



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

МЕТРОПОЛІТЕНИ
Основні положення

ДБН В.2.3-7:2018

Видання офіційне

Київ
Міністерство регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України
2019



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

МЕТРОПОЛІТЕНИ
Основні положення

ДБН В.2.3-7:2018

Видання офіційне

Київ
Мінрегіон України
2019

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій"
- РОЗРОБНИКИ: **К. Бабік**, канд. техн. наук; **А. Бамбура**, д-р техн. наук; **Н. Гах**, канд. техн. наук (науковий керівник); **О. Лісений**, канд. техн. наук; **І. Любченко**, канд. техн. наук; **М. Мар'єнков**, д-р техн. наук; **Ю. Мелашенко**, канд. техн. наук; **Ю. Немчинов**, д-р техн. наук; **Ю. Слюсаренко**, канд. техн. наук; **В. Тарасюк**, канд. техн. наук; **В. Титаренко**, канд. техн. наук; **Г. Фаренюк**, д-р техн. наук
- ЗА УЧАСТІ: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту (**В. Коваленко**, **В. Ніжник**, **А. Слюсар**)
Комунальне підприємство "Київський метрополітен" (**В. Вигівський**, **В. Зель**, **К. Петров**)
- 2 ВНЕСЕНО: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України
- 3 ПОГОДЖЕНО: Міністерство екології та природних ресурсів України, лист 5/4-7/12054-18 від 07.11.2018
Міністерство інфраструктури України, лист 12901/45/10-18 від 13.11.2018
Міністерство охорони здоров'я України, лист 05.1-14-30872 від 20.11.2018
Державна служба України з надзвичайних ситуацій, лист 02-16829/261 від 02.11.2018
Державна служба України з питань праці, лист 8587/3/5.2-ДП-18 від 30.10.2018
- 4 ЗАТВЕРДЖЕНО: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, наказ від 20.11.2018 № 311
- НАБРАННЯ ЧИННОСТІ: з першого числа місяця, що настає через 90 днів з дня їх опублікування в офіційному друкованому виданні Міністерства "Інформаційний бюлетень Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України" (з 2019-09-01)
- 5 НА ЗАМІНУ ДБН В.2.3-7-2010

Мінрегіон України, 2019

Видавець нормативних документів у галузі будівництва
і промисловості будівельних матеріалів Мінрегіону України
Державне підприємство "Укрархбудінформ"

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	3
4 Позначки та скорочення	7
5 Загальні положення	8
6 Пропускна та провізна здатність	11
7 Траса лінії	14
8 Станції і вестибюлі	16
9 Будівельні конструкції	19
10 Колія і контактна рейка	23
11 Теплосантехнічні пристрої	25
12 Електропостачання	31
13 Система слабкострумового комплексу та комплексу безпеки	36
14 Пожежна безпека	40
15 Зовнішні мережі	44
16 Системи раннього виявлення надзвичайної ситуації	44
17 Захист будівель і споруд від вібрації та шуму	45
18 Автоматика і телемеханіка	45
19 Електродепо	47
20 Антикорозійний захист	49
21 Будівництво метрополітену	50
22 Охорона навколишнього середовища	51
23 Особливості супроводу проектування та будівництва метрополітену	52
Додаток А	
Класифікація та розміри технічних зон метрополітену	53
Додаток Б	
Перелік приміщень у спорудах та будівлях метрополітену	57
Додаток В	
Граничні відхилення та методи операційного контролю параметрів конструкції, профілю виробки і виконання окремих видів будівельних робіт	65
Додаток Г	
Особливості проектування тунелів метрополітену у сейсмічних районах	68
Додаток Д	
Бібліографія	69

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

МЕТРОПОЛІТЕНИ Основні положення

МЕТРОПОЛИТЕНЫ Основные положения

METROS (UNDERGROUNDS) Main aspects

Чинні від **2019-09-01**

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці Норми встановлюють вимоги до проектування та будівництва нових, реконструкції, капітального ремонту та технічного переоснащення існуючих ліній, окремих споруд та пристроїв метрополітену.

1.2 Ці Норми не поширюються на підземні ділянки швидкісного трамвая та інші види підземного транспорту, пов'язані з перевезенням пасажирів, а також інші об'єкти спеціального призначення.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих Нормах є посилання на такі нормативні акти та нормативні документи:

ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва

ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд

ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво

ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва

ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення

ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій

ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій

ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги

ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України

ДБН В.1.1-24:2009 Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування

ДБН В.1.1-25:2009 Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення

ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму

ДБН В.1.1-45:2017 Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення

ДБН В.1.1-46:2017 Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення

ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження та впливи. Норми проектування

ДБН В.1.2-4-2006 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)

ДБН В.1.2-5:2007 Науково-технічний супровід будівельних об'єктів

ДБН В.1.2-6-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість

Видання офіційне

- ДБН В.1.2-7-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека
- ДБН В.1.2-8-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища
- ДБН В.1.2-9-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації
- ДБН В.1.2-10-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму
- ДБН В.1.2-11:2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії
- ДБН В.1.2-12-2008 Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки
- ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд
- ДБН В.1.2-15:2009 Мости та труби. Навантаження і впливи
- ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель і споруд. Основні положення
- ДБН В.2.2-5-97 Будинки і споруди. Захисні споруди цивільного захисту
- ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення
- ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення
- ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення
- ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів
- ДБН В.2.3-14:2006 Мости та труби. Правила проектування
- ДБН В.2.3-19:2018 Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування
- ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання
- ДБН В.2.3-22:2009 Мости та труби. Основні вимоги проектування
- ДБН В.2.5-23:2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення
- ДБН В.2.5-24:2012 Електрична кабельна система опалення
- ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
- ДБН В.2.5-39:2008 Теплові мережі
- ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту
- ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво
- ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
- ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування
- ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування
- ДБН В.2.5-76:2014 Автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення
- ДБН В.2.5-77:2014 Котельні
- ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель
- ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
- ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування
- ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд
- ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості
- ДСТУ Б ГОСТ 23961:2011 Метрополітени. Габарити наближення будівель, обладнання і рухомого складу (ГОСТ 23961-80, IDT)
- ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою

ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (IEC 62305:2006, NEQ)

ДСТУ Б В.2.6-193:2013 Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування

ДСТУ Б В.2.7-170:2008 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, пористості і водонепроникності

ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія

ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій

ДСТУ-Н Б В.1.1-39:2016 Настанова щодо інженерної підготовки ґрунтової основи будівель і споруд

ДСТУ-Н Б В.1.1-40:2016 Настанова щодо проектування будівель і споруд на слабких ґрунтах

ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва

ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд

ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Виконання вимірювань, розрахунків та контроль точності геометричних параметрів. Настанова

ДСТУ-Н Б В.2.1-29:2014 Настанова щодо проектування і влаштування заглиблених споруд способом "стіна в ґрунт"

ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011 Будинки і споруди. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору та слуху

СНИП 2.09.02-85* Производственные здания (Виробничі будівлі)

ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною

ДСН 3.3.6.037 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

ДСН 3.3.6.039 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цих Нормативах використано терміни, установлені:

3.1 Законом України "Про регулювання містобудівної діяльності" – об'єкт будівництва

3.2 Кодексом цивільного захисту України – інженерно-технічні заходи цивільного захисту; захисна споруда цивільного захисту; протирадіаційне укриття; споруда подвійного призначення; сховище

3.3 ДБН А.3.1-5 – проектно-технологічна документація

3.4 ДБН В.2.1-10 – вплив на основу, вплив геотехнічний

3.5 ДБН В.1.1-45 – території над гірничими виробками

3.6 ДБН В.1.1-7 – протипожежна перешкода

3.7 ДБН В.1.2-2 – постійне навантаження

3.8 ДБН В.2.5-56 – режим димо- та тепловидалення; зона колективного захисту і рятування людей; екстремальні умови; протипожежний захист шляхів евакуації; тунельна вентиляція; станція пожежогасіння

Нижче подано терміни, додатково вжиті в цих Нормативах, та визначення позначених ними понять:

3.9 будівельна довжина з'єднувальної гілки двох ліній

Середньоарифметична довжина по осі колій з'єднувальної гілки у межах між ЦСП на головних коліях ліній, що з'єднуються

3.10 будівельна довжина з'єднувальної гілки лінії з електродепо

Середньоарифметична довжина по осі колій з'єднувальної гілки у межах між ЦСП на головних коліях лінії і центрів перших стрілочних переводів на головних коліях гілки (на початку паркових колій)

3.11 будівельна довжина колій для обороту та відстою рухомого складу

Середньоарифметична довжина по осі колій для обороту та відстою рухомого складу у межах від ЦСП на головних коліях до торцевої стіни тупиків (з урахуванням їх товщини)

3.12 будівельна довжина лінії (дільниці лінії)

Середньоарифметична довжина лінії (дільниці лінії) у двоколіїному обчисленні по осі головних колій у межах між торцевими стінами (з урахуванням їх товщини)

