости или совершенно неустойчивых, соответственно характеризуются и грунты в пределах забоя.</p> <p>3 Степень устойчивости грунтов может определяться в зависимости от конкретных условий как одним критерием, так и их комплексом.</p>		

25.11.5 Проявление горного давления в своде, стенах или лотке выработки устанавливать на основании маркшейдерских данных, осмотра обделки и видимых деформаций обнаженных поверхностей породы. При составлении документации вывалов и обрушений выполнять их зарисовку, указывать их местоположение, линейные размеры в плане и профиле, примерный объем, время сохранения устойчивости от момента проходки, наличие или отсутствие крепи, деформация крепи и предполагаемые причины обрушения или вывала.

25.11.6 В процессе строительства осуществлять мониторинг для прогнозирования инженерно-геологических условий.

За основу прогноза принимать данные инженерно-геологических изысканий для проектирования с их дополнением и конкретизацией на основании текущей информации,

полученной при составлении документации выработок. При прогнозе целесообразно использовать метод инженерно-геологической аналогии. В качестве объекта-аналога могут быть приняты уже сооруженные участки данной или других линий с несомненным геологическим подобием и с аналогичными конструктивными и технологическими решениями.

25.11.7 При гидрогеологических наблюдениях, являющихся частью инженерно-геологических работ в выработках, определять величину водопритока в забой, проводить замеры температуры воды и отбор ее проб на химический анализ.

Исходя из фактических водопритоков и данных гидрогеологического мониторинга, корректировать приведенные в проектной документации величины водопритоков на пройденных участках тоннелей и на участках предстоящей проходки.

Характеристика водопроявлений в выработках приведена в таблице 38.

При описании характера обводненности отмечать протяженность участков с водопроявлениями, места поступления воды (трещина, контакт пород), наличие напора, количество взвешенных частиц.

Величину притока воды в выработку определять два раза в месяц с использованием мерных сосудов, водосливов, водомеров или на основании замера водопритока в водоприемник водоотливной насосной установки при временном прекращении откачки.

Таблица 38 – Характеристика водопроявлений в выработках

Характер водопроявления	Визуальная характеристика	Приток воды в забой, м ³ /ч
Грунты сухие и влажные	Грунты в забое воздушно-сухие или влажные. Проявления воды отсутствуют	нет
Капез слабый	По забою или со свода капает вода. Образование капель и их отрыв легко проследить глазами. Количество падающих капель незначительное, источником капежа служит пористость породы и отдельные трещины	0,01-0,5
Капез сильный	Капли падают часто. Образование капли и ее отрыв происходят быстро и с трудом просматриваются. Источником капежа служит система трещин	0,5-1,0
Капез прерывистыми струями	Из забоя, свода и стен выработки вода поступает очень частыми каплями, сливающимися в струйку. Впечатление сильного дождя. Источником поступления воды служат открытые трещины и каверны	1,0-5,0
Приток воды сплошными струями	По забою и стенам выработки обильно струится вода. Из свода вода поступает сплошными струями. Впечатление ливневого дождя или душа. Напор воды при истечении не заметен. Источником поступления воды служат открытые трещины и каверны	до 50,0
Сосредоточенный выход воды	Вода поступает сильными струями под напором из каверн, крупных открытых трещин или карстовых полостей	более 50,0

25.11.8 Пробы воды для химических исследований ее состава и агрессивности отбирать:

- ежемесячно с участков выхода подземных вод для контроля за изменением их химического состава;
- при вскрытии горной выработкой нового горизонта подземных вод;
- в местах течей через бетонную обделку для выявления степени агрессивности воды по отношению к бетону.

25.12 Состав работ при строительстве сооружений открытым способом

25.12.1 В состав работ входят составление инженерно-геологической документации на котлованы и стационарные наблюдения за устойчивостью стен и откосов, режимом подземных вод, изменениями свойств грунтов в основании и стенах котлована.

Документацию котлованов вести нарастающей зарисовкой стен, откосов, берм и дна и подробно описывать:

- состояние откосов: высоту, углы откосов, вид временного крепления котлована и его состояние во время осмотра, наличие инженерно-геологических процессов (промоины, оплывины, осыпи, обрушения, суффозия);
- состояние дна котлована с оценкой несущей способности грунтов;
- выходы подземных вод.

При применении открытого водоотлива указывать количество откачиваемой воды, ее температуру, наличие в воде взвешенных частиц.

25.12.2 При раскрытии котлована до проектной отметки по вызову строителей выполнять освидетельствование и приемку грунтового основания под строительные конструкции. В акте приемки отражать характеристику грунтов в основании и условное расчетное давление на эти грунты.

25.12.3 Стационарные наблюдения (мониторинг) за состоянием котлована проводить путем периодического обследования определенных участков временного крепления стен, откосов и дна с целью выявления факторов (геологических, гидрогеологических, горнотехнических и др.), снижающих устойчивость крепления, пород в откосах и дне котлована во время выполнения работ.

В процессе обследований необходимо:

- замерять углы откосов котлована в различных пунктах и в разных грунтах, отмечать скорость и причины выполаживания откосов до приобретения ими устойчивого состояния, устанавливать зависимость углов откоса от состояния грунтов, их консистенции, плотности и высоты откоса;
- замерять смещения, фиксировать вид и состояние временного крепления стен котлована, характер его деформаций (обрушение, выпирание, поломка и крен), оценивать опасность замеченных нарушений крепи и ставить об этом в известность администрацию участка строительства;
- отмечать изменение гидрогеологической обстановки в котловане: появление и исчезновение родников, высасывание воды в откосах, развитие суффозии;
- отбирать образцы грунта для лабораторных исследований, в случае расхождения фактических данных с проектными. При поступлении в котлован грунтовых вод отбирать

их на химический анализ.

25.13 Локальный мониторинг окружающей среды и природно-технических систем

25.13.1 На участках со сложными инженерно-геологическими условиями проводить локальный мониторинг компонентов окружающей среды, в том числе организовывать наблюдения за развитием опасных геологических и гидрогеологических процессов, а также за другими факторами, оказывающими отрицательное влияние на устойчивость строящихся сооружений и вблизи расположенных зданий.

25.13.2 Для осуществления геодезического мониторинга предусматривать устройство сети поверхностных реперов, для геодинамического мониторинга – глубинных реперов, для гидрогеологического – гидронаблюдательных скважин.

25.13.3 Результаты мониторинга следует использовать для своевременного определения развития негативных инженерно-геологических процессов под влиянием строительства и определения мероприятий для их предотвращения.

25.14 Камеральная обработка результатов инженерно-геологических работ

25.14.1 В процессе первичной камеральной обработки материалов наблюдений следует выполнять ежедневный перенос черновых записей, сделанных в горных выработках, в журналы и бланки инженерно-геологической документации или в электронный формат, являющиеся основными документами для последующей окончательной обработки результатов наблюдений.

При окончательной обработке материалов все наблюдения и анализы следует обобщать и включать в отчет, содержащий:

- исполнительные инженерно-геологические разрезы;
- сводные ведомости анализов и испытаний грунтов и подземных вод;
- пояснительную записку.

25.14.2 Исполнительные инженерно-геологические разрезы составлять для тоннелей первого пути или, при различии их геологического строения, для тоннелей первого и второго путей на всю длину участка, сдаваемого в эксплуатацию, с использованием данных изысканий и наблюдений в период строительства.

Разрезы по тоннелям составлять от поверхности земли до глубины, превышающей на 10 м-15 м глубину лотка тоннелей. Масштаб разрезов горизонтальный – 1:2000, вертикальный – 1:200 (1:100).

На разрезах отражать все сведения, собранные во время изысканий и строительства: характеристика грунтов, их устойчивость, тип обделки, водопроявления, негативные инженерно-геологические процессы и другие.

Разрезы стволов шахт и эскалаторных тоннелей составлять в вертикальном масштабе 1:200-1:50 с указанием водопритоков, типов обделки, нумерации колец, границ распространения замороженных грунтов и физико-механических свойств грунтов.

25.14.3 Сводные ведомости должны содержать характеристику свойств грунтов, отобранных как из выработок при строительстве, так и из разведочных выработок,

пройденных по трассе в процессе изысканий.

На основании сводных ведомостей следует проводить статистическую обработку показателей свойств всех видов грунтов.

Для каждого водоносного горизонта следует составлять сводные ведомости химического состава подземных вод с обобщением данных по агрессивности воды к бетону.

25.14.4 Отчет, включая исполнительные инженерно-геологические разрезы, передается строительной организации и заказчику для предъявления их при сдаче строительного объекта приемочной комиссии.

26 ОТКРЫТЫЙ СПОСОБ РАБОТ

26.1 Общие положения

26.1.1 Обоснование принятого метода работ, организация строительства временных и постоянных сооружений, тип применяемых машин и оборудования отражаются в ПОС.

26.1.2 Организационно-технологическая подготовка строительства должна осуществляться в соответствии с настоящим сводом правил.

26.2 Земляные работы, крепление котлованов и траншей, подготовка оснований сооружений

26.2.1 Котлованы могут быть без крепления с расположением боковых стен под углом естественного откоса или с вертикальными стенами.

26.2.2 При невозможности устройства котлована с откосами крепление вертикальных стен котлована выполнять с устройством ограждающих стен из свай: металлических профильных или трубчатых, погружаемых непосредственно в грунт или в предварительно пробуренные скважины; буроинъекционных; железобетонных буронабивных, прерывистого, касательного или секущего расположения; из шпунта; сплошных железобетонных, выполненных по технологии траншейных стен в грунте, а также с использованием укрепленного прилегающего грунтового массива (нагельное крепление, цементация, термоукрепление, замораживание).

При глубине до 5 м дополнительного крепления стен котлована в виде расстрелов или анкеров, как правило, не требуется. При больших глубинах котлованов параметры дополнительного крепления (число и расположение ярусов крепления, шаг крепления в ярусе, диаметр расстрелов из труб, длина анкеров и др.) следует определять расчетом.

26.2.3 Все расчеты по работам п.26.2.2 должны выполняться по сертифицированным методикам и геотехническим программам.

26.2.4 Разработку в нижней части котлована песков или связных грунтов, изменяющих свои свойства под влиянием воды (после водопонижения) и атмосферных воздействий, выполнять с недобором грунта до проектных отметок, оставляя защитный слой высотой не менее 0,3 м, с устройством временного водоотвода.

Удаление защитного слоя выполняется непосредственно перед устройством щебеночной подготовки захватками, размеры которых исключают затопление или

промерзание подготовленного основания до укладки и уплотнения щебеночной подготовки.

26.2.5 В котлованах с основанием из обводненных мелких и пылеватых песков или переувлажненных связных грунтов срезку защитного слоя проводить с перебором относительно проектных отметок на 0,2-0,4 м в зависимости от показателя консистенции грунта.

Восполнение перебора выполняется щебнем гранитных пород фракций 40-70 мм или 20-40 мм. Щебень уплотнять виброкатком: первые 4-6 проходов по одному следу с выключенным вибратором, затем один-два прохода с вибрацией. При необходимости досыпать и планировать слой щебня до проектных отметок и доуплотнять его виброкатком с выключенным вибратором.

26.2.6 Величину перебора переувлажненного грунта основания и высоту вдавливаемого щебня устанавливать опытным уплотнением щебня в присутствии представителя проектной организации и согласовывать с заказчиком.

26.2.7 В местах, где основание выемки сложено скальными или крупнообломочными грунтами, не подверженными атмосферным воздействиям, разработку котлована следует выполнять сразу до проектных отметок, не допуская переборов и нарушения природного сложения грунта основания. Места переборов заполнять местным щебенистым грунтом с тщательным его уплотнением.

26.2.8 Перерыв между окончанием разработки котлована с подготовкой основания и устройством бетонной подготовки, как правило, не допускается. При вынужденных перерывах следует принимать меры, препятствующие ухудшению качества грунта дна котлована.

26.2.9 Временные отвалы грунта, пригодного для обратной засыпки, размещать в местах, указанных в ПОС.

Пригодность использования снимаемого при земляных работах плодородного слоя почвы определяется согласно раздела 23.

26.2.10 При вскрытии действующих подземных коммуникаций разработка грунта механизированным способом разрешается на расстоянии не менее 2 м от боковой стены и не менее 1 м над верхом трубы, кабеля и др. Оставшийся грунт дорабатывать вручную без применения ударных инструментов с принятием мер, исключающих повреждение этих коммуникаций.

26.2.11 При разработке грунта вблизи ограждающих конструкций котлована оставлять целик, толщиной не менее 0,5 м, разработка которого выполняется вручную. Разработку остального грунта производить в соответствии с настоящим сводом правил.

26.3 Возведение несущих конструкций из сборного железобетона

26.3.1 При монтаже конструкций обеспечивать требуемую точность монтажа, пространственную неизменяемость конструкций в процессе их сборки и устойчивость сооружения в целом, а также сохранность выполненной части гидроизоляции.

26.3.2 Лотковые, стеновые и фундаментные блоки конструкции устанавливать на защитный слой гидроизоляции с подливкой пластичного цементно-песчаного раствора.

26.3.3 При монтаже элементов сборных железобетонных и монолитных конструкций

отклонения от проектного положения не должны превышать допусков согласно приложению В.

26.4 Возведение несущих конструкций из монолитного железобетона

26.4.1 При возведении конструкций из монолитного железобетона предусматривать комплексную механизацию производственных процессов, применение инвентарной переставной или другой многооборачиваемой опалубки, укрупненных арматурных каркасов и сеток заводского изготовления, использование товарных бетонных смесей, приготовленных на автоматизированных бетоносмесительных установках, бетононасосов или бетоноукладчиков.

Бетонные работы вести в соответствии с требованиями СНиП РК 5.03-34, СН РК 5.03-07 и СП РК 5.03-107.

26.4.2 Заготовку, монтаж и приемку арматуры выполнять согласно СП РК 5.03-107.

26.4.3 Установку опалубки основных элементов конструкции следует выполнять с точностью ± 10 мм. Правильность установки опалубки стен, колонн и перекрытий и соблюдение строительного подъема согласно проектной документации проверяются инструментально через каждые 5 м по пикетажу или на каждой постановке передвижной опалубки.

26.4.4 В зимнее время при понижении температуры ниже расчетной выдерживаемый бетон дополнительно утеплять или обогревать до приобретения прочности, при которой может быть допущено его замораживание.

Искусственный обогрев монолитных бетонных и железобетонных конструкций предусматривать согласно СП РК 5.03-107.

26.4.5 При укладке бетона из каждых 50 м³ уложенной бетонной смеси у места укладки изготавливать 3 контрольных образца. Образцы должны храниться в тепловлажностных условиях, аналогичных условиям твердения бетона.

Контрольные образцы отбирать согласно СП РК 5.03-107. Проверку прочности, морозостойкости и водонепроницаемости бетона следует выполнять по ГОСТ 10180, ГОСТ 10060.0, ГОСТ 12730.5.

26.4.6 Процесс выполнения бетонных и железобетонных работ отражать в журнале работ.

26.5 Обратная засыпка котлованов

26.5.1 Грунты, используемые для засыпки котлованов, должны быть экологически чистыми, не содержать плодородный слой, древесину и другие органические включения, водорастворимые соли. Размеры твердых включений для пазух не должны превышать 15 см. Не допускается использование глинистых грунтов текучей и текучепластичной консистенции.

26.5.2 Грунты засыпок котлованов уплотнять до проектной плотности в соответствии с СП РК 5.01-101.