3.13 вентиляційний кіоск

Споруда, яка є частиною вентиляційної установки і призначена для забору або викиду повітря, окремо розташована або вбудована в іншу споруду (будівлю) на поверхні землі

3.14 вентиляційна установка

Сукупність вентиляційного, електротехнічного та допоміжного обладнання разом із приміщеннями і спорудами, де воно розташоване

3.15 вестибюль станції метрополітену

Підземна або наземна споруда, яка є частиною станційного комплексу, та призначена для входу (виходу) пасажирів на станцію метрополітену, касового обслуговування пасажирів та виконання технологічних процесів, пов'язаних з подальшим переміщенням пасажирів з рівня вестибюля до рівня платформи станції

3.16 вилючна організація руху поїздів

Маршрутний рух поїздів на лінії, що здійснюється за розгалуженими в одному рівні напрямками

3.17 відкриті сходи

Сходи, що розміщені поза сходовою клітиною

3.18 вхід (вихід) станції метрополітену

Місце у вестибюлі станції, де розташовані ряди дверей на вхід, що зачиняються перед припиненням руху поїздів, та двері на вихід, що зачиняються після припинення руху поїздів по даній станції

3.19 експлуатаційна довжина з'єднувальної гілки двох ліній

Середньоарифметична довжина по осі дільниць головних колій і колій з'єднувальної гілки у межах між осями найближчих станцій ліній, що з'єднуються

3.20 експлуатаційна довжина з'єднувальної гілки лінії з електродепо

Середньоарифметична довжина по осі ділянок головних колій і з'єднувальної гілки у межах між віссю найближчої станції і лінією воріт відстійно-ремонтного корпусу електродепо

3.21 експлуатаційна довжина колій для обороту та відстою рухомого складу

Середньоарифметична довжина по осі дільниць головних колій та колій для обороту та відстою рухомого складу у межах між осями станції і службової платформи

3.22 експлуатаційна довжина лінії (дільниці лінії)

Середньоарифметична довжина лінії (дільниці лінії) у двоколіїному обчисленні по осі головних колій у межах між осями кінцевих станцій

3.23 зона обмежень

Технічна зона метрополітену, в межах якої будівництво дозволяється за умови виконання спеціальних вимог, що наведені в містобудівних умовах та обмеженнях

3.24 зона постійного землекористування метрополітену

Частина відведеної міської території, на якій розташовані наземні лінії, споруди, обладнання та пристрої метрополітену

3.25 зонний рух поїздів

Рух поїздів на лінії з диференційованою частотою руху на окремих її ділянках

3.26 лінія глибокого закладання

Лінія, на якій станції та перегінні тунелі споруджуються закритим способом

3.27 лінія метрополітену

Складова частина мережі метрополітену певного напрямку з необхідними об'єктами (станціями, спорудами, пристроями, системами, обладнанням) для руху поїздів і перевезення пасажирів, передбаченими цими Нормами

3.28 лінія неглибокого закладання

Лінія, на якій станції споруджуються відкритим способом, а перегінні тунелі – відкритим або закритим способами

3.29 метрополітен

Вид міського позавуличного електричного транспорту загального користування, підземного та/або наземного (надземного) розміщення, призначений для масових швидкісних перевезень пасажирів електропоїздами на лініях, що належить до об'єктів критичної інфраструктури

3.30 нова лінія або нова ділянка лінії метрополітену

Лінія або ділянка лінії, проектування та будівництво якої виконується відповідно до цих Норм

3.31 об'єкти (інфраструктура) метрополітену

Лінії та колії метрополітену, контактна мережа 825 В, електричні мережі та підстанції, системи і пристрої сигналізації, централізації, блокування, зв'язку і телекомунікації, інформаційні комплекси та системи управління установками лінії та рухом поїздів, електродепо, пункти технічного обслуговування рухомого складу, а також інші споруди і будівлі, рухомий склад, пристрої та обладнання, що забезпечують функціонування метрополітену та використовуються для надання послуг з перевезення пасажирів

3.32 оправа

Несуча конструкція підземних споруд (станцій, перегінних і станційних тунелів, притунельних та пристанційних споруд) закритого або відкритого способів робіт

3.33 пасажирський конвеєр (траволатор, рухома доріжка)

Транспортний засіб для переміщення пасажирів; може бути горизонтальним або похилим (з кутом нахилу не більше ніж 120°)

3.34 пасажирський потік (пасажиропотік)

Кількість осіб, які здійснюють проїзд за визначеним маршрутом або напрямком у певний проміжок часу

3.35 пасажирські приміщення

Приміщення на станціях метрополітену, що призначені для тимчасового перебування пасажирів

3.36 поєднаний (суміщений) підземний перехід

Підземний пішохідний перехід загального користування, який примикає до підземного входу (виходу) станції (підземного вестибюля) та призначений для виходу на поверхню та/або переходу пасажирів на другий бік вулиці, і використовується для евакуації пасажирів на випадок пожежі або інших надзвичайних ситуацій, що можуть бути на станції метрополітену

3.37 показник комфорту перевезення пасажирів

Відношення розрахункової місткості вагонів до розрахункового завантаження вагона в годину "пік"

3.38 пристанційні споруди

Споруди метрополітену, які розміщуються в комплексі станцій

3.39 пристрій (обладнання) безперебійного живлення

Автоматичний електричний пристрій, призначений для забезпечення живлення обладнання при зникненні електричного струму або при відхиленні його параметрів від допустимих норм

3.40 притунельні споруди

Споруди метрополітену, які розміщуються в комплексі перегінних тунелів і тунелів з'єднувальних гілок службового призначення

3.41 проміжний вестибюль (проміжний зал)

Підземна споруда, призначена для пересування пасажирів між двома маршами ескалаторних підйомів станції

3.42 пропускна здатність лінії, станції

Максимальна кількість пар поїздів за одну годину, яку може пропустити лінія (станція) в прямому та зворотному напрямках

3.43 пункт аварійно-відновлювальних засобів

Комплекс споруд, призначений для розміщення і обслуговування аварійно-відновлювальних формувань метрополітену (АВФ)

3.44 розмір руху поїздів

Кількість пар поїздів, що прослідували в обох напрямках лінії метрополітену впродовж однієї години

3.45 розрахункова місткість вагонів

Показник щільності заповнення пасажирських вагонів (головних та проміжних), що розраховується за їх техніко-експлуатаційними характеристиками (кількістю місць для сидіння, загальною площею підлоги салону вагонів, за винятком площі сидінь і смуги завширшки 100 мм від переднього краю сидінь, пристосованістю для перевезення МГН)

3.46 складні умови

Містобудівні, інженерно-геологічні, гідрологічні та інші місцеві умови, коли застосування норм проектування пов'язане зі збільшенням обсягів будівельних робіт, необхідністю докорінного перешкодування споруд, створення нового обладнання і пристроїв, знесення капітальних споруд

3.47 станція метрополітену

Комплекс споруд, призначених для посадки, висадки, переміщення (пересадки) і обслуговування пасажирів метрополітену (пасажирські приміщення), обладнання та пристроїв контролю і керування технологічними процесами та системами станцій, а також прилеглих ділянок перегонів

3.48 технічна зона метрополітену

Частина міської території, в межах якої існують обмеження щодо будівництва та розміщення об'єктів (окрім об'єктів метрополітену), та розташовуються підземні або наземні лінії та споруди метрополітену

3.49 транзитний повітропровід (колектор)

Ділянка повітропроводу (колектора), яка прокладається за межами приміщення, що обслуговується

3.50 шляхи евакуації

Коридори, сходи, ескалатори, сходові клітини, тамбури, шлюзи й інші проходи, частина території на поверхні землі, біля входів/виходів станцій або поєднаних підземних пішохідних переходів, що призначені для забезпечення евакуації людей, у тому числі МГН, які перебувають у приміщеннях і спорудах метрополітену

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цих Норммах використано такі скорочення:

АБ	– автоматичне блокування;
АВК	– система аудіо-візуального комплексу;
АВР	– автоматичне включення резервного живлення;
АВФ	– аварійно-відновлювальне формування;
АЗС	– автозаправна станція;
АКП	– автоматичний контрольний пункт на вході;
АКРП	– автоматичне керування рухом поїздів;
АРМ	– автоматизоване робоче місце;
АРР	– штаб аварійно-рятувальних робіт;
АРШ	– автоматичне регулювання швидкості;
АС	– автоматизація та диспетчеризація інженерних систем;
АТРП	– автоматика і телекерування рухом поїздів;
АТС	– автоматична телефонна станція;
БТП	– блок технологічних приміщень;
ГСО	– гучномовна система оповіщення;
ДПЛ	– диспетчерський пункт лінії;
ДСП	– диспетчерський пункт станції;
ЕППС	– експлуатаційний персонал підрозділів служб;
ЕЦ	– електрична централізація стрілок та сигналів;
КВП	– контрольовано-вимірювальний пункт;
КПОП	– командний пункт охорони порядку;
ЛАЦ	– лінійний апаратний цех;
ЛОМ	– локально-обчислювальна мережа;
МГН	– маломобільні групи населення;
НТС	– науково-технічний супровід;
ОВНС	– оцінка впливу на навколишнє середовище;
ПВЗ	– пункт аварійно-відновлювальних засобів;
ПВР	– проект виконання робіт;
КПТП	– пристрій контролю проходження в тунель;
ПММ	– паливно-мастильні матеріали;
ПОБ	– проект організації будівництва;
ПТО	– пункт технічного обслуговування рухомого складу;
ПУЕ	– правила улаштування електроустановок;
РП	– розподільний пункт;
РУ	– розподільне устаткування;
САПП	– системи автоматизації та диспетчеризації протипожежних систем;
СВС	– система відеоспостереження;
СКД	– система контролю доступу;
СКЗ	– система контролю загазованості;
СКС	– структурована кабельна система;
СО	– системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей;
СОС	– система охоронної сигналізації;
СПДЗ	– системи протидимного захисту та підпору повітря;
СПЗ	– система протипожежного захисту;
СПС	– система пожежної сигналізації;
СРВНС	– системи раннього виявлення надзвичайної ситуації;

- СТП – суміщена тягово-знижувальна підстанція;
- СУРСТ – система управління роботою станції з використанням теленагляду;
- СЦБ – сигналізація, централізація, блокування;
- ТЕЦ – теплоелектростанція;
- ТК – телекерування;
- ТС – телесигналізація;
- ЦСП – центр стрілочного переводу.

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

5.1 Лінії метрополітену слід проектувати на основі містобудівної документації (генеральні плани, детальний план території), генеральної комплексної транспортної схеми міста з урахуванням розвитку існуючої мережі метрополітену, інженерно-транспортної інфраструктури відповідно до функціонального зонування території забудови міста.

Напрямок ліній метрополітену, довжина перегонів, місця розташування станцій та пересадочних вузлів між станціями метрополітену, залізниці та автостанції визначаються на стадії розроблення ТЕО з урахуванням перспективної пропускної здатності лінії метрополітену.

Місця розташування електродепо та розміщення об'єктів виробничого призначення метрополітену слід передбачати в промислово-виробничих зонах міста.

5.2 Технічні зони ліній та окремих об'єктів метрополітену, включаючи зони постійного землекористування, слід визначати на основі аналізу існуючої та перспективної містобудівної ситуації з урахуванням інженерних вишукувань.

Класифікацію та розміри технічних зон метрополітену слід приймати згідно з додатком А.

До закінчення будівництва ліній та споруд неглибокого закладання метрополітену в межах технічних зон не допускається зведення будівель та споруд, прокладання інженерних комунікацій та посадка дерев.

5.3 Мережа метрополітену повинна складатися з декількох ліній з автономним рухом поїздів на кожній.

Перетин ліній метрополітену між собою та з лініями інших видів транспорту на пересадочних вузлах слід передбачати в різних рівнях.

5.4 Вилочну організацію руху поїздів слід передбачати в межах станції. На перегоні вилочне розгалуження не допускається.

5.5 Лінії метрополітену слід проектувати підземними (неглибокого або глибокого закладання). У складних умовах згідно з 3.46 та у разі перетину водних перешкод допускається передбачати наземні (надземні) ділянки ліній метрополітену, закриті від атмосферних опадів та вітру.

У разі відсутності галереї на наземній ділянці метрополітену, що захищає від вітру і атмосферних опадів, слід передбачати встановлення вздовж відкритої ділянки огорожі для захисту від проникнення сторонніх осіб у зону руху електропоїздів метрополітену.

На припорทัลній наземній (надземній) ділянці лінії та на в'їзді (виїзді) поїзда в тунель (з тунелю) на станціях слід передбачати конструктивні (технологічні) рішення, що знижують різке змінення ступеня освітленості та температури.

5.6 Глибину закладання і положення лінії метрополітену в плані слід приймати з урахуванням планувального розміщення станцій, входів (виходів) станції, пересадочних вузлів та оточуючої забудови.

5.7 Проект лінії метрополітену слід розробляти з урахуванням вимог 6.1, 6.2, приймаючи величини пасажирських потоків на такі розрахункові строки:

- на перший період – десятий рік експлуатації лінії;
- на другий період – максимальний розвиток лінії за містобудівним прогнозом розвитку міста на 30 – 40 років згідно з ДБН Б.2.2-12.

5.8 Основні параметри лінії, споруд і пристроїв метрополітену, що визначають провізну і пропускну здатність, слід встановлювати за максимальними пасажирськими потоками, що очікуються з двох періодів експлуатації.

5.9 Лінії метрополітену слід проектувати двоколійними з правостороннім рухом поїздів.

Проектування ліній, окремих споруд, обладнання і пристроїв метрополітену слід здійснювати з урахуванням габаритів наближення будівель, обладнання, рухомого складу згідно з ДСТУ Б ГОСТ 23961 та [1].

5.10 Станції, вестибюлі станцій, пристанційні, тунельні і притунельні споруди, колії для обороту та відстою рухомого складу, вентиляційні і насосні установки, підстанції, електричні мережі живлення підстанцій, обладнання АТП, а також розміри території електродепо слід встановлювати на максимальну провізну і пропускну здатність лінії.

5.11 На кожній лінії метрополітену слід розміщувати електродепо.

При довжині лінії понад 20 км, а також у разі перетину водних перешкод необхідно передбачати друге електродепо, а при довжині лінії більше ніж 40 км – третє електродепо.

5.12 Мережа метрополітену повинна мати з'єднання з коліями залізниці, що входять у загальну мережу залізниць України.

Перше з'єднання (під'їзні колії) слід передбачати на першій лінії метрополітену, наступні – не рідше ніж на кожних 50 км мережі.

5.13 Лінію метрополітену необхідно з'єднувати двоколійною гілкою з електродепо та одноколійною гілкою з іншими лініями, що перетинаються.

5.14 Відстань між осями станцій повинна бути не менше ніж 900 м і не більше ніж 3000 м з урахуванням вимог 14.3.

5.15 На лінії через кожних 5-6 км (або не більше трьох станцій) слід передбачати станційні колії для обороту та тимчасового відстою рухомого складу.

5.16 Між одноколійними перегінними тунелями не частіше ніж кожних 500 м слід передбачати з'єднувальні проходи (збійки).

На ділянках, що споруджуються у складних умовах згідно з 3.46, допускається збільшувати відстань між з'єднувальними проходами (збійками) до 700 м.

З обох кінців станцій неглибокого закладання між одноколійними перегінними тунелями слід влаштовувати циркуляційні збійки площею від 60 м² до 80 м².

5.17 На першій пусковій ділянці кожної лінії (за відсутності електродепо) в тупику колійного розвитку однієї із станцій слід передбачати ПТО з виробничими та санітарно-побутовими приміщеннями.

У випадку, якщо за станцією з колійним розвитком споруджується електродепо, ПТО не передбачається.

За відсутності другого електродепо та довжині лінії понад 20 км допускається розміщувати друге ПТО на лінії.

5.18 Довжину колій для обороту та тимчасового відстою рухомого складу слід приймати за розрахунком у залежності від необхідної кількості поїздів на лінії при максимальних розмірах руху поїздів.

5.19 На лініях слід передбачати технічну (технологічну) можливість організації зонного руху поїздів.

Межі ділянок зонного руху поїздів із різною частотою визначаються за діаграмами величин пасажирських потоків на перегонах при повному запланованому розвитку всієї лінії.

Зонні (проміжні) станції слід розміщувати на межі зміни (понад 20 %) дільничних пасажиропотоків.

Межі ділянок зонного руху поїздів слід поєднувати з межами новозбудованих та введених в експлуатацію ділянок з урахуванням вимог 5.16.

На зонних станціях слід передбачати дві оборотні тупикові колії з перехресним з'їздом між ними.

5.20 Нічний відстій поїздів слід передбачати в електродепо та на станціях з колійним розвитком, призначених для відстою електрорухомого складу.

У адміністративно-побутовому корпусі електродепо, наземному вестибюлі станції, призначеної для відстою електрорухомого складу або в будівлі, розміщеній поблизу такої станції (на відстані не більше ніж 400 м), з розрахунку максимального розміру руху поїздів на лінії слід передбачати приміщення для нічного відпочинку машиністів локомотивних бригад.

5.21 При довжині лінії понад 20 км та відсутності другого електродепо в тупику колійного розвитку однієї із станцій, розташованої в межах середньої третини лінії, слід передбачати денний відстій спеціального рухомого складу.

Тупик з оглядовою канавою слід передбачати завдовжки не менше ніж 120 м.

Зі сторони тупика в рівні платформи станції слід розміщувати приміщення для обслуговування спеціального рухомого складу.

5.22 Диспетчерське керування рухом поїздів, енергопостачанням, а також установками і пристроями на лініях метрополітену слід передбачати з центру керування метрополітену – інженерного корпусу, поєднаного з вестибюлем станції та тунелями лінії.

5.23 На кожній лінії слід передбачати наземні будівлі для ЕППС. Будівля може бути поєднана з вестибюлем станції, розташовуватися поряд зі станцією або на території електродепо.