26.5.3 Перед засыпкой все связи между свайным креплением котлована и защитным покрытием гидроизоляции следует снимать. Расстрелы или съемные части анкеров и

продольные пояса снимать в процессе засыпки. Засыпка пазух при наличии в них воды, льда, снега, строительного мусора и посторонних предметов не допускается.

26.5.4 Обратную засыпку котлованов следует выполнять с двух сторон конструкции равномерно горизонтальными слоями с послойным уплотнением грунта до проектной плотности. Толщину отсыпаемых слоев назначать исходя из вида грунта и уплотняющей способности средств уплотнения.

26.5.5 Пазухи между креплением котлована с вертикальными стенами и конструкцией сооружения заполнять песками крупно- и среднезернистыми или другими малосжимаемыми грунтами, при необходимости – низкомарочным бетоном.

26.5.6 К засыпке конструкций выше перекрытия приступать после приемки работ по уплотнению грунта в пазухах котлована.

Толщина слоя грунта над перекрытием конструкций для прохода по нему грунтоуплотняющих машин принимается не менее 0,5 м.

27 ЗАКРЫТЫЙ СПОСОБ РАБОТ

27.1 Общие положения

27.1.1 В процессе проходки выработок вести систематические визуальные наблюдения за соответствием фактических инженерно-геологических условий проектным в части устойчивости забоя, изменения мощности или состава напластований грунтов, их трещиноватости, количественного изменения притока грунтовых вод.

Об отклонениях фактических условий проходки от проектных данных ставить в известность проектную организацию и заказчика.

27.1.2 При подходе забоя выработки к зонам разломов, подречных участков, погребенных размывов и в процессе проходки этих участков следует выполнять предусмотренные ПОС мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

27.2 Сооружение стволов шахт

27.2.1 Глубина заходки при проходке стволов в нескальных грунтах с подводкой колец обделки снизу не должна превышать ширину кольца более чем на 10-15 см. Грунты слабой устойчивости (таблица 37) разрабатывать в две заходки по 50-60 см, начиная от центра забоя и заканчивая у внутренней поверхности тубингового крепления, с окончательной доборкой грунта по мере установки тубингов. Временное крепление следует выполнять в виде затяжки из досок.

27.2.2 При проходке стволов с предварительным замораживанием грунтов на каждой заходке сначала разрабатывать грунт в пределах незамороженного ядра, а затем разрабатывать замороженный грунт.

При разработке грунта внутри ледогрунтового ограждения вода, остающаяся в незамороженном состоянии, должна удаляться. При поступлении в забой значительного количества воды вследствие наличия изъема в ледогрунтовом ограждении работы приостановить, ствол залить водой до уровня грунтовых вод и провести дополнительное замораживание грунтов.

27.2.3 При сооружении стволов в обводненных или искусственно замороженных грунтах гидроизоляционные работы следует выполнять в процессе проходческих работ. Полные болтовые комплекты с гидроизоляционными шайбами устанавливают при монтаже обделки, а контрольное нагнетание проводить в непосредственной близости от забоя с подвешного полка. Контрольное нагнетание, подтяжку болтов, замену при необходимости болтовых комплектов, а также чеканку швов тубинговой обделки вести с временных рабочих полков.

При проходке стволов с применением буровзрывных работ (БВР) чеканочные работы проводить на расстоянии 20 м-30 м от забоя. Стволы рабочих шахт при отсутствии притока воды допускается сооружать без гидроизоляции.

27.2.4 Установку расстрелов армирования ствола, вентиляционного трубопровода и устройство лестниц следует выполнять в процессе проходческих работ. Вентиляционные трубопроводы до подвешного полка должны быть жесткими, от подвешного полка до забоя - гибкими.

27.2.5 Работы по сооружению стволов способом опускной крепи или специальными способами следует выполнять в соответствии с СП РК 5.01-102, СП РК 5.01-101 и разделом 28.

27.2.6 Разработку грунта при проходке ствола способом опускной крепи выполнять стреловым краном, оборудованным грейфером. Совмещение разработки грунта механизированным ручным инструментом с одновременной выдачей его из ствола грейфером не допускается.

27.2.7 Погружение крепи производить одновременно с разработкой забоя по мере выемки грунта. Во избежание обрушения грунта за крепью обеспечивать своевременную подачу глинистого раствора в пространство, образуемое уступом ножевой части, чтобы уровень раствора постоянно находился выше подошвы опорного воротника на 2 м.

Для исключения прорыва глинистого раствора в ствол в зоне неустойчивых грунтов ножевая часть крепи должна быть постоянно вдавлена в грунт не менее чем на 0,5 м, а грунт разрабатывается слоями по 0,3 м-0,5 м, не допуская опережения средней частью забоя нижней кромки ножа. В глинистых грунтах не допускается опережение средней частью забоя кромки ножа более чем на 0,5 м.

27.2.8 При пересечении зоны совершенно неустойчивых грунтов погружение крепи осуществлять под слоем воды в стволе, превышающем уровень водоносного горизонта не менее чем на 1 м. Выемку грунта при этом следует проводить из средней части забоя с оставлением по контуру выработки бермы, срезаемой ножевой частью при погружении крепи. Откачка воды допускается только после заглубления ножевой части в водоупор на глубину не менее 1,5 м ниже толщи водоносных грунтов.

На период проходки ствола предусматривать средства быстрой подачи воды в ствол для обеспечения, при необходимости, его аварийного затопления.

27.2.9 Проверку вертикальности и положения в плане опускной крепи проводить после каждой посадки крепи и не реже, чем через 1 м по мере ее опускания. Замеченные смещения и перекосы должны выправляться немедленно.

27.2.10 Тампонаж пространства за крепью, заполненного тиксотропным раствором, осуществлять после проходки ствола путем замены глинистого раствора цементно-

песчаным. В отдельных случаях, при обосновании, глинистый раствор может быть оставлен за крепью.

27.2.11 Армирование ствола выполнять после завершения ремонта гидроизоляции.

Для монтажа армирования устанавливать контрольный ярус. Монтаж армирования выполнять, как правило, в направлении сверху вниз. При армировании в направлении снизу вверх на горизонте околоствольного двора дополнительно устанавливать контрольный ярус.

Контроль геометрических параметров армирования осуществляют по результатам маркшейдерской съемки.

27.2.12 При монтаже армирования ствола следует соблюдать следующие допуски:

- отклонение расстояний между ярусами расстрелов - ± 15 мм;
- разность в отметках концов расстрела в местах крепления его к тубингам - не больше 1:200 его длины;
- отклонение расстрелов на двух смежных ярусах от их вертикальной плоскости - ± 5 мм;
- отклонение каждой нитки двухсторонних проводников от вертикали - ± 5 мм;
- смещение стыков проводников от середины ребра расстрелов - 50 мм;
- отклонение системы армирования от проектного вертикального положения - не более 1:2000 глубины ствола.

На стыках проводники должны точно совмещаться торцами без выступов.

27.3 Сооружение перегонных тоннелей

27.3.1 Монтаж щита в монтажной камере выполнять по закрепленной продольной оси тоннеля и нормали к ней. Центры поперечных сечений ножеопорного кольца и хвостовой оболочки щита должны находиться на геометрической оси щита с отклонениями не более ± 10 мм. Их эллиптичность допускается не более ± 5 мм.

27.3.2 Отклонение щита от проектного положения в плане и профиле должно быть в пределах, обеспечивающих возведение обделки с допусками согласно приложению В.

27.3.3 Проходку тоннелей с применением щитовых комплексов вести с заходкой на ширину одного кольца. Нагнетание тампонажного раствора за обделку выполнять за каждое собранное кольцо или через трубки в оболочке щита при его передвижке. Состав тампонажного раствора определяется в зависимости от условий проходки.

27.3.4 Проходку тоннелей механизированными щитами с уравниванием давления в призабойной зоне, обеспечивающими устойчивость окружающего грунтового массива, осуществлять с использованием активного гидравлического или грунтового пригруза забоя. Для корректировки величины давления пригруза вдоль трассы проходки организуется сеть гидронаблюдательных скважин с целью исключения случаев обрушения забоя.

27.3.5 Состав бентонитового раствора, зависящий от инженерно-геологических условий участка строительства и характеристик бентонитового порошка, определять для каждого конкретного случая технологическим регламентом.

27.3.6 Для проходки тоннелей в песках выше уровня грунтовых вод возможно использование частично механизированных проходческих комплексов с рассекающими

площадками в щитах. Такие проходческие комплексы применять со сборными обделками или с обделками из монолитно-прессованного бетона.

27.3.7 При горном способе работ подземные выработки закреплять временной крепью в соответствии с паспортом с плотной забутовкой пустот между элементами крепления и грунтом.

Элементы временной деревянной крепи следует удалять по мере монтажа обделки или укладки бетонной смеси за опалубку. Оставлять их за обделкой допускается в случае заземления или при возможности вывалов грунта.

27.3.8 Проходку перегонных тоннелей со сборной обделкой в устойчивых грунтах и грунтах средней устойчивости осуществлять тоннелепроходческими, щитовыми комплексами, буровзрывным способом с машинным обуриванием забоя или частично механизированными комплексами с разработкой грунта ручным механизированным инструментом и буровзрывным способом.

Разработку грунта буровзрывным способом осуществлять согласно СП РК 5.01-101, СП РК 2.03-106 и ПБ 13-407 [8], как правило, методом контурного (гладкого) взрывания. На каждый забой составлять паспорт буровзрывных работ.

27.3.9 При сооружении тоннелей щитовыми комплексами рекомендуется применять высокоточные сборные железобетонные обделки кругового очертания, состоящие из колец одного типоразмера, пригодные как для прямолинейных участков трассы, так и для кривых в плане и профиле.

27.3.10 Первичное и контрольное нагнетание вести в соответствии с ВСН 132.

27.3.11 Контрольное нагнетание за обделку из чугунных тубингов выполнять до чеканки швов при давлении до 1 МПа, а за обделку из железобетонных блоков - при давлении не более 0,6 МПа после частичной заделки швов чеканочным материалом.

27.3.12 При сооружении тоннеля с использованием метода НАТМ предусматривать:

- механизированную разработку грунта с использованием горнопроходческих комбайнов или буровзрывным способом;
- набрызгбетон для временного (постоянного) крепления выработки с контролем его напряженно-деформированного состояния;
- устройство постоянной бетонной или железобетонной обделки.

Перед устройством постоянной обделки по временному набрызгбетонному креплению, при необходимости, укладывают гидроизоляцию из пленочных (мембранных) материалов или напыляемой гидроизоляции.

Набрызгбетон временного (постоянного) крепления выработки может быть армирован металлической сеткой, фибрами или применяться в сочетании с анкерами или арками. Установке арок и армосетки должно предшествовать нанесение выравнивающего слоя набрызгбетона толщиной не менее 2-3 см.

Расчет несущего слоя набрызгбетона и использование его в сочетании с анкерами или арками может быть выполнен по ВСН 126.

27.3.13 При применении набрызгбетона в сочетании с арками доработку грунта под их пяты осуществлять ручным механизированным инструментом по маркшейдерским отметкам.

Допускаемое отклонение установленной арки от проектного положения - не более 25 мм.

27.3.14 При использовании НАТМ контролировать деформации стен и кровли выработки с проведением измерений, действующих на временную крепь нагрузок и вызываемых ими деформаций.

27.3.15 По результатам измерений местных и общих деформаций временной крепи и постоянной обделки оценивать их напряженное состояние и достаточность несущей способности. При необходимости проводить дополнительные расчеты, уточнять расчетную схему, режимы работы временной крепи, корректировать параметры ее материалов и конструкцию крепи.

27.4 Сооружение станций

27.4.1 Строительство трехсводчатых станций осуществлять путем последовательной проходки станционных тоннелей - вначале боковых тоннелей, затем среднего. Проходку второго по времени бокового тоннеля вести с отставанием не менее 30 м относительно первого, среднего - не менее 50 м относительно второго бокового тоннеля.

Для обеспечения совпадения колец всех тоннелей по пикетажу их проходку вести в одном направлении.

27.4.2 Проходка тоннелей на полное сечение горным способом допускается в устойчивых грунтах или грунтах средней устойчивости.

При наличии давления со стороны лба забоя тоннели сооружать с предварительной проходкой пилот-тоннелей, передовых штолен или методом уступа, если это допустимо исходя из принятого конструктивного решения станции, или при помощи щитов.

27.4.3 Проходку тоннелей вести заходками на ширину одного кольца тоннельной обделки. Проходка с заходками на два кольца допускается при наличии предварительно пройденных пилот-тоннелей. При ширине колец пилот-тоннеля, равной 1 м, а станционных тоннелей - 0,75 м, для монтажа одного кольца станционного тоннеля выполнять две заходки, двух колец - три заходки.

27.4.4 При строительстве колонных станций проходку боковых тоннелей вести с учетом возможного последующего смещения их осей в сторону оси станции при проходке среднего тоннеля.

Проходку средних тоннелей пилонного и колонного типов осуществлять с принятием мер против деформации боковых тоннелей путем установки распорок, стяжек и др.

27.4.5 При укладке колец сборных и монолитных обделок тоннелей отклонения фактических размеров от проектных не должны превышать установленных допусков согласно Приложения В.

27.4.6 Односводчатые станции со сборными и монолитными обделками в устойчивых грунтах и грунтах средней устойчивости сооружать горным способом, начиная с устройства опорных частей свода. Верхний свод станции возводить в калоттной выработке, нижний свод сооружать после разработки грунта ядра сооружения.

Опорные части сводов сооружать в предварительно пройденных тоннелях или в штольнях.

Сечение штолен следует принимать достаточным для укладки в них откаточных путей после устройства станционных опор.

27.4.7 Сооружение обделки односводчатых станций со сборными сводами, обжатыми в породу, в грунтах слабой устойчивости допускается с применением опережающего защитного экрана. Разработку породы под его защитой выполнять экскаватором, проходческим комбайном или с применением взрывного способа.

27.5 Сооружение эскалаторных тоннелей

27.5.1 Сооружение эскалаторного тоннеля увязывать с проектом строительства станции в целом.

27.5.2 Устье эскалаторного тоннеля для монтажа тубингоукладчика сооружать в открытом котловане с креплением его стен. Котлован разрабатывать с уклоном в сторону тоннеля до глубины, позволяющей смонтировать два первых кольца обделки, а при наличии грунтовых вод - до глубины, превышающей их уровень не менее чем на 0,5 м. На спланированном под углом 30° откосе дна котлована устраивать бетонный лоток, являющийся основанием для первых колец обделки и последующих полуколец временного оголовника.

27.5.3 Первое кольцо обделки закреплять бетоном, укладываемым между кольцами и стенами котлована. Отклонения фактических размеров от проектных должны отвечать установленным допускам.

Полукольца, необходимые для монтажа блокоукладчика, собирать на бетонном основании котлована, первые полные кольца, являющиеся временными, монтировать тубингоукладчиком.

27.5.4 К работам по проходке в зоне замороженных грунтов разрешается приступать только после образования замкнутого ледогрунтового ограждения проектной толщины и прочности. Разрешение следует оформлять актом.

27.5.5 Проходку эскалаторных тоннелей вести на полный профиль. При наличии нижерасположенных горизонтальных выработок, примыкающих к эскалаторному тоннелю, допускается проходка с передовой штольной или скважиной.

27.5.6 При монтаже обделки вне зоны замороженных грунтов устанавливать полные болтовые комплекты, в зоне замороженных грунтов - временные болты с плоскими стальными шайбами с заменой их на полные болтовые комплекты при выполнении гидроизоляционных работ.

27.5.7 Растворы для нагнетания в зоне замороженных грунтов применять с добавками, предотвращающими его замерзание и ускоряющими схватывание.

Контрольное нагнетание за обделку и установка пробок с гидроизоляционными шайбами в отверстия для нагнетания в зоне замороженных грунтов должны заканчиваться до их оттаивания.

28 СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РАБОТ

28.1 Водопонижение

28.1.1 Водопонижение применять для снижения уровня или уменьшения притока грунтовых вод, а также для снятия напора воды в нижележащем водоносном горизонте в

соответствии с ВСН-127.

Не допускается применение водопонижения при распространении расчетного радиуса депрессионной воронки на расстояние менее 10 м от сооружений I и II уровней ответственности.

Выбор средств водопонижения определять с учетом:

- технологии сооружения и типа выработки;
- гидрогеологических условий;
- необходимой величины понижения уровня или уменьшения притока грунтовых вод;
- градостроительной ситуации, наличия в зоне влияния водопонижения подземных коммуникаций;
- продолжительности водопонижения.

28.1.2 В процессе водопонижения, а также при восстановлении естественных параметров грунтовых вод вести постоянное наблюдение за состоянием зданий, сооружений и коммуникаций с использованием наблюдательных станций.

28.1.3 В качестве средств водопонижения использовать:

- водопонизительные скважины;
- легкие иглофильтровые установки;
- эжекторные установки;
- скважины-дрены;
- дренажные выработки и скважины;
- открытый водоотлив из выработок;
- комбинированные средства.

При вскрытии горной выработкой двух и более водоносных горизонтов применять комбинированные системы водопонижения. При этом основное водопонижение осуществлять скважинами с погружными насосами, а остаточную воду отбирать легкими иглофильтровыми установками или открытым водоотливом.

28.1.4 Водопонизительные скважины, оборудованные насосами, применять в водоносном слое с коэффициентом фильтрации не менее 0,5 м/сут при достаточном слое дренирующего грунта между лотком сооружения и подстилающим водоупорным слоем.

Для повышения эффективности водопонижения скважины оснащать устройствами вакуумирования.

При водоупорном слое под лотком выработки малой мощности и залегании под ним напорного водоносного горизонта водопонизительные скважины применять для снятия напора.

28.1.5 Легкие иглофильтровые установки применять в грунтах с коэффициентом фильтрации от 0,2 м/сут до 50,0 м/сут при необходимости водопонижения на глубине не более 5 м от поверхности земли или от лотка сооружения. При разработке котлованов с откосами возможно проводить ступенчатое понижение уровня грунтовых вод. Иглофильтры на каждом ярусе подключать к отдельной установке.

28.1.6 Эжекторные установки применять, в основном, для водопонижения методом вакуумирования в грунтах с коэффициентами фильтрации от 0,2 м/сут до 5,0 м/сут.

28.1.7 Скважины-дрены применять для дренажа воды из вышележащего в

нижележащий водоносный горизонт, обладающий большей водопроницаемостью.

28.1.8 Дренажные выработки и скважины использовать, как правило, в скальных и полускальных водоносных грунтах. Скважины устраивать, в основном, из горных выработок для осушения водоносных пластов с небольшими водопритоками.

28.1.9 Система водопонижения должна обеспечиваться резервным оборудованием.

28.1.10 На оборудование скважин фильтром и их прокачку составлять акты.

До начала работ по водопонижению бурить наблюдательные скважины. При осушении нескольких горизонтов наблюдательные скважины устанавливать на каждый горизонт.

28.1.11 Работы по водопонижению проводить в три этапа.

1-й этап - сдача системы в эксплуатацию.

При сдаче системы в эксплуатацию предъявлять:

- фактический геологический разрез по каждой скважине с указанием типа бурового станка, конструкции скважины, типа и интервалов установки фильтра и насоса;

- план расположения водопонижительных средств, продольный фактический разрез с указанием установленных скважин, иглофильтров, наблюдательных скважин и фактического статического уровня воды в горизонтах.

2-й этап - эксплуатация системы.

При достижении проектных требований составлять акт о готовности участка для ведения основных работ.

3-й этап - окончание эксплуатации системы.

Решение о прекращении работ по водопонижению принимается комиссионно и оформляется актом с указанием о дальнейшем использовании скважин или их ликвидации в соответствии с проектом.

28.2 Искусственное замораживание грунтов

28.2.1 Замораживание грунтов осуществлять с применением холодоносителя, циркулирующего в замкнутой системе - холодильная станция - замораживающие колонки, либо при непосредственном испарении хладагента - жидкого азота или твердой углекислоты в замораживающих колонках.

28.2.2 До начала работ обследовать здания, сооружения и подземные коммуникации, расположенные в зоне влияния замораживаемых грунтов. Для наблюдения за возможными их деформациями предусматривать установку наблюдательных станций.

28.2.3 Сооружение участков стволов шахт и эскалаторных тоннелей в неустойчивых обводненных грунтах осуществлять под защитой кольцевого ледогрунтового ограждения. При этом замораживающие колонки следует заглублять в водоупор.

При отсутствии водоупора или при недостаточной его мощности применять сплошное или зональное замораживание массива грунтов.

28.2.4 При проходке стволов шахт под защитой ледогрунтового ограждения на каждой заходке сначала разрабатывать грунт в пределах незамороженного ядра на величину, установленную ППР, затем разрабатывать замороженный грунт.

В случае поступления в забой значительного количества воды, указывающего на нарушение сплошности ледогрунтового ограждения, работы приостановить, ствол залить

до статического уровня грунтовых вод и провести дополнительное замораживание грунтов.

28.2.5 Расстояние между замораживающими скважинами рекомендуется принимать, м, не более:

- при контурном замораживании:
- стволов шахт - 1,2;
- эскалаторных и перегонных тоннелей - 1,1;
- при замораживании открытых котлованов с расположением скважин в два ряда;
- внутренний ряд - 1,25;
- внешний ряд - 1,5;
- между рядами - 3,0;
- при замораживании сплошного массива:
- по контуру - 1,5;
- внутри контура - 3,0.

28.2.6 В процессе работ по бурению замораживающих скважин определять фактическую температуру и скорость движения грунтовых вод и их засоленность.

В процессе бурения на каждой десятой скважине по контуру ледогрунтового ограждения определять фактическую глубину водоупора. При несовпадении фактических и проектных данных проектную документацию корректировать.

При отклонении скважин от проектного положения бурить дополнительные скважины и включать их в процесс замораживания.

Число дополнительных вертикальных скважин при глубине замораживания до 100 м допускается не более 10 %, наклонных – 20 %. При глубине замораживания более 100 м - соответственно 20 % и 25 %.

Глубина скважины при бурении должна превышать длину замораживающей колонки не менее чем на 1 м.

До начала расчетного срока активного замораживания грунтов предусматривать не менее 5 суток для вывода замораживающей станции на проектный режим.

28.2.7 Контроль за производством и приемкой работ по искусственному замораживанию грунтов проводить согласно таблице 39.

28.2.8 Для котлованов, где замороженный грунт используют как временные ограждающие конструкции, поддержание грунтов в замороженном состоянии осуществлять в активном режиме в течение всего периода строительных работ.

28.2.9 В случае попадания замораживающих колонок в сечение выработки их следует отключать от системы, удалять из них холодоноситель и заглушать. Оставшиеся части колонок вновь подключать к системе замораживания.

28.2.10 Решения о готовности участка для ведения основных работ и о прекращении работ по искусственному замораживанию грунтов оформлять актами.

28.2.11 При обосновании допускается совмещение работ по искусственному оттаиванию замороженных грунтов с другими строительно-монтажными работами.

Таблица 39 – Технические требования по искусственному замораживанию грунтов

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
Линейные отклонения от заданного направления скважин: вертикальных; наклонных	Не более 1% глубины Не более 2% длины	Измерительный, через каждые 10 м
Отклонения от расположения скважин в плане	5 см	Измерительный, каждая скважина
Герметичность холодильной системы: давление при гидравлическом испытании стыка каждой наращиваемой трубы и башмака замораживающей колонки; уровень залитой в колонку жидкости	Не менее 2,5 МПа Изменение уровня жидкости не более чем на 3 мм за трое суток	То же, с регистрацией в журнале То же
Температура выходящего из колонки холодоносителя при установившемся режиме работы	Температура не должна отличаться более чем на 2°C от температуры холодоносителя в распределителе на каждые 100 м глубины замораживания	" Непрерывный*
Достижение проектных размеров и сплошности ледогрунтового ограждения	Наличие отрицательной температуры во всех термометрических колонках, расположенных в пределах ледогрунтового ограждения	Непрерывный Каждая колонка
	Подъем уровня воды в наблюдательных скважинах в замкнутом контуре	Фиксация уровня воды
	Стабильность температуры холодоносителя	Периодический
	Показание межскважинного акустического просвечивания	"

28.3 Инъекционное закрепление грунтов

28.3.1 Инъекционное закрепление грунтов при строительстве подземных сооружений применять для преодоления участков несвязных водонасыщенных и нарушенных скальных грунтов, устройства ограждений котлованов, защитных экранов (завес), укрепления оснований и фундаментов зданий и других сооружений, находящихся в зоне влияния строительства, а также для ликвидации аварийных ситуаций, возникающих в процессе строительства.

28.3.2 Способы закрепления грунтов по типу используемых инъекционных материалов подразделяются на цементацию, силикатизацию и смолизацию, по методу введения раствора в грунт – на обычную инъекцию и струйную цементацию.

28.3.3 Способ закрепления грунтов выбирать на основании инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий, требований экологии и технико-

экономического сравнения вариантов закрепления.

В зависимости от инженерно-геологических условий, цели и принятого метода инъекции для обработки грунтов применять инъекционные растворы на основе минеральных вяжущих или полимерных материалов, обладающих широким диапазоном реологических и физико-механических характеристик и обеспечивающих повышение прочности, противодиффузионной плотности грунтов или водоподавление.

Границы применения различных способов приведены в таблице 40.

Таблица 40 – Способы закрепления грунтов

Способ закрепления грунтов	Характеристики закрепляемого грунта		Рекомендуемый тип и вид инъекционного раствора	
	Тип (вид) грунтов	Коэффициент фильтрации, м/сут		
Цементация	Скальные, трещиноватые выветренные и закарстованные, крупнообломочные, крупно- и среднезернистые пески	20-100	Цементные	Различные виды цемента, с инертными и химическими добавками разного назначения, аэрированные растворы, растворы на вибродомолотых цементах
			Цементно-глинистые	Цемент, глина, добавки разного назначения
	Скальные малотрещиноватые, нескальные грунты, включая мелкозернистые и пылеватые пески, супеси			
	Несвязные грунты от крупнозернистых до связных грунтов	От 0,3-5	Цементные	Различные виды цемента, с инертными и химическими добавками разного назначения, аэрированные растворы, растворы на вибродомолотых цементах
Струйная цементация	Скальные трещиноватые, крупнообломочные, пески, лессы	Не регламентируется	Цементный для струйной цементации	Цементные, цементобentonитовые, с силикатом натрия и химическими добавками
Силикатизация	Скальные малотрещиноватые, пески средне- и мелкозернистые и пылеватые, лессы	5-80	Двухрастворная силикатизация	Силикат натрия, хлористый кальций
	Скальные малотрещиноватые, пески средне- и мелкозернистые и пылеватые, супеси	0,5-20	Однорастворная силикатизация	Мягкие и твердые гели силиката натрия с отвердителями - растворами кислот и окисей металлов
Смолизация				

28.3.4 Для выбора способа закрепления грунтов и получения исходных данных для проектирования инъекционных работ в дополнение к основным инженерно-геологическим изысканиям проводить специальные изыскания и исследования.

На первом этапе получать подробные данные о геологическом строении грунтов, гидрогеологических условиях участка и физико-механических характеристиках грунтов на основании исследований, выполненных согласно 5.2, или проведенных дополнительно для уточнения инженерно-геологических условий применительно к особенностям ведения инъекционных работ.

На втором этапе выполнять лабораторные исследования и опытные работы по закреплению грунтов в натурных условиях, обеспечивающие выбор исходных материалов для приготовления раствора, определение его физико-механических и реологических характеристик.

После назначения вида и состава инъекционного раствора проводить опытное инъецирование грунта на строительной площадке для проверки и уточнения параметров инъекционного закрепления грунтов и уточнения технологии закрепления.

28.3.5 Опытное закрепление грунтов, как правило, проводить в тех случаях, когда закрепление грунтов должно применяться для особо ответственных сооружений или в особо сложных инженерно-геологических условиях, а также при необходимости гарантированного получения заданных характеристик закрепленного грунта.

При проведении опытных работ определяются расчетный объем и радиус закрепления, физико-механические характеристики закрепленных грунтов, уточняются технологические приемы и параметры инъекции (давление нагнетания, расход инъекционных материалов), время инъекции единицы объема грунта, а при струйной цементации давление нагнетания раствора и воздуха, скорость подъема и вращения монитора, количество и диаметр сопел, расход раствора на 1 м скважины.

Если опытная инъекция не проводится, то не менее 10 % инъекционных скважин считаются опытными.

По результатам проведения опытных работ выполняется корректировка проектной документации на инъекционное закрепление грунтов.

28.3.6 В процессе производства работ технологические параметры инъекционных работ корректировать в зависимости от изменений геологических и гидрогеологических характеристик грунтов, выявляемых в процессе ведения работ.

28.3.7 Рабочую документацию инъекционного закрепления грунтов следует разрабатывать специализированной проектной организацией. Документация должна содержать следующие технические решения и данные:

- технико-экономическое обоснование выбора способа закрепления грунтов;
- решение о назначении типа (вида) основания или другой конструкции из закрепленных грунтов и конструктивной схемы закрепления в соответствии с решаемой технической задачей;
- масштабные инженерно-геологические планы и разрезы с нанесением расчетных контуров и размеров закрепляемых массивов грунта, а также требования к прочностным, деформационным и другим свойствам закрепленных грунтов;

- данные об объемах закрепления грунтовых массивов и общем количестве необходимых для выполнения работ материалов;
- расположение в закрепляемом массиве грунтов инъекционных и контрольных скважин в плане и по глубине с указанием их глубин, наклонов, диаметров, допускаемых отклонений;
- данные о номенклатуре, характеристиках и количестве необходимых для выполнения работ механизмов и оборудования (бурового, забивного, насосного, инъекционного, компрессорного, емкостей и др.);
- порядок обработки грунтов инъекционными растворами, их удельный расход, давление нагнетания, порядок приготовления инъекционных растворов;
- технологические карты или схемы с описанием способов и технологической последовательности проводимых работ, трудозатрат и потребностей в механизмах и материалах по этапам, скорости вращения и подъема монитора при струйной цементации грунтов;
- объемы работ по контрольному закреплению грунтов и указания по их выполнению;
- дополнительные указания к мероприятиям по контролю качества работ, технике безопасности, охране окружающей среды;
- календарный план работ, в котором на основе объемов работ, технологии и наличия механизмов и оборудования устанавливаются последовательность и сроки выполнения отдельных видов работ;
- другие данные общестроительного характера (вспомогательные устройства, мероприятия при работах в зимних условиях и т.п.).