У разі експлуатаційної довжини лінії більше ніж 20 км допускається розміщення персоналу служб в окремих будівлях.

5.24 Станції в комплексі з пересадочними вузлами і підходами до входів (виходів) потрібно обладнувати СУРСТ з відеопостереженням за всіма пасажирськими зонами станції та критичними зонами прилеглих ділянок перегонів.

5.25 Інженерні вишукування для проектування та будівництва ліній та споруд метрополітену виконуються згідно з ДБН А.2.1-1 та розділом 21.

5.26 Для нового будівництва об'єктів метрополітену слід приймати коефіцієнти надійності як для споруд зі значним класом наслідків (відповідальності) СС3 згідно з ДБН В.1.2-14. Для інших видів будівництва – відповідно до класу наслідків (відповідальності), визначеного розрахунком згідно з ДБН В.1.2-14, ДСТУ-Н Б В.1.2-16.

Проектні рішення повинні задовольняти вимоги [2], ДБН В.1.2-6, ДБН В.1.2-7, ДБН В.1.2-8, ДБН В.1.2-9, ДБН В.1.2-10, ДБН В.1.2-11, ДБН В.1.2-12.

5.27 Під час проектування наземних вестибюлів станцій, будівель центру керування – інженерного корпусу, наземних приміщень нічного відпочинку машиністів локомотивних бригад, адміністративно-побутового корпусу електродепо та інших наземних будівель і споруд метрополітену слід керуватися вимогами ДБН Б.2.2-12, ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-28, ДБН В.2.2-40, ДБН В.2.5-20, ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-28, ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-67, ДБН В.2.5-74, ДБН В.2.5-75, ДБН В.2.6-31, СНиП 2.09.02, [3].

5.28 На станціях метрополітену (пасажирських приміщеннях) та в поєднаних підземних переходах слід передбачати заходи, що забезпечують достатній рівень доступності з рівня поверхні землі до посадочних платформ станцій всіх категорій МГН, а також їх безперешкодне пересування згідно з ДБН В.2.2-40, ДСТУ-Н Б В.2.2-31 та розділами 6, 8.

5.29 Проектування та будівництво метрополітенів має здійснюватися з урахуванням вимог інженерно-технічних заходів цивільного захисту згідно з ДБН В.1.2-4, ДБН В.2.2-5 та інженерного захисту територій, будівель і споруд згідно з ДБН В.1.1-24, ДБН В.1.1-25, ДБН В.1.1-45, ДБН В.1.1-46.

Відсіки із захисними спорудами цивільного захисту, що підлягають відокремленню від зовнішнього середовища, а також відокремлення відсіків глибокого закладання від відсіків неглибокого закладання облаштовуються захисно-герметичними затворами відповідно до вимог ДБН В.1.2-4.

5.30 У складі захисних споруд цивільного захисту слід передбачати сховище для захищеного пункту управління метрополітену з трьома режимами вентиляції відповідно до вимог ДБН В.2.2-5 з можливістю забору повітря як з поверхні, так і з тунелів.

5.31 Споруди та окремі об'єкти метрополітену слід обладнувати системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій згідно з ДБН В.2.5-76 та системами протипожежного захисту згідно з ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.5-56.

Входи в наземні споруди метрополітену слід обладнувати захисними пристроями.

5.32 У перегінних тунелях внутрішнім діаметром 5,1 м і 5,2 м з боку, протилежного контактній рейці, слід розміщувати службову доріжку.

5.33 У тунелях і на закритих наземних ділянках слід передбачати майданчики та приміщення для зберігання елементів верхньої будови колії, важкого колійного інструменту, матеріалів та інвентарю.

5.34 Перед входами (виходами) підземних станцій слід передбачати спеціальні захисні пристрої (затвори) проти проникнення паводкових та зливових вод.

Рівні низу входів до повітрозабірних кіосків тунельної вентиляції і порталів тунелів, а також рівні низу решіток повітрозаборів (повітровипусків) місцевої вентиляції слід розміщувати з урахуванням максимально можливого рівня паводкових вод (повені) забезпеченістю 0,1 % (один раз на 100 років).

5.35 Будівельні матеріали і конструкції, які застосовуються, повинні забезпечувати проектний строк служби оправ перегінних та станційних тунелів, притунельних та пристанційних споруд не менше ніж 250 років.

5.36 Під час проектування метрополітенів слід забезпечувати найбільш повне використання несучої здатності і деформативності ґрунтів основи та фізико-механічних властивостей матеріалів оправ і підземних конструкцій метрополітенів.

6 ПРОПУСКНА ТА ПРОВІЗНА ЗДАТНІСТЬ

6.1 Максимальну пропускну здатність лінії метрополітену слід приймати 40 пар поїздів на годину.

Розрахункову пропускну здатність лінії з обладнанням, мережами електроживлення та АТРП необхідно приймати на 20 % вище максимальної.

Максимальна кількість вагонів у поїзді для кожної лінії визначається на підставі розрахунку пасажиропотоків.

6.2 Пропускна та провізна здатність лінії метрополітену на відповідні періоди експлуатації слід визначати залежно від розрахункової кількості пасажирів у поїзді на перегоні, найбільш завантаженому в години максимальних перевезень (година "пік").

Розміри руху поїздів на лінії в години "пік" визначаються за розрахунковою місткістю вагонів зі щільністю пасажирів, що стоять, у тому числі МГН, у розрахунку 4,5 людини на 1 м² вільної від сидіння площі підлоги пасажирського салону.

Показники комфорту перевезення пасажирів, у тому числі МГН, не повинні бути менше ніж 0,9.

6.3 Розміри ділянок шляху руху пасажирів на станціях і в вестибюлях, а також кількість входів (виходів), ескалаторів, пасажирських конвеєрів, вантажопасажирських ліфтів, кас, контрольних пунктів та пристроїв пасажирської автоматики слід визначати розрахунком на величину максимального 15-хвилинного пасажирського потоку в годину "пік" в умовах нормальної експлуатації, а також на випадок евакуації пасажирів з урахуванням даних таблиці 1.

Для максимального пасажиропотоку, що очікується в годину "пік", слід враховувати коефіцієнт нерівномірності розподілення пасажирських потоків за годину, що становить:

- для пересадочних станцій, а також станцій, що тяжіють до залізничних і автобусних вокзалів, стадіонів, транспортно-пересадочних вузлів – 1,4;
- для решти станцій – 1,2.

Таблиця 1 – Пропускна здатність ділянок руху і провізна здатність обладнання в умовах нормальної експлуатації

Ділянка руху пасажирів і обладнання на станціях і в вестибюлях	Ширина шляху, м	Пропускна (провізна) здатність, люд./год	
		за нормальної експлуатації	у разі евакуації
Горизонтальний шлях у разі: – одностороннього руху;	1	4000	5000
– двостороннього руху	1	3400	–
Дверний проріз	0,9	3200	4000
Сходи у разі: – одностороннього руху вгору;	1	3000	3500
– одностороннього руху вниз;	1	3500	4000
– двостороннього руху вгору та вниз	1	3200	–
Ескалатор у разі: – номінальної швидкості стрічки не більше ніж 0,75 м/с;	1	6800	8200
– номінальної швидкості стрічки 0,50 м/с	1	5000	6000
Пасажирський конвеєр у разі: – номінальної швидкості стрічки не більше ніж 0,75 м/с і куті нахилу не більше ніж 6°;	1	6800	8200
– номінальної швидкості стрічки 0,50 м/с і куті нахилу від 6° до 12°	1	5000	6000
Вантажопасажирський ліфт (за окремими вимогами, характеристиками ліфтів)	–	–	–
Контрольний пункт: – ручний на вході;	–	2300	4000 ^{*)}
– автоматичний на вході;	–	1200	2500
– автоматичний на виході	–	2500	2500
Каса підрахунку та продажу засобів оплати проїзду	–	1300	–
Автомат продажу та поповнення ресурсу засобів оплати проїзду	–	180	–
^{*)} З переорієнтацією на вихід. Примітка 1. У разі встановлення пасажирських конвеєрів з шириною несучого полотна більше ніж 1,0 м провізна здатність, зазначена в таблиці 1, не збільшується. Примітка 2. Розрахункова швидкість пересування населення, яке підлягає укриттю, під час заповнення захисних споруд та споруд подвійного призначення під час визначення пропускну здатності дверей, сходів, переходів, коридорів і тунелів приймається 2 км/год.			

6.4 Пропускна здатність суміжних ділянок руху пасажирських потоків на станції, у вестибюлі або переході між станціями (пересадочному вузлі) повинна бути однаковою.

У разі наявності ділянок шляху різної пропускну здатності визначальною є ділянка з мінімальним значенням.

6.5 Пропускна здатність вестибюля у разі кількості вестибюлів на станції більше одного встановлюють з урахуванням коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоків – 1,25.

6.6 Ширину коридорів і сходів на шляхах руху пасажирів слід визначати розрахунком відповідно до 6.3, але не менше ніж 2,5 м.