28.3.8 Работы по инъекционному закреплению грунтов следует выполнять строительной организацией или участком, имеющим опыт ведения буровых и инъекционных работ.

28.3.9 Организация работ по закреплению грунтов должна предусматривать:

- подготовку стройплощадки к работам, в том числе, сооружение (при необходимости) специальных камер, выработок при проходке зон неустойчивых водонасыщенных грунтов, ограждение рабочих участков, устройство временных бытовок, складов, навесов, утепление растворных узлов;
- обеспечение участка электроэнергией, водой, сжатым воздухом;
- геодезическую выноску оси и контура тоннеля при проведении работ с дневной поверхности;
- доставку, размещение, подключение и проверку технологического оборудования; доставку и складирование строительных материалов;
- организацию лабораторного поста.

28.3.10 Инъекционные работы подлежат обязательному документированию с указанием времени начала и окончания вида работ, номеров скважин и границ участков, в пределах которых ведутся работы, основных технических характеристик используемого оборудования, составов растворов. Следует также фиксировать данные о режимах и расходах растворов, их характеристиках, результаты гидроопробования скважин, отклонения от требований ППР и вызвавшие их причины.

При выполнении инъекционных работ следует вести общий журнал работ, а также журналы бурения и гидроопробования скважин, нагнетания и контроля параметров инъекционного раствора и тампонажного камня.

28.3.11 В случае обнаружения изменений инженерно-геологических условий, необходимости изменения способов производства работ и в других обоснованных случаях дальнейшие работы выполнять только после внесения в проектную документацию соответствующих изменений и дополнений.

28.3.12 К инъекционным растворам предъявляются следующие требования:

- высокая проникающая способность;
- обеспечение максимального выхода тампонажного камня;
- возможность регулирования технологических (реологических) параметров (вязкости, сроков схватывания или отвердения и др.);
- механическая прочность и противофильтрационная плотность закрепленного грунта, соответствующая цели инъекции.

При выборе типа и состава инъекционного раствора учитывать:

- геологические и гидрогеологические условия конкретного участка;
- цель инъекции (повышение прочности, стабильности или водонепроницаемости грунтов, заполнение крупных пустот или трещин, предотвращение водопритока и т.п.);
- назначение раствора (инъекционный, буровой, для устройства обоймы, грунтоцементных свай и др.);
- требования к физико-механическим характеристикам закрепленного грунта и к технологическим параметрам раствора (плотности, вязкости, срокам схватывания и др.);
- стоимость и экологические требования к материалам для приготовления растворов.

28.3.13 При обычной инъекции грунтов для обеспечения высоких прочностных характеристик грунтов ($>1,0$ МПа) используются все виды растворов (суспензий) на основе цемента с различными добавками, особо тонкодисперсных минеральных вяжущих, силикатные (твердые гели) с органическими и неорганическими отвердителями (в том числе двухрастворная силикатизация), а также растворы полимерных смол.

Для повышения водонепроницаемости (противофильтрационной плотности), устойчивости и обеспечения прочности закрепленного грунта от 0,3 до 1,0 МПа использовать цементные растворы жидких консистенций с силикатом натрия и бентонитовой глиной, силикатные растворы с неорганическими отвердителями (однорастворная силикатизация), растворы на основе полимерных смол малой концентрации.

Для струйной цементации грунтов рекомендуется использовать суспензии минеральных вяжущих (цемент, бентонитовая глина и др.) жидких консистенций.

Для улучшения свойств растворов всех видов использовать различные добавки, регулирующие реологические свойства растворов (вязкость, время схватывания и твердения) и характеристики закрепленного грунта (прочность, водонепроницаемость и др.).

28.3.14 Инъекционные растворы (суспензии) на основе минеральных материалов (цемент, глина, зола, добавки) использовать для заполнения пустот, крупных пор и трещин, повышения прочности и снижения водопроницаемости крупнопористых

несвязных грунтов с коэффициентом фильтрации от 50 м/сут и выше, а также трещиноватых скальных грунтов с величиной раскрытия трещин от 0,1 мм и более и удельным водопоглощением от 0,01 л/мин·мм вод.ст.

28.3.15 Силикатные растворы использовать для повышения прочности и водонепроницаемости пористых грунтов с коэффициентом фильтрации от 0,5 м/сут до 80 м/сут и тонко- трещиноватых скальных грунтов с раскрытием трещин от 0,05 мм, а также для первичной или вторичной (после инъекции растворов на основе цемента) обработки грунтов.

Для обеспечения высоких прочностных характеристик грунта (от 2,0 МПа и выше) используется двухрастворная силикатизация, однорастворные рецептуры с отвердителем кремнефтористоводородной кислотой. Другие силикатные рецептуры обеспечивают прочность укрепленного грунта от 0,3 МПа до 1,0 МПа, водонепроницаемость грунта и могут применяться как для обработки грунтов до и после их цементации, так и самостоятельно, в зависимости от гидрогеологических характеристик грунтов и требований к закреплению грунта.

28.3.16 Инъекционные растворы на основе полимерных смол (как правило, карбамидные смолы марок КМ, с отвердителем щавелевой кислотой) использовать для инъекции в мелкотрещиноватые и пористые грунты с коэффициентом фильтрации от 0,3 м/сут, однако, применение полимерных смол может ограничиваться экологическими требованиями.

28.3.17 В случаях, когда обрабатываемые грунты имеют повышенное содержание карбонатов или органических частиц (от 0,1 % до 3,0 %) или снизить степень отфильтровывания жидкой фазы суспензий на основе минеральных вяжущих при инъекции трещиновато-пористых грунтов, рекомендуется проводить предварительную обработку грунтов слабыми растворами кислот (отвердителей к растворам смол).

28.3.18 Состав работ по инъекционному закреплению грунтов включает бурение, обустройство и гидравлическое опробование скважин, приготовление и нагнетание инъекционного раствора, извлечение оборудования скважин (инъекторов, манжетных и т.п.), а также работы по контролю качества закрепления грунтов.

28.3.19 Состав работ по струйной цементации грунтов включает бурение направляющих скважин и спуск монитора в скважину, установку его на проектной глубине, приготовление инъекционного раствора, подъем монитора с одновременной подачей инъекционного раствора через сопла (форсунки), размыв в грунте полостей и заполнение их грунтоцементным материалом, извлечение рабочего органа и перемещение агрегата на новую точку.

28.3.20 Всем проектным скважинам до начала бурения присваивать номера, указывающие на закономерное положение скважин по фронту работ, независимо от времени бурения и инъекции.

Всем дополнительным скважинам, назначаемым по ходу инъекционных работ, присваивать номера близлежащих проектных скважин с добавлением букв "п" (повторная), "к" (контрольная) и т.п.

28.3.21 Бурение и инъекцию скважин проводить, как правило, от внешних контуров к внутренним, от нижних к вышерасположенным скважинам и способом

последовательного сближения скважин - очередями. При такой последовательности последующие отдельные скважины или группы скважин являются контрольными по отношению к ранее обработанным или образованным при струйной цементации грунтоцементным сваям.

Фактическое отклонение устьев скважин от проектного не должно превышать 0,1 м.

28.3.22 Разведочные и инъекционные скважины на участках с высоким напором воды бурить через превенторные устройства, чтобы не допустить прорыва воды с неуправляемым выносом грунта и обеспечить возможность быстрого нагнетания раствора в скважину для ликвидации выноса.

28.3.23 В зависимости от гидрогеологических условий участка и принятой технологии инъекции при нагнетании раствора использовать кондукторы (для обеспечения заданного направления скважин, закрепления и герметизации скважин) или пакеры (для герметизации скважин) при обработке трещиноватых грунтов через буровой став или манжетную колонну, а также забивные инъекторы, инъекторы-тампоны или манжетные колонны при обработке несвязных грунтов.

28.3.24 Бурение скважин и инъекцию растворов рекомендуется выполнять способом нисходящих (скважина бурится на глубину первой заходки, инъектируется, затем заинъектированная зона разбуривается и скважина бурится на длину второй заходки и т.д.) или восходящих заходов (скважина разбуривается на всю глубину и обработка грунта идет последовательно заходками, от забоя скважины до устья).

Глубина заходов (длина обрабатываемых скважин) не должна превышать 10 м. В неустойчивых нарушенных грунтах при пересечении участков с большим притоком воды их глубину уменьшать до 3 м.

28.3.25 Дополнительные скважины назначать в том случае, если среди заинъектированных скважин будут обнаружены зоны с поглощением раствора, превышающим в 10 раз среднее поглощение для данной очереди скважин, зоны с неполноценной инъекцией или участки скважин, которые не могли быть пробурены до проектной глубины по производственным обстоятельствам.

28.3.26 Оборудование для проведения инъекционных работ выбирать в зависимости от способа закрепления грунтов (инъекция, струйная цементация), объемов работ, типа инъекционного раствора и технологической схемы его приготовления и нагнетания.

Смесительное и нагнетательное оборудование должно обеспечивать тщательное перемешивание компонентов раствора и требуемое давление нагнетания, высокие темпы работ при минимальных трудовых и материальных затратах, наименьшее загромождение строительных площадок, удобство транспортировки, монтажа и демонтажа и безопасное обслуживание.

28.3.27 Материалы в процессе приготовления растворов механизированным способом дозировать по массе. Вода и водные растворы силикатов, смол и добавок дозируются по объему. Точность дозировки для воды и цемента - до 3 %, для заданных объемов компонентов растворов на основе силикатов и смол, а также добавок - до 5 %.

Загрузку в емкость растворомешалки каждого последующего компонента начинать при получении однородной смеси после загрузки предыдущих компонентов в полном количестве.

Добавки для улучшения свойств растворов готовятся заранее в виде раствора повышенной концентрации и вводятся в воду затворения в количестве, обеспечивающем рабочую концентрацию их в нагнетаемом растворе.

28.3.28 Компоненты растворов на основе цемента вводить в растворомешалку в очередности: вода - бентонитовая глина - цемент - силикат натрия. Приготовленный цементный раствор должен непрерывно перемешиваться или находиться в движении до момента его поступления в скважину и используется в течение четырех часов (не более) с момента его приготовления.

28.3.29 При смешивании компонентов растворов силикатов и смол в растворомешалке отвердитель добавлять к силикату и смоле, а не наоборот, заданное время гелеобразования контролировать отбором проб раствора с фиксацией момента его гелеобразования.

28.3.30 Инъекционный раствор нагнетать в скважину непосредственно вслед за гидравлическим опробованием.

28.3.31 В зависимости от вида раствора нагнетание выполнять по однокомпонентной схеме одним насосом по одному раствороводу (компоненты раствора смешиваются в растворомешалке перед нагнетанием) или по двухкомпонентной - двумя насосами по двум раствороводам (компоненты раствора смешиваются на устье скважины в гидравлическом смесителе).

28.3.32 Нагнетание раствора выполнять зажимным способом при использовании насосов с регулируемым приводом или полуциркуляционным при использовании насосов с нерегулируемым приводом.

28.3.33 Нормальным режимом инъекции считать ход нагнетания раствора, при котором нагнетание ведется непрерывно, с постепенным снижением расхода раствора, при этом давление раствора соответствует давлению отказа, или постепенно возрастает до давления отказа, весь нагнетаемый раствор поступает в грунт.

Состав нагнетаемого раствора не следует менять, если при непрерывном нагнетании расход раствора при постоянном давлении уменьшается или давление раствора при постоянном его расходе возрастает.

Плотность раствора увеличивать (сгущать) в тех случаях, когда при нагнетании раствора с максимальным достигнутым расходом давление не повышается или при достижении давления отказа расход раствора не уменьшается.

28.3.34 При обнаружении выхода раствора на поверхность или в другую скважину место выхода немедленно затампонировать (пакля, деревянные клинья и пробки, быстросхватывающийся раствор). Эффект может дать также сгущение раствора, уменьшение давления нагнетания и т.д.

В случае невозможности прекратить утечку раствора в процессе инъекции скважину оставляют на выстойку на срок от нескольких часов до 2-3 суток.

28.3.35 Нагнетание раствора при струйной цементации грунта проводить триплексными насосами высокого давления (до 60,0 МПа) по нагнетательным армированным шлангам, соединенным с монитором (буровым ставом).

Монитор спускать в скважину с подачей воды и воздуха с малым расходом и давлением. После установки монитора на проектной глубине при неподвижном

положении монитора проводить разрушение грунта в течение 1-2 мин (до появления пульпы из скважины), затем увеличивать расход и давление раствора и воздуха до рабочих величин, после чего начинать подъем монитора.

Поднимать монитор плавно и непрерывно. Максимально допустимую скорость подъема устанавливать по результатам опытных работ.

28.3.36 Наиболее эффективная обработка несвязных и слабосвязных грунтов достигается при относительно больших расходах инъекционного раствора, а в связных грунтах (плотные, суглинки, глины) - при относительно высоких давлениях нагнетания раствора.

28.3.37 Расход инъекционного раствора при струйной цементации грунта регулировать по выносу раствора с грунтовой пульпой из скважины. Нормальный процесс цементации сопровождается незначительным выносом раствора, при чрезмерном выносе раствора расход его уменьшать, при отсутствии выноса - увеличивать.

28.3.38 При инъекции растворов на основе силикатов и смол режим нагнетания выбирать в зависимости от времени гелеобразования, позволяющего с учетом проницаемости грунтов, вязкости раствора и допустимого давления нагнетания выполнить нагнетание необходимого объема раствора.

28.3.39 Контроль качества и оценку достаточности инъекционных работ проводить систематически в следующем составе:

- входной контроль поступающих материалов - проверка соответствия их стандартам, техническим условиям, паспортам и другим документам, подтверждающим качество материалов, проверка соблюдения требований их разгрузки и хранения;
- оперативный контроль за выполнением работ - проверка соответствия их проекту и корректировка технологических параметров бурения и нагнетания растворов при уточнении инженерно-геологических условий;
- контрольные работы по определению результатов закрепления грунта инъекцией или струйной цементацией и оценке качества после завершения проектного объема работ, а также приемочный контроль с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

28.3.40 Качество инъекционного закрепления грунтов оценивать по результатам испытаний контрольных скважин и образцов закрепленного грунта.

Вид и объем контрольных испытаний назначать в зависимости от конкретных условий строительства на основании анализа исполнительной документации по инъекции грунтов.

28.3.41 Качество струйной цементации грунтов устанавливать по:

- устойчивости стенок и остаточному дебиту контрольных скважин;
- удельному водопоглощению контрольных скважин;
- отбору и испытанию кернов укрепленного грунта;
- динамическим зондированием или испытанием статической нагрузкой массива закрепленного грунта;
- геофизическим исследованием сплошности, однородности и прочности закрепленного грунта.

Инъекционные работы по закреплению грунта считаются законченными и удовлетворительными при достижении проектных объемов укрепления грунтов и

обеспечении требуемых физико-механических характеристик закрепленного грунта (прочность, водонепроницаемость, водоустойчивость и др.).

28.3.42 Контроль качества и достаточности законченных работ проводить комиссией в составе представителей строительных организаций, заказчика и проектной организации.

Комиссии должны быть представлены:

- проектная документация на инъекционные работы, дополнения и изменения к ним;
- исполнительные чертежи по законченному участку работ, журналы производства работ и акты на выполненные работы;
- результаты определения характеристик использованных для инъекции материалов, данные испытаний инъекционных растворов, закрепленного грунта;
- документация по контрольным работам.

По результатам рассмотрения представленной документации комиссия составляет акт о готовности участка для ведения основных работ.

28.4 Строительные площадки

28.4.1 Разработку генерального плана стройплощадки выполнять с учетом наиболее рационального расположения постоянного оборудования и обустройств, минимальных расходов на устройство инженерных коммуникаций, постоянных и временных дорог и подъездных путей, сохранения существующих строений, подземных коммуникаций, зеленых насаждений, обеспечения нормальных условий жизни населения в районе стройплощадки, соблюдения противопожарных и санитарных требований.

28.4.2 Стройплощадки подразделяются на базовые и участковые.

На базовых стройплощадках могут быть размещены:

- душкомбинат;
- контора начальника участка и смены, маркшейдерская;
- механическая мастерская для текущего ремонта узлов машин и механизмов;
- пневматическая мастерская для профилактического ремонта инструмента;
- компрессорная станция;
- арматурный цех;
- комплектная трансформаторная подстанция.

Состав временных зданий и сооружений на участковых площадках определять исходя из назначения площадок.

28.4.3 При подготовке территории под стройплощадку обеспечить:

- расселение жильцов, вывод организаций и предприятий из зоны строительства;
- снос, перекладку или ликвидацию существующих инженерных сетей и сооружений;
- устройство объездных дорог или переключение транспортных потоков на другие городские проезды с условием беспрепятственного проезда транспортных средств специального назначения ко всем зданиям в прилегающих к строительству кварталах города и прохода пешеходов;
- определение технического состояния зданий и сооружений, расположенных в зоне устройства стройплощадки, оформление соответствующих документов;
- вынос в натуру осей и контуров возводимых зданий и сооружений.

28.4.4 Генподрядной строительной организации приказом следует назначить ответственного за ведение работ на стройплощадке и предоставить ему следующие документы:

- акт о передаче заказчиком территории стройплощадки генподрядной организации;
- график работ, выполняемых генподрядной и субподрядными строительными организациями, и протокол разграничения их ответственности;
- журнал производства работ по освоению стройплощадки, оформленный и выданный заказчиком;
- журнал авторского надзора проектной организации.

28.4.5 Территорию стройплощадки следует обнести сплошным ограждением.

На ограждении, как правило, у въезда на стройплощадку устанавливать:

- информационный щит с наименованием объекта; адресом, сроками начала и окончания строительства; наименованием заказчика и генподрядной строительной организации; фамилией, должностью и телефоном ответственного производителя работ;
- щит со схемой движения автотранспорта по территории стройплощадки и знак ограничения скорости;
- щит с планом пожарной защиты объекта на период строительства с указанием въездов, зданий, сооружений и проездов, мест размещения источников воды, средств пожаротушения и связи.

28.4.6 Въезд на стройплощадку оборудовать воротами, обеспечивающими проезд транспорта с негабаритным грузом.

Для пропуска людей оборудовать отдельные входы.

28.4.7 Территорию стройплощадки следует спланировать и оборудовать системой сбора и отвода поверхностных (ливневых и паводковых) вод в городскую ливневую канализацию.

28.4.8 Снятый при планировке растительный грунт вывозить в места временных отвалов или постоянного захоронения. Пригодность снятого грунта к проведению рекультивационных работ определять согласно раздела 23.

28.4.9 Временные дороги с твердым покрытием прокладывать до начала работ по возведению временных зданий и сооружений. В местах пересечений дорог с временными инженерными коммуникациями закладывать футляры.

28.4.10 На выезде с территории стройплощадки предусматривать мойку колес автотранспорта с очистными сооружениями или системой оборотного водоснабжения.

28.4.11 Стройплощадки, при необходимости, оборудовать инженерными коммуникациями, системами электроснабжения и средствами мобильной связи.

Применение громкоговорящей связи при расположении площадки вблизи существующей жилой застройки не рекомендуется.

28.4.12 Цветовую отделку временных зданий и сооружений выполнять в соответствии с архитектурно-композиционными решениями, согласованными с районной архитектурно-планировочной организацией.

На зданиях и ограждении стройплощадки возможно размещение коммерческой рекламы, информационных табло, художественного оформления и т.п. при условии регистрации рекламного оформления в установленном порядке.

28.4.13 Административные помещения, помещения для санитарно-гигиенического и бытового обслуживания работающих и помещения для обеспечения технологических потребностей строительства допускается размещать в существующих зданиях и сооружениях города при согласовании с органами административного, санитарного и пожарного надзора.

28.4.14 Меры по обеспечению пожарной безопасности, размещению первичных средств пожаротушения и системы оповещения о пожаре предусматривать согласно ПОС.

28.4.15 В ППР границы опасных зон при работе механизмов и оборудования огораживать и обозначать предупредительными знаками и сигналами, хорошо видимыми в темное время суток. Не допускать размещение в опасных зонах оборудования, материалов, изделий и нахождение людей.

Пешеходные дорожки по территории строительных площадок рекомендуется устраивать при проходе без груза шириной не менее 1 м, с грузом - 2 м и прокладывать их с минимальным числом пересечений с проездами транспорта и подкрановыми путями.

Проходы с наклоном более 20° оборудовать трапами шириной не менее 0,6 м со ступенями и односторонними перилами.

Проходы людей в темное время суток должны иметь освещение, исключаящее ослепляющий эффект.

28.5 Монтаж оборудования и монтажные работы

28.5.1 ППР по транспортированию и монтажу оборудования должны разрабатываться, как правило, монтажной организацией.

28.5.2 Оборудование, изделия и материалы в комплекте с технической документацией предприятий-изготовителей поставлять для монтажа в установленном ППР порядке и сроки.

Тяжеловесное и крупногабаритное оборудование поставлять непосредственно в монтажную зону. При доставке оборудования к месту монтажа в упаковке вскрывать ее в присутствии заказчика и подрядчика.

28.5.3 После выполнения ревизий или ремонта оборудования его соответствие технической и проектной документации определять комиссией с участием представителей заказчика, подрядчика, исполнителя ревизии или ремонта.

28.5.4 Доставку крупногабаритного оборудования к месту монтажа на участках линий, сооружаемых закрытым способом, целесообразно осуществлять преимущественно после укладки постоянных путей; для доставки кабельной продукции, труб и других длинномерных изделий использовать специальные скважины. На участках, сооружаемых открытым способом, для тех же целей оставлять проемы в перекрытиях и стенах сооружений.

28.5.5 Сооружения, сдаваемые под монтаж оборудования и коммуникаций, должны иметь временное освещение, вентиляцию, водоснабжение и электроснабжение.

К началу монтажных работ необходимо выполнить строительные работы в полном объеме.

28.5.6 При выполнении монтажных работ использовать нормокомплекты специальных инструментов, механизмов и приспособлений по видам работ.

28.5.7 При выполнении монтажных работ, испытаний оборудования, оформлении результатов работ руководствоваться сведениями и формами документов, представленных в приложениях.

28.5.8 В качестве опорных конструкций для установки оборудования применять преимущественно изделия заводского изготовления, имеющие повышенную монтажную готовность.

28.5.9 Части эскалаторов с применением резины в случае хранения при отрицательной температуре перед монтажом выдерживать до достижения ими температуры воздуха в эскалаторном помещении, но не ниже 5°.

При установке черновых прокладок под конструкции эскалаторов не допускается применять в одном пакете более трех прокладок и срезание части прокладки для компенсации непараллельности опорных поверхностей.

До монтажа лестничного полотна следует выполнить наладку механической части аварийного и рабочего тормозов.

При монтаже лестничного полотна допускается применение выносного пульта управления.

28.5.10 При установке оборудования окончательную затяжку гаек анкерных болтов осуществлять при достижении не менее 70 % проектной прочности материала подливки гнезд. Опорная поверхность оборудования должна плотно прилегать к основанию.

28.5.11 Проходы электропроводок через несущие конструкции и перекрытия следует выполнять в стальных трубах, через перегородки – в проемах, коробках, трубах.

28.5.12 Трубы для электропроводок должны соответствовать условиям прокладки, механической и антикоррозийной стойкости среды помещения.

28.5.13 Расстояние между точками крепления отдельных кабелей или проводов при открытой прокладке непосредственно по строительным конструкциям или стальной полосе (шине) принимается не более 0,3 м; расстояние между точками крепления шины – не более 2 м.

Крепление шины к строительным конструкциям сооружений, за исключением перегонных тоннелей, допускается путем пристреливания монтажным пистолетом.

28.5.14 Заземляющие проводники следует защищать от коррозионных воздействий, механических повреждений и доступны для осмотра. При использовании стальных труб в качестве заземляющих проводников соблюдать непрерывность цепи в местах их соединения.

28.5.15 Строительные объекты предъявлять к приемке для монтажа оборудования в целом или по частям в следующем составе:

- часть станции, включающая сооружения, расположенные в уровне платформы;
- эскалаторный тоннель с натяжной камерой, машинным помещением, соответствующими производственными и служебными помещениями;
- вестибюль с пешеходным переходом и лестничными сходами. Допускается приемка помещений по частям: помещения в уровне кассового зала; помещения в уровне платформы и промежуточного этажа; пешеходный переход; лестничные сходы с подлестничными помещениями. При этом в первую очередь предъявлять к приемке производственные помещения;

- участок перегонного тоннеля от станции до токораздела, включая сопряжения с притоннельными сооружениями;

- отдельное подземное или наземное сооружение.

28.5.16 Готовность строительной части сооружений для начала монтажных работ подтверждать комиссионной приемкой. При приемке помещений проверять соответствие выполненных работ данным проектной документации и технической документации предприятий - изготовителей оборудования.

28.5.17 Перед началом монтажа эскалаторов реперами обозначить:

- уровень нижней входной площадки;
- уровень верхней входной площадки;
- нижнюю вертикальную базу;
- верхнюю вертикальную базу;
- ось эскалаторного тоннеля;
- места для установки струн - осей эскалаторов.

Места установки реперов выбирать с учетом их использования на всех этапах монтажа и в период эксплуатации. При установке реперов допустимые отклонения от данных строительного задания принимать согласно 25.2.

28.5.18 При выполнении монтажных работ использовать нормокомплекты специальных инструментов, механизмов и приспособлений по видам работ.

28.5.19 Части эскалаторов с применением резины в случае хранения при отрицательной температуре перед монтажом выдерживать до достижения ими температуры воздуха в эскалаторном помещении, но не ниже 5 °С.

До монтажа лестничного полотна следует выполнить наладку механической части аварийного и рабочего тормозов.

При монтаже лестничного полотна допускается применение выносного пульта управления.

28.5.20 При установке оборудования окончательную затяжку гаек анкерных болтов осуществлять при достижении не менее 70% проектной прочности материала подливки гнезд. Опорной поверхности оборудования следует плотно прилегать к основанию.

28.5.21 Проходы электропроводок через несущие конструкции и перекрытия выполнять в стальных трубах, через перегородки - в проемах, коробах, трубах.

28.6 Индивидуальные испытания оборудования

28.6.1 Объем индивидуальных испытаний оборудования электроустановок должен соответствовать требованиям документации предприятий-изготовителей.

В состав испытаний входят:

- проверка соответствия установленного оборудования проектной документации и нормативным требованиям;
- подготовка к включению механического и электрооборудования;
- проверка работы установки на холостом ходу поэлементно на местном управлении с питанием по временной или постоянной схеме;
- испытание оборудования на холостом ходу и под нагрузкой.

28.6.2 При выявлении дефектов в процессе индивидуальных испытаний

оборудования и трубопроводов испытание повторять после устранения дефектов.

28.6.3 Индивидуальные испытания эскалатора проводить в три этапа.

1-й этап - опробование привода. Проводить после монтажа зоны Е, блокировочных устройств и наладки электрооборудования. Опробованию подлежат аппараты схемы управления, рабочий тормоз, блокировочные устройства, главный и вспомогательный приводы.

2-й этап - опробование привода с лестничным полотном. Проводить после монтажа лестничного полотна. Эскалатор включается в работу от вспомогательного привода "на подъем" и "на спуск" до полного оборота лестничного полотна.

3-й этап - опробование работы эскалатора от главного привода по 1 ч в каждом из направлений при завершении всех монтажных работ.

28.6.4 Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения испытывать гидростатическим или манометрическим методом до установки водоразборной арматуры.

Манометрические испытания систем проводить в следующей последовательности:

- систему заполнить воздухом давлением 0,15 МПа;
- при обнаружении утечек воздуха на слух снизить давление до атмосферного и устранить дефекты; затем систему заполнить воздухом давлением 0,1 МПа и выдержать ее под пробным давлением в течение 5 мин. Система признается выдержавшей испытание, если падение давления не превысит 0,01 МПа.

28.6.5 Испытание водяных систем отопления и теплоснабжения проводить при отключенных расширительных сосудах гидростатическим методом давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа в самой нижней точке системы. Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин падение давления не превысит 0,02 МПа и отсутствуют течи в элементах системы.

28.6.6 Паровые системы отопления и теплоснабжения с рабочим давлением до 0,07 МПа испытывать гидростатическим методом давлением 0,25 МПа в нижней точке системы; системы с рабочим давлением более 0,07 МПа - гидростатическим методом давлением, равным рабочему давлению плюс 0,1 МПа, но не менее 0,3 МПа в верхней точке системы. Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин падение давления не превысит 0,02 МПа и отсутствуют течи в элементах системы.

28.6.7 Системы парового отопления и теплоснабжения после гидростатических или манометрических испытаний проверять путем пуска пара с рабочим давлением системы. При этом утечки пара не допускаются.

28.6.8 Системы внутренней канализации испытывать методом пролива воды путем одновременного открытия 75% санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение времени, необходимого для его осмотра. Выдержавшей испытание считается система, если при ее осмотре не обнаружены течи в местах соединений трубопроводов.

28.6.9 Системы внутренних водостоков испытывать наполнением их водой до уровня наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытания - не менее 10 мин. Водостоки считаются выдержавшими испытание, если при осмотре не обнаружены течи и уровень воды в стояках не понизился.

28.6.10 Напорные сети канализации и водоотлива, выполненные из стальных труб с

чугунной арматурой, испытывать гидростатическим давлением 1,25 рабочего давления, но не менее давления 0,5 МПа. Продолжительность испытаний - не менее 10 мин, в течение которых давление не должно снижаться более чем на 0,05 МПа.

28.6.11 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха испытывать после завершения общестроительных и отделочных работ в помещениях вентиляционных установок и проведения индивидуальных испытаний устройств электроснабжения, теплоснабжения и др.

Напорные воздухопроводы вытяжной системы вентиляции аккумуляторных помещений (при установке в них открытых кислотных аккумуляторов) испытывать давлением, превышающим в 2 раза рабочее. При испытании в течение 1 ч допускается снижение давления не более чем на 10%.

Испытание вентиляторов систем тоннельной вентиляции проводить в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей.

28.6.12 Изоляцию электрооборудования напряжением от 60 В до 1 кВ включительно и цепей вторичной коммутации испытывать путем измерения ее сопротивления мегомметром на 2,5 кВ. Сопротивление изоляции следует принимать не ниже 0,5 Ом.

Изоляцию электрооборудования иностранных фирм, имеющую электрическую прочность ниже нормы, при отсутствии указаний поставщика испытывать напряжением, составляющим 90 % заводского испытательного напряжения.