Для платформ станцій неглибокого закладання ширина сходів повинна бути не менше ніж:

- для станцій з платформами острівного типу – 6,0 м;
- для станцій з платформами берегового типу – 4,0 м на кожную платформу.

У разі улаштування в межах сходів на станціях з платформами острівного типу вантажо-пасажирських ліфтів загальну ширину сходів допускається зменшувати до 5,0 м.

6.7 Ескалатори на станціях і в пересадочних вузлах між станціями слід улаштовувати для підйому і спуску пасажирів.

У складних умовах згідно з 3.46 під час реконструкції існуючих станцій у разі, якщо висота підйому становить від 4 м до 6 м, допускається улаштування ескалаторів тільки для підйому пасажирів.

6.8 Кількість тунельних ескалаторів у комплексі станції в одному ескалаторному нахилі слід визначати з урахуванням максимального розрахункового пасажиропотоку на шляхах переміщення пасажирів між платформою і вестибюлями, але не менше ніж три – для підйому та спуску та не менше ніж два – тільки для підйому.

На станціях з одним вестибюлем слід передбачати не менше чотирьох ескалаторів. На станціях з двома вестибюлями кількість ескалаторів визначається розрахунками, але повинна бути не менше трьох у кожному вестибюлі.

У пересадочному вузлі кількість ескалаторів слід приймати за розрахунком, але не менше чотирьох.

Загальну кількість ескалаторів, що примикають до платформи станції, включаючи ескалатори в переходах між станціями, слід перевіряти на евакуацію пасажирів і обслуговуючого персоналу станції.

6.9 Кут нахилу ескалаторів слід приймати не більше ніж 30° , а пасажирських конвеєрів – не більше ніж 12° .

6.10 На горизонтальних ділянках пересадочного переходу завдовжки 100 м і більше слід влаштовувати пасажирські конвеєри (траволатори, рухомі доріжки).

Кількість стрічок пасажирського конвеєра приймається за розрахунком, але не менше ніж дві.

6.11 На станціях неглибокого закладання або наземних (надземних) станціях слід передбачати два вестибюлі, розташовані в різних кінцях платформи.

У складних умовах будівництва згідно з 3.46 допускається передбачати другий вихід на станціях неглибокого закладання як евакуаційний.

Кількість вестибюлів для станцій глибокого закладання слід визначати розрахунком залежно від величини максимальних розрахункових пасажиропотоків, а також за умови забезпечення евакуації пасажирів і обслуговуючого персоналу станції з урахуванням 6.3.

6.12 У планувальних рішеннях вестибюлів станцій і пересадочних вузлів слід передбачати організацію роздільного (розмежованого) руху пасажирів за напрямками.

Між пересадочними станціями залежно від максимальних пасажиропотоків допускається влаштовувати два окремі пересадочні переходи між станціями.

6.13 Для забезпечення переміщення (транспортування) пасажирів, у тому числі МГН, в різних рівнях слід передбачати вантажопасажирські ліфти:

– у суміщених підземних переходах, що примикають до входів (виходів) станцій неглибокого і глибокого закладання, – з рівня поверхні землі до рівня підлоги переходу або вестибюля (касового залу) станції (кількість ліфтів – по одному на кожному вході (або входах) до переходу з одного боку вулиці);

– на станціях неглибокого закладання або наземних (надземних) – з рівня вестибюля (касового залу) до рівня підлоги пасажирської платформи (кількість ліфтів – по одному у кожному вестибюлі станцій з острівними платформами та по два на станціях з боковими платформами);

– на пересадочних вузлах між станціями у вузлі переходу (тільки для нового будівництва) – з рівня підлоги станційної платформи до рівня підлоги пішохідного переходу (по одному ліфту на кожен напрямок руху пасажирів).

7 ТРАСА ЛІНІЇ

7.1 Лінії метрополітену в плані розміщують переважно за найкоротшим напрямком відповідно до 5.1, 5.3, 5.4.

7.2 Радіуси кривих у плані повинні бути не менше ніж:

- на коліях перегонів, коліях за тимчасово кінцевою станцією – 600 м;
- на коліях для обороту рухомого складу та коліях спеціального призначення – 300 м;
- на паркових коліях – 75 м.

7.3 Для ліній метрополітену, що споруджуються в складних умовах згідно з 3.46, допускається приймати менші значення радіусів кривих, але не менше ніж:

- на коліях перегонів, коліях за тимчасово кінцевою станцією – 400 м;
- на коліях для обороту рухомого складу та коліях спеціального призначення – 150 м;
- на коліях з'єднувальних гілок з парковими коліями електродепо – 100 м;
- на паркових коліях – 60 м.

У разі перевищення розрахункових рівнів вібраційного впливу над допустимим рівнем радіус кривих на коліях перегонів слід приймати не менше ніж 500 м.

У разі використання колії з'єднувальної гілки для тимчасового пасажирського руху радіус кривих у складних умовах слід приймати не менше ніж 300 м.

7.4 Станції слід розташовувати в плані на прямих ділянках головних станційних колій.

У складних умовах згідно з 3.46 допускається розміщення станцій у плані на кривих ділянках колій радіусом не менше ніж 800 м.

7.5 Криві радіусом 2000 м і менше, а також складні кругові криві різних радіусів слід спрягати з прямими ділянками головної колії перехідними кривими.

Довжина кругової кривої між кінцями перехідних кривих повинна бути не менше ніж 15 м.

7.6 На кривих ділянках колії зовнішню рейку необхідно укладати з підвищенням над внутрішньою рейкою, за винятком ділянок:

- головних колій у межах платформи станції;
- з'єднувальних колій у межах службової платформи;
- паркових колій;
- колій на оглядових канавах, стрілочних переводах і з'їздах.

7.7 Підвищення зовнішньої рейки над внутрішньою в тунелях і на закритих наземних ділянках слід здійснювати підняттям рейки зовнішньої нитки на половину потрібного підвищення і опусканням на ту саму величину рейки внутрішньої нитки, а на відкритих наземних ділянках – підйомом рейки зовнішньої нитки на повну величину потрібного підвищення.

На кривих, розташованих частково в тунелі і частково на відкритій наземній ділянці, підвищення рейки зовнішньої нитки над рейкою внутрішньої нитки слід улаштовувати так само, як і на кривих, розташованих у тунелі.

7.8 Відвід, підняття і опускання рейкових ниток слід улаштовувати по довжині перехідної кривої, у разі відсутності перехідної кривої – на круговій кривій і на прямій ділянці, що примикає до кругової кривої.

7.9 Сума ухилів відведень рейок на кривій повинна бути не більше ніж 2 ‰ на дві нитки. У складних умовах допускається ухил 3 ‰.

7.10 Довжина, на якій здійснюється повне розрахункове підвищення зовнішньої нитки кривої над внутрішньою, повинна бути не менше ніж 15 м. При менших значеннях довжини підвищення на кривій не допускається.

7.11 Габарити наближення споруд, устаткування і рухомого складу, а також відстань між осями суміжних колій на прямих і кривих ділянках слід приймати згідно з ДСТУ Б ГОСТ 23961.

7.12 Відстань від ЦСП до торця платформи станції повинна бути не менше ніж 25 м.

Відстань від початкових точок кривих у плані та від вертикальних кривих у профілі до ЦСП (крім паркових колій електродепо) слід приймати не менше ніж 20 м.

7.13 Стрілочні переводи слід розміщувати на прямих ділянках колії.

Стрілочні переводи й глухі схрещення перехресних з'їздів мають відповідати типу рейок, які укладені в колію.

7.14 Станції слід розміщувати на односклому поздовжньому ухилі не більше ніж 3 ‰. У складних умовах згідно з 3.46 допускається ухил до 5 ‰ або розташування станції на горизонтальному майданчику за умови забезпечення відведення води.

Підземні станції розміщують на випуклих вертикальних кривих. Ділянки, що примикають до станцій на довжині від 150 м до 200 м, розташовуються на ухилі не більше ніж 30 ‰.

7.15 Довжину елемента поздовжнього профілю необхідно приймати не менше ніж розрахункова довжина поїзда на перспективу.

7.16 Поздовжні ухили ділянок ліній і колій метрополітену слід приймати:

- найменший – 3 ‰;
- найбільший – 38 ‰ (на підземних і закритих наземних ділянках) та 35 ‰ (на відкритих наземних ділянках).

7.17 У складних умовах згідно з 3.46 на одній або двох суміжних ділянках (підземних або закритих наземних) загальною довжиною не більше ніж 1500 м (розділених станцією або ділянкою перегону довжиною до 500 м) допускається приймати на коліях перегонів поздовжній ухил не більше ніж 45 ‰ у разі відсутності кривизни колій у плані, та не більше ніж 43 ‰ – у разі її наявності.

Ділянки, що примикають до кінців ділянок з ухилом 45 ‰ або 43 ‰, слід розміщувати на ухилах не більше ніж 20 ‰ і довжиною не менше ніж 1500 м кожна.

7.18 За умови забезпечення відведення води допускається розміщувати окремі ділянки на горизонтальній площадці.

Поздовжній ухил дна водовідвідного лотка повинен бути не менше ніж 2 ‰.