28.6.13 Прочность конструкций для подвешивания светильников при отсутствии указаний в проектной документации испытывать в течение 10 мин путем приложения к ним статической нагрузки, равной:

- для светильников весом до 100 кгс - пятикратной к весу светильника;
- для светильников весом более 100 кгс - двукратной к весу светильника плюс 80 кгс.

Конструкцию признают выдержавшей испытания при отсутствии видимых деформаций.

28.6.14 Индивидуальные испытания систем автоматизации и связи проводить автономно по каждой системе без нагрузки, под нагрузкой и с корректировкой параметров настройки систем в процессе индивидуального испытания оборудования.

28.6.15 Кабельные линии систем связи испытывать путем измерения:

- сопротивления изоляции;
- омического сопротивления шлейфа;
- омической асимметрии жил;
- переходного затухания на ближнем конце;
- переходного затухания на дальнем конце;
- входного сопротивления;
- рабочего затухания.

Парные кабели испытывать путем проведения комплекса измерений постоянным током до и после включения их в постоянные устройства, прослушивания и измерения переходных затуханий.

28.6.16 Волоконно-оптические линии систем связи испытывать путем измерения:

- затухания в оптическом волокне кабеля;
- уровня мощности оптического излучения на выходе оптического волокна или

оптоэлектронного модуля;

- коэффициента ошибок в цифровом линейном тракте на выходах оконечного и промежуточного оборудования линейного световодного тракта;

- стыковых соединений.

Вносимое затухание в неразъемном соединении (муфте) для одномодовых оптических волокон принимается не более 0,10 дБ, дополнительные потери, вносимые за счет компактной укладки волокон в муфте - не более 0,01 дБ; для многомодовых волокон - 0,30 дБ и 0,03 дБ соответственно.

28.7 Санитарно-гигиеническое обеспечение

28.7.1 Искусственное освещение в помещениях и на территории строительных площадок должно соответствовать СН РК 2.04-01, СП РК 2.04-104.

28.7.2 В рабочей зоне подземных выработок обеспечиваются параметры микроклимата согласно таблице 41.

28.7.3 Помещения, в которых может происходить выделение вредных химических веществ, оборудовать специальными обособленными приточно-вытяжными системами вентиляции.

Вентиляционные системы должны обеспечивать нормативные параметры воздушной среды в расчете на максимальную рабочую смену и с учетом возможного загрязнения воздуха вредными газами, пылью, масляными и сварочными аэрозолями, токсичными выделениями из битума, красок, лаков и др.

Таблица 41 - Параметры микроклимата в рабочей зоне подземных выработок

Факторы микроклимата	Допустимые значения		
Температура воздуха, °С	16 - 19	20 - 23	24 - 26
Относительная влажность, %	80 - 30	75 - 30	70 - 30
Скорость движения воздуха, м/с	0,1 - 0,5	0,6 - 1,0	1,1 - 1,5
Примечания			
1 В обводненных грунтах допускается превышение относительной влажности на 10 %.			
2 Большая скорость движения воздуха соответствует его максимальной температуре.			

28.7.4 Для снижения концентрации пыли в воздухе до нормативных значений предусматривать устройства пылеподавления или пылеулавливания, а также применение машин для разработки забоев только с местными отсасывающими системами.

28.7.5 Для работающих на открытом воздухе, в условиях замороженных грунтов и в неотапливаемых помещениях оборудовать пункты обогрева и укрытия от непогоды с температурой воздуха 22 °С-24 °С, расположенные не далее 100 м от рабочего места и за границами опасных зон.

28.7.6 Для работающих под землей предусматривать подземные места для приема пищи, питьевые фонтанчики и туалет. На строительных площадках не далее 100 м от рабочих мест предусматривать освещаемые туалеты.

Приложение А
(информационное)

Руководство по применению кабелей, проводов и шин

1 Марки кабелей, проводов и шин выбирать в зависимости от условий прокладки в сооружениях и назначения сетей согласно настоящему Своду правил и Руководству.

2 Область применения кабелей и проводов для различных видов сетей приведена в таблицах А1-А5, изделий из цветного металла - в таблице А6.

3 Кабели и провода с алюминиевыми жилами применять во всех сетях, за исключением сетей, указанных в п.4. При этом расчетное сечение алюминиевых жил принимать от 16 мм² и более.

4 Кабели и провода с медными жилами применять:

- во всех сетях взрывоопасных помещений;
- в сетях освещения наземных зданий и сооружений, включая вестибюли станций и подстанции;
- в распределительных сетях рабочего и аварийного освещения подземных станций, подстанций, тоннелей и притоннельных сооружений;
- в участках сетей подземных установок между пусковой аппаратурой и электродвигателями, а также между АБ и РУ постоянного тока;
- в цепях вторичной коммутации устройств автоматики и телемеханики;
- в магистральных и распределительных сетях установок УДП и связи;
- в магистральных силовых сетях, когда в одной линии по расчету требуется более двух кабелей с алюминиевыми жилами;
- в контактной сети 825 В линий с максимальной расчетной пропускной способностью 40 пар поездов в час с числом вагонов в поезде более шести.

5 Алюминиевые шины применять для выполнения первичных соединений в шкафах и ящиках сетей постоянного и переменного тока, за исключением оборудования и сетей, указанных в п.6.

6 Медные шины и ленты применять:

- в шкафах тяговой сети 825 В парковых путей электродепо;
- для гибких компенсаторов контактной сети 825 В;
- для соединения средних выводов дроссель-трансформаторов;
- для участков сети между элементами АБ и проходной доской.

7 Кабели на номинальное напряжение 10 кВ с жилами сечением 150 мм² и более применять с многопроволочными жилами.

При применении кабелей указанных сечений с однопроволочными жилами в перегонных тоннелях на кабели устанавливать ограничительные скобы.

8 Наружный диаметр применяемых кабелей не должен превышать 65 мм.

9 При определении длины кабелей его расчетную длину на каждом участке сети увеличивать на 6% для учета изгибов, поворотов, обходов проемов и отходов.

В сводных ведомостях увеличение длины кабелей на эти цели не предусматривать.

10 Сечения жил кабелей, проводов и шин выбирать по расчету и принимать

минимально допустимые значения.

Длительно допустимые токовые нагрузки силовых кабелей даны в таблицах А7-А9.

11 Число резервных жил в кабелях принимать, %, не менее:

- в сетях автоматики и телеуправления - 10;

- в магистральных сетях связи - 15;

- в распределительных сетях связи - 20, но не менее двух жил для каждой системы устройств.

12 Для выполнения концевых заделок и соединительных муфт кабелей руководствоваться следующей документацией:

а) силовые кабели на напряжение 1-10 кВ;

б) одножильные кабели тяговой сети 825 В ;

в) контрольные кабели ;

г) кабели в установках ;

д) кабели в устройствах связи.

Таблица А1 - Область применения кабелей в сетях 10 кВ

Область применения	Марка		Напряжение, кВ
	рекомендуемая	допускаемая	
1 Земляная трасса	ААБл, ААБ2ЛУ, АСБУ	ПвБВнг-LS	10
2 Станции, тоннели, подстанции, электродепо, мосты и эстакады	АСБВнг-LS	СБВнг-LS	10
3 Стволы шахт, эскалаторные тоннели с разностью уровней более 15 м	ЦАСБВнг-LS	ЦСБВнг-LS	10

Таблица А2 - Область применения кабелей и проводов в тяговой сети 825 В линии

Область применения	Марка		Напряжение, кВ
	рекомендуемая	допускаемая	
1 Питающие линии, перемычки между КР	АВБВнг-LS	ВБВнг-LS	3
2 Отсасывающие линии, междупутные соединители ходовых рельсов	АВБВнг-LS	ВБВнг-LS	1
3 Соединители медного экрана кабелей 3 кВ с ДТ или ходовыми рельсами (зануление)	АВБВнг-LS	ВБВнг-LS	1
4 Соединители ДТ с ходовыми рельсами	ППСРВМ		1,5

Таблица А3 - Область применения кабелей и проводов в тяговой сети 825 В электродепо

Область применения	Марка		Напряжение, кВ
	рекомендуемая	допускаемая	
1 Питающие линии, перемычки между КР	АВБВнг-LS	ВБВнг-LS	3
2 Отсасывающие линии	АВБВнг-LS	ВБВнг-LS	1
3 Перемычки между шиной 825 В и контактным шинопроводом в ОРК	АВБВнг-LS	ВБВнг-LS	3
4 Соединители между ходовыми рельсами путей, между ДТ и ходовыми рельсами	ППСРВМ		1,5

Таблица А3 - Область применения кабелей и проводов в тяговой сети 825 В электродепо (продолжение)

Область применения	Марка		Напряжение, кВ
	рекомендуемая	допускаемая	
5 Соединители медного экрана кабелей 3 кВ с ДТ или ходовыми рельсами (зануление)	ППСРВМ		1,5

Таблица А4 - Область применения кабелей и проводов в сетях 380/220, 24, 12 В линии

Область применения	Марка		Напряжение, кВ
	рекомендуемая	допускаемая	
1 Силовые сети магистральные в тоннелях и распределительные в притоннельных сооружениях	АВБВнг-LS	ВБВнг-LS	1
2 Силовые сети распределительные: на станциях, подстанциях, ПТО в тупиках между пусковой аппаратурой и электродвигателями магистральные	ВВГнг-LS		1
	ВВГнг-LS		1
	АВБВнг-LS	ВБВнг-LS	1
3 Сети освещения: распределительные на станциях и подстанциях (рабочее и аварийное освещение) то же, в тоннелях зарядка осветительной арматуры	АВВГнг, ПВ, ППВ		1 0,38
	ВВнг-LS	ВБВнг-LS	1
	ПВЗ		0,38
4 Сети постоянного тока напряжением 220 В и менее на ТПП и ИБП	ВВГнг-LS	ВБВнг-LS	1
5 Сети электрообогрева ступеней лестничных сходов: нагревательный кабель под ступенями холодные концы до соединительных коробок	КНРПЭВ-М	-	0,38
	ВВГнг-LS	-	1

Таблица А5 - Область применения кабелей и проводов в сетях 380/220 и 12 В электродепо и зданий

Область применения	Марка		Напряжение, кВ
	рекомендуемая	допускаемая	
Сети силовые и осветительные: магистральные	АВБВнг-LS, ПВ, ППВ	ВБВнг-LS	1 0,66
распределительные	ВВГнг-LS		1

Таблица А6 - Область применения изделий из цветного металла в электрооборудовании

Область применения	Марка материала	Размеры, мм	ГОСТ
1 Тяговая сеть 825 В:			

Таблица А6 - Область применения изделий из цветного металла в электрооборудовании (продолжение)

первичные соединения в шкафах с разъединителями и пунктах подключения к КР:			
а) в тоннелях, на подстанциях, в ОРК	Шина алюминиевая АДЗ1.Т1	10х100	ГОСТ 15176
б) в парковых путях	Шина медная ШМГ	50х100	ГОСТ 434
в) гибкий компенсатор: накладка компенсатор	Лента МГ Лента ДПРНМ	3х100 0,3х100	ГОСТ 434 ГОСТ 1173
2 Сети 380/220 В: первичные соединения в шкафах и ящиках	АДЗ1.Т1	-	ГОСТ 15176
3 Шина дроссель-трансформаторов	Медь МЗ	75х8	ГОСТ 859

Таблица А7 - Длительно допустимые токовые нагрузки кабелей напряжением 10 кВ

Сечение жилы, мм ²	Ток, А, для кабелей			
	с медной жилой		с алюминиевой жилой	
	в земле	на воздухе	в земле	на воздухе
25	119	115	91	87
35	144	142	110	106
50	176	175	134	132
70	212	219	162	161
95	251	265	192	194
120	284	305	218	234
150	318	349	246	264
185	352	393	275	298
240	396	455	314	347

Таблица А8 - Длительно допустимые токовые нагрузки силовых одножильных кабелей напряжением 1 и 3 кВ в тяговой сети 825 В

Сечение жилы, мм ²	Ток, А, для кабелей			
	с медной жилой		с алюминиевой жилой	
	в земле	на воздухе	в земле	на воздухе
95	438	354	340	275
120	501	412	389	320
240	746	655	578	508
300	848	760	656	688
400	975	894	756	692
500	1125	1054	873	818
625	1304	1251	1011	970

Таблица А9 - Длительно допустимые токовые нагрузки силовых кабелей с поливинилхлоридной изоляцией напряжением 1 кВ при прокладке на воздухе

Сечение жилы, мм ²	Ток, А, для кабелей	
	с медной жилой	с алюминиевой жилой
2,5	38	28
4	50	37
6	63	44
10	84	59
16	102	77
25	123	102
35	159	123
50	188	144
70	232	179
95	280	215
120	318	345
150	359	275
185	406	322
240	473	364

Примечание - При прокладке кабелей в земле токовые нагрузки принимать с коэффициентом 1,13, в воде - 1,3.

Приложение Б
(информационное)

Данные для расчета необходимого количества персонала в подразделениях служб метрополитена и проектирования служебных, бытовых, производственных помещений

Таблица Б1 - Рекомендуемый состав, численность и нормы образования подразделений служб

Подразделение	Численность персонала, чел.	Норма образования
Служба движения		
Дистанция движения: станционная бригада	34	Станция
Эскалаторная служба		
Дистанция эскалаторов:	9	Машинное помещение
участок эскалаторов	3	14 машинных
бригада телеуправления		помещений
Служба электроснабжения		
Дистанция электроснабжения:	9	Шесть подстанций
группа подстанций		
Дистанция кабельных сетей и освещения:	9	Пять станций и
участок освещения	14	перегонов
участок кабельных сетей		15 км линии
Дистанция электрозащиты и АТУ:	6	12 км линии
лаборатория		
Дистанция ревизии и ремонта оборудования:	6	15 км линии
участок ревизии и ремонта оборудования		
Служба сигнализации и связи		
Дистанция сигнализации:	6	Станция с путевым
участок АТДП	6	развитием
участок ДИСК (КТСМ)		Один на дистанцию
Дистанция связи:	6	15 км линии
участок связи	6	то же
участок радио	6	“
участок станционной автоматики (АКП, АСКОП)	6	“
участок СУРСТ	6	“
участок пожарной сигнализации	6	“
Служба пути		
Дистанция пути: участок пути	22	6 км линии
Служба тоннельных сооружений		
Дистанция сооружений:	28	6 км линии
участок по обслуживанию сооружений		
Электромеханическая служба		
Дистанция электромеханическая:	11	6 км линии
бригада сантехников	7	то же
участок защитных сооружений	7	12 км линии
участок затворов		

Таблица Б1 - Рекомендуемый состав, численность и нормы образования подразделений служб (продолжение)

Подразделение	Численность персонала, чел.	Норма образования
Дистанция электрооборудования и автоматики: группа КПС и КПЛ	7	12 км линии
Служба подвижного состава		
Электродепо:		
пункт смены машинистов на линии	9	Станция - первый пусковой участок линии
ПТО подвижного состава на линии	14	20 км линии
Служба сбора доходов		
Служба сбора доходов: кассовый участок	12	Станция
Примечание - Численность и состав станционной бригады и кассового участка следует уточнять по таблице В2 в зависимости от количества вестибюлей и наличия путевого развития (с учетом одного бригадира и уборщицы производственных помещений на пять кассовых участков).		

Таблица Б2-Профессии и рекомендуемая численность персонала эксплуатационных подразделений, группы производственных процессов и графики работ

Подразделение, профессия работника	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов по СП РК 3.02-108	График работы в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
Дистанция движения				
Станционная бригада:				
начальник станции	1	1	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰
дежурный по станции	4	4	1а	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
дежурный по посту централизации (на станции с путевым развитием)	4	4	1а	то же
дежурный по приему и отправлению поездов (на станции с путевым развитием)	4	4	1а	“
оператор поста централизации	4	4	1а	“
контролер автоматических пропускных пунктов (на вестибюль)	4	4	1а	“
машинист уборочных машин (при двух вестибюлях)	12	12	1б	“
слесарь-электрик	1	—	1б	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Дистанция эскалаторов				
Участок эскалаторов:				
мастер	1	—	1б	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰

Таблица Б2-Профессии и рекомендуемая численность персонала эксплуатационных подразделений, группы производственных процессов и графики работ (продолжение)

Подразделение, профессия работника	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов по СП РК 3.02-108	График работы в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
машинист эскалаторов	4	—	1б	то же
помощник машиниста эскалаторов	4	—	1б	“
Бригада телеуправления: электромеханик	3	—	1б	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Дистанция электроснабжения				
Группа подстанций: начальник	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	3	—	1б	то же
электромонтер	4	2	1б	“
уборщик	1	1	1б	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Дистанция кабельных сетей и освещения				
Участок освещения: старший электромеханик (на три участка):	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	1	—	1б	то же
электромонтер	6	2	1б	“
уборщик	1	1	1б	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Участок кабельных сетей: старший электромеханик (на два участка):	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	1	—	1б	то же
электромонтер	11	5	1б	“
уборщик	1	1	1б	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Дистанция электрозащиты и АТУ				
Лаборатория: Начальник лаборатории	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	2	1б	то же
электромонтер	1	—	1б	“
Дистанция ревизии и ремонта оборудования				
Участок ревизии и ремонта оборудования: старший электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	1	1б	“

Таблица Б2-Профессии и рекомендуемая численность персонала эксплуатационных подразделений, группы производственных процессов и графики работ (продолжение)

Подразделение, профессия работника	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов по СП РК 3.02-108	График работы в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
электромонтер	1	—	1б	то же“
Дистанция сигнализации				
Участок АТДП:				
старший электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
электромонтер	1	—	1б	то же
Участок ДИСК (КТСМ):				
старший электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	то же
электромонтер	1	—	1б	“
Дистанция связи				
Участок связи:				
старший электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
электромонтер	1	—	1б	то же
Участок радио:				
старший электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
электромонтер	1	—	1б	то же
Участок станционной автоматики (АКП, АСКОП):				
старший электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰

Таблица Б2-Профессии и рекомендуемая численность персонала эксплуатационных подразделений, группы производственных процессов и графики работ (продолжение)

Подразделение, профессия работника	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов по СП РК 3.02-108	График работы в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
электромонтер	1	—	1б	то же
Участок СУРСТ: старший электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
электромонтер	1	—	1б	то же
Участок пожарной сигнализации: старший электромеханик	1	—	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	4	—	1б	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
электромонтер	1	—	1б	то же
Дистанция пути				
Участок пути: мастер пути	1	—	1б	00 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
помощник мастера	1	—	1б	то же
монтер пути и контактного рельса (не освобожденный бригадир)	2	—	1в	“
монтер пути и контактного рельса	14	—	1в	“
обходчик пути	4	4	1б	“
Дистанция сооружений				
Участок по обслуживанию сооружений: тоннельный мастер	1	—	1б	00 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
помощник тоннельного мастера	2	—	1б	то же
обходчик искусственных сооружений	1	1	1б	“
дренажник	8	—	2в	“
тоннельный рабочий	6	3	2в	“
облицовщик-плиточник	2	—	1б	“
маляр строительный	3	2	2в	“
штукатур	1	—	2в	“
слесарь-ремонтник	4	—	1б	“
Дистанция электромеханическая				
Бригада сантехников: мастер	1	—	1а	08 ⁰⁰ - 7 ⁰⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	2	—	1б	то же
слесарь-электрик	8	—	2в	“

Таблица Б2-Профессии и рекомендуемая численность персонала эксплуатационных подразделений, группы производственных процессов и графики работ (продолжение)

Подразделение, профессия работника	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов по СП РК 3.02-108	График работы в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
Участок защитных сооружений: мастер	1	—	1а	08 ⁰⁰ – 7 ⁰⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	1	—	1б	то же
слесарь-электрик	5	—	1б	08 ⁰⁰ – 7 ⁰⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
Участок затворов: старший электромеханик	1	—	1а	08 ⁰⁰ – 7 ⁰⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	1	—	1б	то же
слесарь-электрик	5	1	1б	“
Дистанция электрооборудования и автоматики				
Группа КПС и КПЛ: старший электромеханик	1	—	1а	08 ⁰⁰ – 7 ⁰⁰ или 22 ⁰⁰ – 06 ⁰⁰
электромеханик	1	—	1б	то же
слесарь-электрик	5	1	1б	“
Электродепо				
Пункт смены машинистов на линии: машинист-инструктор	4	—	1а	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
оператор	4	3	1а	то же
уборщик служебных помещений	1	1	1б	08 ³⁰ – 17 ³⁰
ПТО подвижного состава на линии: мастер	2	—	1б	07 ⁰⁰ – 5 ⁰⁰ или 15 ⁰⁰ – 23 ⁰⁰
бригадир	2	—	1б	то же
старший осмотровщик вагонов	3	—	1б	“
осмотровщик вагонов	3	—	1б	“
слесарь по ремонту вагонов	3	—	1б	“
уборщик помещений	1	1	1б	08 ³⁰ – 17 ³⁰
Служба сбора доходов				
Кассовый участок:				
бригадир кассовых участков	1	1	1а	08 ³⁰ – 17 ³⁰
старший оператор (на станцию)	4	4	1а	Сменный 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰
сменный кассир (на станцию с двумя вестибюлями)	4	4	1а	то же
оператор (по количеству кассовых окон)	3	3	1а	07 ⁰⁰ – 15 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ – 23 ⁰⁰

Таблица Б2-Профессии и рекомендуемая численность персонала эксплуатационных подразделений, группы производственных процессов и графики работ
(продолжение)

Подразделение, профессия работника	Численность персонала, чел.		Группа производственных процессов по СП РК 3.02-108	График работы в сутки
	всего	в т.ч. женщин		
Примечания 1 Для персонала станционной бригады и кассового участка количество гардеробных шкафов должно определяться с резервом 10 %. 2 При расчетах численности персонала станции по сменам, работающим по графикам 08 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ и 20 ⁰⁰ – 08 ⁰⁰ , допускается считать, как работающих в три смены в сутки.				

Таблица Б3 - Назначение, площадь и расположение служебных, производственных и бытовых помещений на станции

Назначение (наименование) помещений	Количество помещений	Площадь м ²	Размещение
Служба движения			
Кабинет начальника станции	1	14	В одном вестибюле
Кладовая начальника станции	1	6	В одном вестибюле
Пост милиции	1	10	В одном вестибюле
Медицинский пункт	2	12+8	В вестибюле станции мелкого заложения, в уровне платформы станции глубокого заложения
Помещение дежурного по станции (посту централизации) с системой СУРСТ	По расчету		В блоке служебных помещений в уровне платформы
Кладовая уборочного материала и мешков с ТБО	1	10	У лестничных сходов подземного перехода одного вестибюля
Кладовая уборочного инвентаря	1	10	В одном вестибюле
Помещение для ремонта и хранения уборочной техники	1	10–15	В каждом вестибюле
Кладовая средств индивидуальной защиты персонала станции	1	6	Станция
Помещение или огороженные места для поломочных машин, вышек	По расчету		В уровне платформы
Эскалаторная служба			
Помещение мастера	1	8	Вблизи одного машинного помещения эскалаторов

Таблица БЗ - Назначение, площадь и расположение служебных, производственных и бытовых помещений на станции (продолжение)

Назначение (наименование) помещений	Количество помещений	Площадь м ²	Размещение
Помещение машинистов эскалаторов	1	12	Рядом с машинным помещением
Мастерская	1	15	Рядом с машинным помещением
Кладовая поручней эскалаторов и агрегата вулканизации	1	6	В каждом вестибюле в уровне кассового зала
Кладовая запасных деталей эскалаторов	1	8	В каждом вестибюле в уровне машинного помещения
Кладовая ГСМ	1	6	Вблизи каждого машинного помещения
Служба электроснабжения			
Мастерская СТП, ПП или ТП	1	10	Станция
Кладовая СТП, ПП или ТП	1	8	Станция
Помещение для оперативного персонала подстанции	1	8	Станция
Помещение для ремонтного персонала подстанции	1	10	Станция
Помещение для приема пищи и отдыха на подстанции	1	8	Станция
Душевая на подстанции	1	4	Станция
Туалет на подстанции	1	2	Станция
Помещение персонала участка освещения, мастерская	2	10+10	Станция
Кладовая участка освещения	1	8–10	Станция
Кладовая хранения ртутьсодержащих ламп	1	8	Станция
Помещение электромеханика, мастерская участка кабельных сетей	2	10+12	Станция
Кладовая участка кабельных сетей	1	6	Станция
Помещение электромеханика, мастерская участка ревизии и ремонта электрооборудования	2	10+12	Станция
Кладовая участка ревизии и ремонта электрооборудования	1	8–10	Станция

Таблица Б3 - Назначение, площадь и расположение служебных, производственных и бытовых помещений на станции (продолжение)

Назначение (наименование) помещений	Количество помещений	Площадь м ²	Размещение
Служба сигнализации и связи			
Помещение персонала участка радио, мастерская, кладовая	3	15+15+10	Станция
Помещение персонала участка связи, кладовая	2	15+6	Станция вблизи узла связи
Помещение электромеханика участка станционной автоматики, мастерская	2	10+8	В вестибюле
Помещение участка ДИСК (КТСМ)	1	12	На одной конечной станции
Помещение участка АТДП, мастерская, кладовая	3	15+10+8	Вблизи релейной АТДП станции с путевым развитием
Помещение участка пожарной сигнализации	1	8	В вестибюле (при отсутствии наземного здания)
Служба пути			
Помещения персонала участка пути, мастера, кладовая	3	15+8+6	Станция
Кладовые бригад пути и контактного рельса	2	8+8	Станция
Кладовая путейского инструмента и материалов	1	15–18	В соответствии с 13.1.18
Служба тоннельных сооружений			
Помещения мастера, персонала, кладовая участка по обслуживанию сооружений	3	8+18+6	Станция
Кладовая инертных материалов	1	6	У лестничных сходов подземного перехода одного из вестибюлей
Помещение ремонта и хранения вестибюльных дверей	1	10	В каждом вестибюле
Помещения резерва для временных ремонтных бригад (служб)	2	20+25	В одном вестибюле с входом из подземного перехода
Электромеханическая служба			
Помещение мастера, мастерская, кладовая бригады сантехников, помещение для промывки фильтров	4	18+15+6+6	Станция

Таблица БЗ - Назначение, площадь и расположение служебных, производственных и бытовых помещений на станции (продолжение)

Назначение (наименование) помещений	Количество помещений	Площадь м ²	Размещение
Помещение мастера, мастерская, кладовая участка защитных сооружений	3	12+12+6	Станция
Помещение старшего электромеханика, мастерская, кладовая участка затворов	3	12+12+6	Станция
Помещение старшего электромеханика, мастерская, кладовая бригады КПС и КПЛ	3	12+12+6	Станция
Служба подвижного состава			
Линейный пункт машинистов: инструкторская, помещение персонала, комната приема пищи и отдыха, гардероб	4	20+8+10+15	На конечной станции первого пускового участка линии
ПТО подвижного состава на линии:			
помещение для приема пищи и отдыха	1	10	На втором этаже
кладовая	1	10	то же
мастерская	1	8	“
операторская	1	20	“
гардероб мужской и женский	2	12+11	“
туалет	2	6+6	“
душевая мужская и женская	2	3+3	“
Служба сбора доходов			
Помещение бригадира участка, кладовая	2	9+8	В одном вестибюле
Помещение старшего оператора	1	10	В одном вестибюле
Билетные кассы	1	8–20	В каждом вестибюле
Помещение для подсчета денег	1	12	В каждом вестибюле
Аппаратная (сервер)	1	7	В каждом вестибюле
Гардероб	1	10	В каждом вестибюле
Помещения общего назначения			
Гардеробы, отдельные для каждой службы, душевая — общая (в блоке бытовых помещений)*	По расчету		В одном вестибюле станции мелкого заложения, в каждом вестибюле станции глубокого заложения
Туалеты	По расчету		В уровне платформы вблизи помещения ДСП (ДСЦП), в каждом вестибюле станции и в тупиках

Таблица Б3 - Назначение, площадь и расположение служебных, производственных и бытовых помещений на станции (продолжение)

к бытовым помещениям на станциях (продолжение)			
Назначение (наименование) помещений	Количество помещений	Площадь м ²	Размещение
Гардеробы (шкафы для чистой одежды и спецодежды)*	По расчету		В блоках служебных или бытовых помещений
Комната сушки спецодежды	1	6	В блоке бытовых помещений
Кладовая горюче-смазочных и покрасочных материалов (общая) с разделяющими сетчатыми перегородками	1	20	В наземном вестибюле или вблизи подземного вестибюля с входом из подземного перехода
Помещение для приема пищи и отдыха	1	18	В одном вестибюле или в уровне платформы
Буфет	По заданию на проектирование		В вестибюле одной станции линии, как правило, на станции с линейным пунктом машинистов
* Гардероб для электромеханической службы следует располагать рядом с душевой.			
Примечание - Численность машинистов, количество и площадь служебных и бытовых помещений для их размещения на станциях следует определять в зависимости от протяженности линии метрополитена и предполагаемых размеров движения поездов.			