7.19 Станційні колії, що призначені для відстою і обороту рухомого складу, повинні мати ухил 3 ‰ з підйомом до станції.

Паркові і відстійні колії в електродепо слід розташовувати на горизонтальному майданчику або на ухилі не більше ніж 1,5 ‰.

7.20 Стрілочні переводи слід розміщувати на ухилах не більше ніж 5 ‰.

У складних умовах згідно з 3.46 допускаються ухили до 10 ‰.

7.21 За станцією, на якій передбачається нічний відстій поїздів, слід влаштовувати дві колії для обороту та відстою рухомого складу відповідно до 5.15 і 5.19.

7.22 Довжину станційних колій, рахуючи від ЦСП до бруса упору, слід приймати:

- для обороту поїздів і нічного відстою одного поїзда на кожній колії – на 85 м більше ніж довжина поїзда на перспективу;
- для обороту поїздів і нічного відстою декількох поїздів на кожній колії як суму їх довжин на перспективу;
- для нічного відстою декількох поїздів, що розташовуються на продовженні головних колій за тимчасово кінцевою станцією, – як суму довжин поїздів.

Довжина станційної колії на продовженні головної колії повинна бути кратною 12,5 м.

7.23 На коліях ПТО слід передбачати оглядові канали, що розташовуються по осі кожної колії.

7.24 На коліях для обороту слід передбачати службову платформу, що розміщується:

- у двоколійному тунелі – між оборотними коліями;

– в одноколіїному тунелі – зліва за рухом поїзда під оборот.

Торець службової платформи слід розміщувати на відстані 25,6 м від ЦСП.

Довжина службової платформи повинна бути на 11 м більше ніж розрахункова довжина поїзда на перспективу.

7.25 Відстань від поверхні землі (з урахуванням позначок вертикального планування) до верху конструкції підземних споруд станційного комплексу метрополітену, а також перегінних тунелів у межах вулично-дорожньої мережі слід приймати не менше ніж 1 м з урахуванням захисту споруд від промерзання, улаштування зовнішньої і внутрішньої гідроізоляції та з дотриманням обмежень до технічної зони 1-ї категорії з урахуванням А.6

8 СТАНЦІЇ І ВЕСТИБЮЛІ

8.1 Кожна станція однієї лінії метрополітену повинна мати індивідуальне архітектурно-планувальне рішення з дотриманням єдності стилю платформного залу і вестибюлів з урахуванням створення доступності, зручності, інформативності і безпеки для перевезення пасажирів, у тому числі МГН, та обслуговуючого персоналу.

8.2 Станції слід проектувати з острівними платформами. У складних умовах згідно з 3.46 допускається влаштування бокових платформ.

Станції наземних (надземних) діляниць ліній слід передбачати закритими від вітру та атмосферних опадів.

8.3 Розміри станційних споруд повинні бути не менше величин, наведених у таблиці 2, та з урахуванням 6.3.

Таблиця 2 – Мінімальні розміри станційних споруд

Показник	Величина, м
Ширина острівної платформи станції: – неглибокого закладання, односклепінної глибокого закладання, наземної (надземної);	10
– колонної глибокого закладання	12
Ширина бокової платформи станції (від краю платформи до облицювання стін)	4
Відстань від краю платформи: – до облицювання колон на станції неглибокого закладання;	1,6
– до облицювання конструкцій сходів на станціях неглибокого закладання, наземних (надземних) на довжині не більше ніж 10 м від торця посадкової частини платформи;	1,7
– до облицювання колон на станції глибокого закладання;	2,5
– до облицювання пілонів і стін у безпрорізних частинах пілонної станції	3,2
Ширина проходів під сходовим маршем у платформному залі станції при максимальній висоті 2 м	2
Ширина проходів (по облицюванню) між боковими і середніми залами станції	2,5
Висота проходів по осі руху пасажирів на станції і в вестибюлі	2,5
Ширина коридорів у технологічних і службових приміщеннях	2,25
Ширина відкритого сходу з огорожею між двома поверхами технологічних і службових приміщень	0,9
Ширина проходу по службових містках на висоті 1,5 м від підлоги проходу	0,9

8.4 Довжину посадкової платформи слід приймати такою, що дорівнює розрахунковій довжині поїзда (на період з найбільшою кількістю вагонів в поїзді) з урахуванням габаритів наближення згідно з ДСТУ Б ГОСТ 23961, збільшеної не менше ніж:

- на 8 м – для станцій, що розташовані на підземних і закритих наземних (надземних) ділянках лінії;
- на 10 м – для станцій, що розташовані на відстані менше ніж 300 м від відкритих наземних ділянок лінії.

8.5 Довжина кожної із безпрорізних частин станцій глибокого закладання визначається розрахунком на період найбільшої величини пасажирських потоків, але має бути не більше ніж 1/3 довжини посадкової частини платформи.

8.6 Відстань від ескалаторів до початку посадкової платформи односклепінних станцій або першого проходу на посадкову платформу пілонних і колонних станцій слід приймати не менше ніж 10 м; відстань від ескалаторів до АКП у вестибюлях – не менше ніж 7 м (в обмежених умовах – не менше ніж 4 м); відстань від кас у вестибюлях до АКП – не менше ніж 5 м (в обмежених умовах – не менше ніж 3 м).

8.7 Вестибюлі станцій слід проектувати наземного (надземного) або підземного типу. При проектуванні слід забезпечувати доступність для МГН на всіх шляхах руху пасажирів.

Дозволяється вбудовувати вестибюлі в будівлі громадського та адміністративно-виробничого (об'єктів метрополітену) призначення, що мають I-II ступінь вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1-7.

8.8 Виходи (входи) станцій слід передбачати окремими в суміщені підземні переходи або в будівлі (павільйони) з урахуванням доступності для МГН.

8.9 Архітектурні деталі склепінь і стін повинні бути максимально наближені до основних конструкцій споруди.

У разі розташування станції у водонасичених ґрунтах декоративне облицювання колійних стін слід встановлювати на відступі від несучих будівельних конструкцій.

8.10 Облаштування пасажирських приміщень слід передбачати з матеріалів, що забезпечують зниження рівнів шуму та вібрації до рівнів вимог розділу 17, з урахуванням показників пожежної небезпеки.

8.11 Поверхня підлоги платформ і вестибюлів станцій повинна бути неслизькою.

Покриття підлоги на платформах і в вестибюлях станцій, а також у суміщених підземних переходах слід передбачати лощеними плитами із гірських порід або із штучних матеріалів із межею міцності на стискання не менше ніж 60 МПа (600 кгс/см²) і на стирання не більше ніж 0,5 г/см².

Товщина плит підлоги повинна бути не менше ніж 30 мм.

Підлогу в службових приміщеннях станцій із постійним перебуванням у них персоналу слід виконувати згідно з ДБН В.1.1-7.

8.12 По краю посадкової платформи станції, а також на сходах між платформою та вестибюлями перед першою і останньою сходинками слід передбачати смуги з граніту завширшки 50 см.

На відстані 50 см від краю платформи слід передбачати штуч-лінію завширшки до 30 см, контрастну за кольором та тактильною за фактурою від поверхні платформи.

8.13 На шляхах руху пасажирів, у тому числі МГН, в межах станцій та суміщених підземних переходів слід передбачати системи навігації, візуальної статичної і оперативно-змінюваної інформації, тактильні елементи доступності (тактильні смуги, тактильні інформаційні покажчики), візуальні елементи доступності (контрастне маркування, інформаційні таблички та покажчики) та аудіопокажчики (звукові орієнтири) згідно із ДБН В.2.2-40.

Тактильні смуги (направляючі, попереджувальні та інформаційні) слід проектувати з дотриманням індивідуального архітектурного рішення станції метрополітену.

8.14 Підлога суміщених підземних переходів повинна мати поперечні ухили не менше ніж 10 ‰ до водоприймальних пристроїв.

8.15 Поздовжній ухил конструктивних елементів (пандусів) у суміщених підземних переходах на шляхах прямування МГН не повинен перевищувати 5 ‰.

У складних умовах згідно з 3.46 допускається збільшувати поздовжній ухил до 10 ‰ на довжині не більше ніж 10 м, поперечний ухил – не менше ніж 20 ‰.

8.16 На станціях слід розміщувати технологічні, службові, виробничі і санітарно-побутові приміщення для оперативного та чергового персоналу метрополітену згідно з додатком Б.

На кожній станції слід передбачати ДПС, що обладнується пристроями телеспостереження і керування технологічними процесами роботи станції і організації руху пасажирів та поїздів у різних режимах експлуатації.

Приміщення ДПС у блоці технологічних приміщень на станції слід приймати за додатком Б.

8.17 На входах (виходах) станцій слід передбачати тамбури з двома рядами дверей завширшки не менше ніж 0,9 м.

Під час реконструкції та капітального ремонту діючих станцій допускається передбачати одні двері в ряді з шириною проходу не менше ніж 0,9 м.

8.18 Сходи в суміщені підземні переходи слід накривати павільйонами з одним рядом дверей і шириною проходу не менше ніж 0,9 м та обрамляти парапетами.

Під час реконструкції та капітального ремонту діючих станцій допускається в павільйонах передбачати одні двері з шириною проходу не менше ніж 0,9 м.

На пологих спусках та сходах слід влаштовувати підігрівання підлоги.

8.19 З кожного боку вулиці на одному із входів у суміщений підземний пішохідний перехід слід передбачати пологий спуск з поздовжнім ухилом не більше ніж 8 ‰ згідно з ДБН В.2.2-40, ДСТУ-Н Б В.2.2-31.

У складних умовах та у разі влаштування з боку вулиці одного входу у суміщений підземний пішохідний перехід та встановлення вантажопасажирського ліфта допускається пологий спуск не передбачати.

8.20 Влаштування підйомників на сходових маршах існуючих станцій та суміщених підземних пішохідних переходів допускається у разі відсутності технічної (конструктивної) можливості встановлення вантажопасажирських ліфтів або улаштування пологих спусків (пандусів).

Влаштування підйомників під час нового будівництва не допускається.

8.21 Ширину суміщеного підземного переходу на шляхах руху (евакуації пасажирів) слід приймати відповідно до розрахунку згідно з 6.3, але не менше ніж 6 м.

8.22 Кількість східців в одному сходовому марші або на перепаді рівнів повинна бути не менше ніж 3 та не більше ніж 12.

Вхідні площадки і східці сходів на шляху руху пасажирів слід викладати гранітом з товщиною плит не менше ніж 60 мм.

8.23 На станціях глибокого і неглибокого закладання слід передбачати спорудження прохідного кабельного колектора, розрахованого на прокладання основного потоку кабелів.

Кабельні колектори слід розміщувати окремо від вентиляційних колекторів та розділяти на протипожежні відсіки.

8.24 На поверхні землі біля одного із виходів станції (або виходу з суміщеного підземного пішохідного переходу) слід передбачати майданчик для установки контейнерів для твердих побутових відходів.

8.25 На станціях, обладнаних ескалаторами з одним нахилом, у вестибюлі необхідно передбачати конструктивні (технологічні) елементи для транспортування великогабаритного обладнання ескалаторів, а на станціях з двома нахилами – демонтажну шахту з виходом на поверхню землі з рівня машинного залу проміжного вестибюля.

9 БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

9.1 Конструкції підземних споруд слід проектувати з урахуванням об'ємно-планувальних рішень, глибини закладання, інженерно-геологічних, кліматичних і сейсмічних умов з урахуванням можливого агресивного впливу навколишнього природного середовища та небезпечних чинників пожежі на конструкцію.

9.2 Конструкції підземних споруд (оправи) закритого способу робіт слід проектувати замкнутими зі збірних залізобетонних елементів або монолітного залізобетону.

Оправи перегінних тунелів слід передбачати внутрішнім діаметром 5,1 (5,2) м, за винятком перехідних ділянок із глибокого на неглибоке закладання та ділянок тунелів, що споруджуються способом продавлювання, для яких слід передбачати оправи внутрішнім діаметром не менше ніж 5,4 м.

Оправи із чавунних тюбінгів дозволяється передбачати у разі проектування споруд, що будуються закритим способом, за таких умов:

- у незв'язних водоносних ґрунтах, включаючи зони розломів і тектонічної роздрібненості скельних ґрунтів, і слабких (плинних, плиннопластичних і м'якопластичних) глинистих ґрунтах;
- у водоносних ґрунтах із гідростатичним тиском на конструкцію понад 0,15 МПа (1,5 кгс/см²);
- у разі притоку води в забій понад 20 м³/год;
- на ділянках тунелів, що споруджуються способом продавлювання.

9.3 Оправи тунелів, що споруджуються закритим способом, слід проектувати з урахуванням їх спільної роботи з ґрунтом. У разі застосування збірних оправ необхідно передбачати заповнення порожнин за оправою або силове притискання кілець оправи до ґрунту під час монтажу.

Збірні оправи суміжних станційних та інших тунелів, розташованих у зоні взаємного їх впливу в нескельних ґрунтах, а також тунелів, розташованих на відстані менше ніж 2 м від підстилаючих водонасичених піщаних або слабких глинистих ґрунтів, повинні мати в'язі розтягу.

9.4 Підземні споруди метрополітену повинні бути захищені від проникнення поверхневих, ґрунтових та інших вод.

9.5 Для зниження гідростатичного тиску води можливо передбачати влаштування заоправного дренажу з відведенням води в лоток тунелю у разі неперевищення притоку води 5 м³/год на 1 км тунелю.

У разі прогнозованої зміни положення рівня підземних вод слід передбачати комплекс конструктивних заходів для компенсації наслідків гідростатичного замулення.

9.6 Залізобетонні і бетонні конструкції підземних споруд, що будуються закритим або відкритим способами, слід проектувати відповідно до ДБН В.2.6-98.

Сталеві конструкції слід проектувати відповідно до ДБН В.2.6-198.

Конструкції будівель та інших наземних (надземних) споруд та основ слід проектувати з урахуванням вимог ДБН В.2.6-98 та технологічних вимог цих Норм, конструкції наземних вестибюлів – згідно з ДБН В.2.1-10, ДБН В.2.6-220, влаштування теплової ізоляції – згідно з ДБН В.2.6-31.

9.7 Суміщені з метрополітенем мости і естакади слід проектувати згідно з ДБН В.2.3-14.

9.8 Класи бетону підземних конструкцій за міцністю на стиск та за морозостійкістю слід приймати згідно з ДБН В.2.6-98.

Бетон для елементів конструкцій тунельних оправ повинен мати марку водонепроникності не нижче ніж W8 згідно з ДСТУ Б В.2.7-170, а для конструкцій, які споруджуються в обводнених ґрунтах, – не нижче ніж W12.

9.9 У конструкціях станцій та інших споруд, що споруджуються відкритим способом, та в місцях зміни типу конструкцій або виду ґрунту в основі слід передбачати влаштування деформаційних швів за перевірочними розрахунками, але не більше ніж через 60 м.

У підземних конструкціях, що споруджуються в складних умовах згідно з 3.46, слід передбачати додаткові деформаційні шви, кількість яких визначається розрахунком.

На станціях у зонах деформаційних швів деталі архітектурного оформлення повинні бути розрізані за площиною шва.

9.10 У разі агресивного повітряного середовища в тунелях слід враховувати вимоги ДБН В.1.1-7 щодо захисту внутрішніх поверхонь чавунних тюбінгів та сталевих конструкцій, не захищених бетоном.

9.11 Для оправ підземних споруд, що споруджуються відкритим способом, слід передбачати зовнішню гідроізоляцію.

Конструкції підземних споруд слід захищати від агресивної дії зовнішнього середовища та від корозії блукаючими струмами.

9.12 Внутрішні поверхні чавунних тюбінгів і сталевих конструкцій, не покриті бетоном, на станціях і пристанційних спорудах, а у разі агресивного повітряного середовища – у перегінних тунелях, притунельних спорудах і стволах шахт слід покривати вогнезахисними та протикорозійними сумішами, характеристики яких забезпечують потрібні межі вогнестійкості згідно з 14.14.

Навантаження і впливи. Основні розрахункові положення

9.13 Навантаження і впливи, що діють на оправу тунелів і на ґрунтовий масив, який її вміщує, слід приймати в таких комбінаціях:

- основних, що складаються із постійних, тимчасових тривалих і короточасних навантажень і впливів;
- особливих, що складаються із постійних, тимчасових тривалих, деяких короточасних і одного із особливих навантажень і впливів.

Навантаження і впливи повинні прийматися у найбільш несприятливих комбінаціях окремо для експлуатаційного і будівельного періодів.

Розрахункові навантаження слід визначати як добуток нормативних навантажень на коефіцієнти надійності відповідно до таблиці 3.

Таблиця 3 – Коефіцієнти надійності для різних видів навантаження

Вид навантаження	Коефіцієнт надійності
Навантаження, що діють на ґрунтовий масив	
Постійне навантаження від власної ваги ґрунтового масиву:	
– вертикальна складова;	1,1
– горизонтальна складова	1,1 (0,9)
Постійне навантаження від залишкових тектонічних полів	1,2 (0,9)
Постійне навантаження від гірничого тиску на склепіння	1,5
Постійне навантаження від ваги будівель, споруд і облаштувань на поверхні землі	1,2 (0,8)
Тимчасове навантаження від рухомого складу метрополітену	1,3
Тимчасове навантаження від наземного транспорту	Згідно з ДБН В.2.3-14
Тимчасове навантаження від ущільнення бетонної суміші	1,3
Навантаження, що діють безпосередньо на оправу тунелю і внутрішні конструкції	
Постійне навантаження від власної ваги оправи тунелю і внутрішніх конструкцій:	
– для збірних конструкцій;	1,1 (0,9)
– для монолітних конструкцій	1,2 (0,8)
Постійне (тимчасове) навантаження від попереднього напруження	1,3
Тимчасове навантаження від рухомого складу метрополітену всередині підземної споруди	1,3

Кінець таблиці 3

Вид навантаження	Коефіцієнт надійності
Тимчасове навантаження від ваги будівельних механізмів і машин, від тиску щитових домкратів	1,3
Тимчасове навантаження на платформи і перекриття службових приміщень від ваги пасажирів, які переміщуються, і транспортованих деталей ескалаторів	1,3
Навантаження, що діють одночасно на ґрунтовий масив і оправу тунелю	
Постійне навантаження від зовнішнього тиску води	1,1 (0,9)
Тимчасове навантаження від тиску розчинів, які нагнітаються за оправу	1,3
Тимчасові сейсмічні навантаження і впливи від підроблювання	1,0
Постійне навантаження від засипки: – вертикальна складова;	1,2 (0,9)
– горизонтальна складова	1,2 (0,7)
Тимчасове горизонтальне навантаження від тиску тиксотропних розчинів	1,0
Примітка. Значення коефіцієнтів надійності навантажень, що наведені в дужках, слід застосовувати в тих випадках, коли конкретне навантаження в поєднанні з іншими діючими навантаженнями призводить до більш невигідного напруженого стану тунельної оправи або будь-якої її частини (елемента, перерізу, стика тощо).	

9.14 Характеристичне постійне навантаження, що прикладається до оправи від її власної ваги та власної ваги внутрішніх конструкцій і обладнання, слід визначати за проектними розмірами будівельних конструкцій і паспортами обладнання.

9.15 Тимчасове навантаження на ґрунтовий масив враховується від усіх видів наземного транспорту на існуючих або перспективних шляхах сполучення (автомобільні дороги і міські вулиці, залізниці, трамвайні колії, наземні лінії метрополітену тощо).

9.16 Характеристичне тимчасове навантаження (вертикальне і горизонтальне) від усіх видів наземного транспорту (за винятком метрополітену), коефіцієнти надійності за навантаженням і коефіцієнти динамічності слід приймати згідно з ДБН В.1.2-2, ДБН В.2.3-14.

9.17 Характеристичне тимчасове вертикальне навантаження від рухомого складу метрополітену, що передається на рейки колії, слід приймати 150 кН на кожну вісь.

Нормативне навантаження на рейки колії від порожніх вагонів слід приймати 80 кН на кожну вісь.

9.18 Під час розрахунку конструкцій перегінних тунелів неглибокого закладання на міцність і деформативність слід додатково враховувати вібраційний та циклічний характер впливу від рухомого складу метрополітену.

9.19 Динамічні впливи від сейсмічного навантаження слід враховувати в зонах з сейсмічністю 7 балів і більше відповідно до ДБН В.1.1-12.

9.20 Під час проектування споруд метрополітену в складних інженерно-геологічних умовах слід враховувати вимоги ДБН В.1.1-45.

Основні розрахункові положення

9.21 Конструкції підземних споруд метрополітену слід розраховувати за граничними станами I та II груп відповідно до ДБН В.2.6-98, ДБН В.2.6-198.

9.22 Розрахунки за граничними станами I групи для всіх конструкцій слід виконувати на можливі найбільш несприятливі поєднання розрахункових навантажень.

Під час розрахунків конструкцій, що споруджуються закритим способом, на міцність і стійкість слід вводити коефіцієнт умов роботи конструкції ($K = 0,9$), що враховує зниження її несучої здатності.

9.23 Розрахунки оправ підземних споруд відкритого способу робіт за граничними станами II групи слід виконувати на найбільш несприятливі поєднання характеристичних навантажень з урахуванням таких вимог:

- а) величини прогинів залізобетонних конструкцій не повинні перевищувати:
 - для перекриттів у прогонах – $1/400$ розрахункової довжини прогону;
 - для консольних елементів перекриттів – $1/250$ розрахункової довжини консолі;
 - для стін – $1/300$ розрахункової висоти;
 - для стін рам – $1/200$ розрахункової висоти;
- б) величина тривалого розкриття окремих тріщин не повинна перевищувати:
 - для елементів перекриттів – $0,2$ мм;
 - для стін – $0,3$ мм.

9.24 Елементи залізобетонних оправ тунелів, не захищених зовнішньою гідроізоляцією і споруджених закритим способом в обводнених ґрунтах, повинні бути розраховані на тріщиностійкість на найбільш несприятливу комбінацію розрахункових навантажень. Утворення тріщин у таких оправах не дозволяється.

У залізобетонних оправах підземних споруд, що споруджуються закритим способом в необводнених ґрунтах та захищені зовнішньою гідроізоляцією, дозволяється величина тривалого розкриття тріщин не більше ніж $0,2$ мм.

9.25 Міцність і деформативність основи під підшвами стін конструктивно або технологічно не замкнутих оправ слід перевіряти з урахуванням діючих зусиль від комбінації розрахункових і нормативних навантажень згідно з ДБН В.2.1-10.

9.26 Розрахунок оправ підземних споруд метрополітену слід виконувати з урахуванням їх конструктивно-технологічних особливостей, структурно-механічних характеристик ґрунтового масиву і способу виконання прохідницько-будівельних робіт.

Геометричні і жорсткісні параметри оправи підземної споруди повинні враховуватися в розрахунковій схемі.

Допускається розглядати оправу як пружну лінійно деформовану систему з урахуванням набутих характеристик жорсткості, що відповідають конкретному розрахунковому етапу її роботи.

9.27 Під час визначення напружено-деформованого стану ґрунтового масиву і оправи підземної споруди слід враховувати структурну неоднорідність масиву, порушення суцільності, що викликане тріщинуватою пористістю і наявністю тріщин контакту, фізично нелінійний характер деформацій, пластичні і реологічні властивості ґрунтів, а також зміну властивостей ґрунтового масиву у зв'язку з проведенням прохідницьких робіт.

9.28 Під час розрахунку оправи підземної споруди необхідно враховувати вплив забою та його просування в проходці.

На відстані, більшій ніж два середніх розміри поперечного перерізу підземної споруди (по ґрунту), цей технологічний фактор не враховується.

9.29 Конструкції колонних і пілонних станцій метрополітену, що споруджуються закритим способом при послідовному будівництві окремих станційних тунелів, слід перевіряти за розрахунковими схемами, що передбачають різні стадії напружено-деформованого стану конструкції та окремих її частин у процесі спорудження.

9.30 Розрахунок збірних оправ тунелів, що обтискуються в ґрунт, слід проводити:

- на стадії монтажу і обтискання – як системи елементів (блоків) на пружній основі на повне розрахункове зусилля обтискання і розрахункові навантаження, що прикладаються до оправи у цій стадії;

– на стадії експлуатації – як конструкції, що працюють у режимі суміщених деформацій з ґрунтовим масивом на найменш вигідні комбінації всіх навантажень, що прикладаються до оправи і ґрунтового масиву, за винятком зусилля обтискання.

Остаточні значення переміщень оправи і ґрунтового масиву слід визначати як суму відповідних переміщень, що реалізуються в обох стадіях.

9.31 Стики залізобетонних блоків і чавунних тюбінгів необхідно розраховувати за міцністю і тріщиностійкістю при найбільш несприятливому розподіленні контактних зусиль у стик.

9.32 Болти, що встановлюються у кільцевих бортах чавунних або залізобетонних тюбінгів, та інші аналогічні в'язі розтягу у разі проходження вертикальних стволів і похилих ескалаторних тунелів слід розраховувати на спрямовану вздовж споруди складову розрахункового навантаження від власної ваги трьох кілець оправи та ваги будівельного обладнання, розташованого на цих кільцях.

Для стволів, що споруджуються опускним способом, необхідно враховувати повну вагу оправи ствола.

9.33 Внутрішні залізобетонні конструкції, що притискають і підтримують гнучку гідроізоляцію до оправи, слід розраховувати на повний зовнішній тиск води з урахуванням пружного опору з боку оправи.

9.34 Перекриття підземної споруди відкритого способу робіт слід розраховувати на вплив ваги засипки у комбінації з іншими можливими навантаженнями.

Бокові та лотокові елементи розраховуються як конструкції, що лежать на пружній основі, з урахуванням бокового тиску ґрунту.

Суцільно-секційна оправа розраховується як замкнута рама, що працює спільно з ґрунтовим масивом.

9.35 Фізико-механічні характеристики ґрунтів, модуль деформації (модуль зсуву), коефіцієнт поперечної деформації, реологічні константи і коефіцієнт пружного стиску приймаються на основі результатів інженерно-геологічних вишукувань і експериментальних досліджень.

9.36 Огороджувальні та несучі конструкції захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення, що проектується у складі метрополітену, підземних вестибюлів станцій глибокого закладання, тунелів на кінцевих станціях ліній метрополітену, що передбачається використовувати як аварійні виходи, слід розраховуватися на додаткові тимчасові навантаження згідно з ДБН В.1.2-4-2006, ДБН В.2.2-5-97.

10 КОЛІЯ І КОНТАКТНА РЕЙКА

Колія

10.1 Як нижню будову колії слід передбачати:

- у тунелях і на закритих наземних ділянках – плоску основу із залізобетону;
- на відкритих наземних ділянках і в електродепо