Таблица Б4 - Рекомендуемое размещение и площади блоков служебных и производственных помещений в уровне платформы станции

Наименование (назначение) помещений	Площадь, м ²	Размещение
Помещения ДСП (ДСЦП):		
диспетчерская	60	На станции с путевым развитием
диспетчерская	55	То же, без путевого развития
помещение дежурного по станции	15	Смежное с диспетчерской
помещение для приема пищи и отдыха	10	То же
щитовая	20	Длина 7 м
аппаратная АТДП	30	То же

Таблица Б4 - Рекомендуемое размещение и площади блоков служебных и производственных помещений в уровне платформы станции (продолжение)

Наименование (назначение) помещений	Площадь, м2	Размещение
Кроссовая	25–30	Длина 8 м
Радиоузел	25–27	Длина 6,5 м
Аппаратные технологических систем	По расчету	На каждой станции
Линейный аппаратный цех (ЛАЦ)	По расчету	На одной станции участка связи
Щитовая освещения	12	На каждой станции
<p>Примечания</p> <p>1 На станциях с путевым развитием помещения ДСЦП следует размещать, как правило, со стороны путевого развития.</p> <p>2 Высота помещений должна быть не менее указанной в таблице А.3.</p>		

Таблица Б5 - Рекомендуемое количество и площади служебных, производственных и бытовых помещений в наземном здании вблизи одной из станций линии протяженностью от 15 до 20 км

Службы	Количество помещений в наземном здании, не более	Суммарная площадь помещений, м ² , не более
Служба движения	6	120
Служба пути	6	110
Служба подвижного состава	7	140
Служба сигнализации и связи	5	140
Служба тоннельных сооружений	7	140
Эскалаторная служба	5	100
Электромеханическая служба	7	160
Служба электроснабжения	5	160
Служба сбора доходов	5	60
Отдел милиции по охране метрополитена	9	150
Отдел пожарной охраны	4	70

Приложение В
(обязательное)

Таблица В1 - Допустимые отклонения фактических размеров сборных и монолитных обделок от проектного положения

В миллиметрах

Наименование	Отклонение
1 Станционные тоннели закрытого способа работ	
1.1 Станция пилонного и колонного типа	
Первые лотковые блоки или тубинги прорезных колец станционного тоннеля в плане и профиле	±15
Первое кольцо чугунной тубинговой обделки:	
опорные тубинги в плане:	
нижняя опора	от +10 до -20
верхняя опора	от 0 до +40
горизонтальная эллиптичность	-50 от 0 до -50
опорные тубинги по высоте:	
нижний	+20 от 0 до +20
верхний	+40 от 0 до +40
свод по высоте:	
средний тоннель	от +30 до +100
боковые тоннели	от +10 до +50
горизонтальное опережение:	
чугун	±5
железобетон	±15
вертикальное опережение:	
чугун	±5
железобетон	±15
Последующие тубинговые кольца:	
в плане	±30
горизонтальная эллиптичность	-50
свод по высоте:	
средний тоннель	+30 - +100
боковые тоннели	-10 - +50
горизонтальное и вертикальное опережение:	
чугун	±10
железобетон	±20
расстояние от оси среднего тоннеля до колонн	+30
колонна от вертикали в плоскости кольца	±20
1.2 Станция пилонного типа:	
диаметр (эллиптичность) колец:	
вертикальный	+40

Таблица В1 - Допустимые отклонения фактических размеров сборных и монолитных обделок от проектного положения (продолжение)

Наименование	Отклонение
горизонтальный	-80
под углом в 45° и 135°	+50
центр колец от оси тоннеля вне зоны монтажа	±30
плоскость прорезных колец в направлении оси станционного тоннеля (смещение пикетажа)	±30 ±10
плоскость последующих колец в направлении оси станционного тоннеля	±30
1.2.А Станция пилонного типа из железобетонных элементов с металлическими балочными перемычками:	
несовпадение пикетажа колец среднего и боковых тоннелей в беспроемной части	До 75
эллиптичность колец среднего тоннеля	+100
зазор между балочными перемычками и торцами тюбингов	50±10
уступы лотковых блоков	+60 +20
выступ грани балочных перемычек внутрь тоннеля за грань железобетонного тюбинга	До 10
1.3 Станция колонного типа:	
первый боковой тоннель от оси:	
в плане	±30
в профиле	от +30 до +50
диаметр (эллиптичность) колец боковых тоннелей:	
вертикальный	от +30 до +70
горизонтальный	-50 От 0 до -50
под углом в 45° и 135°	+50 От 0 до +50
расстояние между осями боковых тоннелей в плане	±60
отметки одноименных колец боковых тоннелей	±50
пикетаж одноименных колец боковых тоннелей	±20
расстояние от оси среднего тоннеля до колонн	±30
отметка среднего свода правил (на оси)	От +30 до +100
колонна от вертикали в плоскости кольца	±20
1.3.А Станция трехсводчатая колонная глубокого заложения с колонно-прогонным комплексом и основной обделкой из сборных элементов:	
несовпадение пикетажа колец боковых тоннелей	±50 +/-30
отклонение бокового тоннеля в плане	±40

Таблица В1 - Допустимые отклонения фактических размеров сборных и монолитных обделок от проектного положения (продолжение)

Наименование	Отклонение
отклонение положения лотка и нижнего опорного блока в профиле	-20
эллиптичность при укладке колец бокового тоннеля по вертикальному радиусу	+90
нижняя плоскость верхнего опорного блока	+50
эллиптичность верхнего опорного блока	-25
диаметр (эллиптичность) колец боковых тоннелей:	
вертикальный	от +30 до +100
горизонтальный	+50, от 0 до +50
под углом в 45° и 135°	-50 , +/- 50
смещение верхнего опорного блока в плане относительно нижнего в сторону бокового тоннеля	-30
опорный блок в плане:	
нижний	от -20 до +10
верхний	-40
монтаж металлоконструкций	±5
смещение верхнего шарнира относительно нижнего в сторону оси бокового тоннеля	-30
зазор между верхней опорной частью и верхними опорными блоками	не менее 40
эллиптичность верхнего свода среднего тоннеля:	
в своде	от +30 до +100
под углом в 45° и 135°	от +15 до +50
несовпадение осей смежных блоков верхнего свода в одном кольце в месте примыкания их к опорному блоку по высоте	не более 20
уступы между опорным блоком и смежными с ним блоками верхнего свода	от 65 до 85
уступы между кольцами:	
в своде	не более 100
под углом в 45° и 135°	не более 75
радиус обделки нижнего свода	+30, от 0 до -30
1.4 Станция односводчатая:	
ось станции в плане и профиле	±50
радиус кривизны сводов:	
верхнего свода	+100
нижнего свода	±50
положение опорных плит свода:	
в плане	+20
в профиле	±15

Таблица В1 - Допустимые отклонения фактических размеров сборных и монолитных обделок от проектного положения (продолжение)

Наименование	Отклонение
1.4.А Станция одноводчатая глубокого заложения с обделкой из сборных железобетонных элементов, обжатых на породу, сооружаемая методом сквозной проходки перегонных тоннелей:	
ось станции в плане и профиле	±50
максимальная просадка верхнего свода в пятом кольце за фермой	до 50
то же, через месяц	до 100
отклонение нижнего свода в профиле	±50
эллиптичность полукольца верхнего свода до выполнения первичного обжатия	от +5 до +10
боковые и верхнее (нижнее) опережения полуколец по пикетажу	±30
допустимый зазор между двумя арками по длине станции	до 60
уступы по высоте между арками	до 100
положение опорных узлов монолитной железобетонной опоры:	
в плане по оси станции	±20
в профиле (верхний и нижний перелом опорных плоскостей)	+15
от радиального направления плоскостей верхнего и нижнего опорных узлов на ширине площадки опирания	+5
отклонение от прямолинейности профиля поверхности опорных плоскостей на длине 700 мм в двух направлениях	до 4
1.4.Б Станция одноводчатая глубокого заложения с обделкой из сборных железобетонных элементов, обжатых на породу, с применением механизированных агрегатов при проходке верхнего свода в водонепроницаемых грунтах	
1.4.Б.1 Проходка опорных тоннелей:	
ось в плане и профиле	±50
диаметр (эллиптичность) кольца:	
вертикальный	+100
горизонтальный и под углом в 45° и 135°	±50
1.4.Б.2 Сооружение опор в боковых тоннелях:	
отклонение опалубки в точках сопряжения с верхним и нижним сводами	±50
отклонение положения закладных (опорных) листов:	
в плане	±20
в профиле	±10
установка опалубки с закладными деталями:	
в плане (от оси станции)	+20 , от 0 до +20
в профиле (верхний и нижний опорные узлы)	+15, от 0 до + 15

Таблица В1 - Допустимые отклонения фактических размеров сборных и монолитных обделок от проектного положения (продолжение)

Наименование	Отклонение
отклонение от радиального направления плоскостей верхнего и нижнего опорных узлов на ширине площадки опирания	+5
отклонение от прямолинейности профиля поверхности опорных плоскостей на длине 700 мм в двух направлениях	до 4
1.4.Б.3 Проходка верхнего свода:	
разжатие арки:	
раскрытие шва опорного блока по внутренней хорде:	
при давлении 100 кг/см ²	до 80
при давлении 220 кг/см ²	до 30
эллиптичность полуколец до выполнения разжатия	+100
для агрегата механического шандорного (АМШ)	от -5 до +10
опережение колец боковое	±50
то же, для АМШ	±30
" для агрегата механического калоттного (АМК)	±40
зазор между двумя арками	до 60
то же, для АМК	до 40
уступы по высоте между боками соседних арок	до 100
то же, для АМК	до 40
то же, для АМШ	до 150
деформация свода через месяц после разжатия	до 100
1.4.Б.4 Проходка нижнего свода:	
нижний свод в профиле	±50
раскрытие шва при разжатии опорных блоков при давлении 100-120 кгс/см ²	До 80
уступы по высоте	" 20
опережение боковых полуколец	" 30
для АМК	" 40
1.5 Эскалаторный тоннель	
Первые кольца:	
диаметр (эллиптичность) кольца	
вертикальный	±30
горизонтальный	-30
	от 0 до -30
под углом в 45° и 135°	±25
лоток	-30
	от 0 до -30
свод	от +10 до +50
центр кольца:	
в плане	±5
в профиле	от +10 до +30

Таблица В1 - Допустимые отклонения фактических размеров сборных и монолитных обделок от проектного положения (продолжение)

Наименование	Отклонение
горизонтальное и вертикальное опережения передней плоскости кольца	± 10
Последующие кольца:	
диаметр (эллиптичность) кольца:	
вертикальный	$+30$ от 0 до $+30$
горизонтальный	-30 от 0 до -30
под углом в 45° и 135°	± 25
центр кольца в плане и профиле	± 25
горизонтальное и вертикальное опережения передней плоскости кольца	± 15
2 Перегонные тоннели закрытого способа работ	
2.1 Тоннель круглого очертания в сборной железобетонной обделке (включая обделку, обжатую в породе) и металлической обделке:	
диаметр (эллиптичность) колец:	
в зоне монтажа	± 25
вне зоны монтажа	± 50
центр колец от оси тоннеля вне зоны монтажа в плане и профиле	± 50
смещение пикетажа	± 15
первое кольцо:	
фактическое расстояние от продольной оси	± 25
лотковые сегменты	$+30$, от 0 до $+30$
горизонтальный диаметр	-20 , от 0 до -20
диаметр под углом в 45° и 135°	± 15 (25)
свод	от $+10$ до $+50$
радиус сборного кольца:	
вертикальный	$+40$
горизонтальный	-20
под углом в 45° и 135°	± 15
фактический центр сборного кольца	± 50
фактическая отметка лотка	$+30$
вертикальное и горизонтальное опережения	± 30
кручение кольца	± 20
вертикальное и горизонтальное опережение плоскости кольца	± 30
2.2 Тоннель в монолитно-прессованной обделке:	
ось тоннеля в плане и профиле	± 70
запрессованные кольца (по вертикальной плоскости между ними)	± 30
3 Ствол шахты	
3.1 Проходка ствола с подводкой снизу:	

Таблица В1 - Допустимые отклонения фактических размеров сборных и монолитных обделок от проектного положения (продолжение)

Наименование	Отклонение
торцевая плоскость кольца по отношению к горизонту:	
первое кольцо	± 5
последующие кольца	± 10
диаметр (эллиптичность) кольца:	
первое кольцо	± 15
последующие кольца	± 50
ось ствола от вертикали	± 50
диаметр кольца при буровзрывном способе	± 100 (75)
3.2 Проходка способом опускной крепи	
торцевая поверхность крепи по отношению к горизонту	± 10
диаметр (эллиптичность) опускной крепи	± 50
ось ствола от вертикали	± 50 но не более ± 150
то же, при погружении в тиксотропной рубашке	$\pm 0,01 H^*$, но не более ± 250 (убрать)
диаметр (эллиптичность) кольца до погружения в тиксотропной рубашке	± 25
4 Станция открытого способа работ	
ось котлована	± 10
свайное крепление котлована или ограждающая "стена в грунте"	-50 - +250
вертикальность стоек траншей при методе "стена в грунте"	$\pm 0,01 H$
отметка дна котлована под укладку бетонной подготовки	± 10
верх бетонной подготовки	± 10
лотковый блок:	
в плане	± 25
в профиле	+10 - -20
стеновой блок в плане и профиле	± 25
стеновой блок и колонна от вертикали	0,002 H , но не более ± 25
вертикальное и горизонтальное опережения блоков	± 25
отметка верха опорной площадки стенового блока и колонн	± 10
стеновые блоки в плане на уровне 1 м от головок рельсов	± 25
расстояние между осями станционных тоннелей	± 10
платформа на высоте 1,10 м от уровня головок рельсов	± 5
бортовой камень на платформе на расстоянии 1,45 м от оси пути	+10
5 Перегонный тоннель открытого способа работ	аналогично п.4

Таблица В1 - Допустимые отклонения фактических размеров сборных и монолитных обделок от проектного положения (продолжение)

Наименование	Отклонение
5.1 Перегонный тоннель из цельносекционной обделки:	
секция в плане и профиле	± 30
горизонтальное и вертикальное опережение секций	± 20
уклон секции	$0,001H$, но не более ± 20
уступ между секциями	± 10
6 Подходная выработка	аналогично п.2
7 Притоннельное сооружение:	
закрытый способ работ	аналогично п.2
открытый способ работ	аналогично п.5
8 Путь в тоннеле:	
путейский репер по пикетажу	± 30
отметка путейского репера	± 2
концы участка рельсового пути длиной 5 м:	
в плане (не должен носить систематический характер)	± 2
по высоте, то же	± 2
отклонение в плане и профиле	± 3
уширение колеи	± 4
сужение колеи	-2
измеренная стрела прогиба рельсов относительно рассчитанной для хорды:	
длиной 20 м	± 3
длиной 10 м	± 2
отклонение рельсовых нитей в плане и профиле на участке длиной 5 м (на соседних хордах не должны иметь разных знаков)	± 2
9 Камера съездов:	
закрытый способ работ	аналогично п.2
открытый способ работ	аналогично п.5
10 Тягопонижительная подстанция, блоки производственных и служебных помещений:	
закрытый способ работ	аналогично п.1
открытый способ работ	аналогично п.5
Примечание - В графе "Отклонение" H обозначает высоту элемента конструкции или ствола	

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] ТУ 14-1-5526-2006 Прокат арматурный класса А500СП с эффективным периодическим профилем. Технические условия – М.: НИИЖБ, 2006.
- [2] ВСН 193-81 Инструкция по учету сейсмических воздействий при проектировании горных транспортных тоннелей.
- [3] Руководство по проектированию подземных сооружений в сейсмических районах. – М.: ЦНИИС, 1996.
- [4] СТН Ц-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм.
- [5] Методические указания по производству микроклиматических обследований в период изысканий. – М.: Гидрометеиздат, 1968.
- [6] Методика оценки природной защищенности эксплуатируемых водоносных горизонтов. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1972.
- [7] Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов - М.: Недра, 1990.
- [8] ПБ 13-407-01 Единые правила безопасности при взрывных работах.

УДК 625.42

МКС 93.060

Ключевые слова: линии метрополитена, инженерно-геологические изыскания, пропускная способность, нагрузки и воздействия, вентиляция, теплоснабжение, отопление, водоотвод, электроснабжение, связь, пожарная безопасность, техническая безопасность, строительно-монтажные работы, приемка в эксплуатацию.

Ресми басылым

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ ДАМУ
МИНИСТРЛІГІ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҰЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ
ІСТЕРІ КОМИТЕТІ**

**Қазақстан Республикасының
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

ҚР ЕЖ 3.03–117–2013*

МЕТРОПОЛИТЕНДЕР

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

Издание официальное

**КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО РАЗВИТИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СВОД ПРАВИЛ
Республики Казахстан**

СП РК 3.03–117–2013*

МЕТРОПОЛИТЕНЫ

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная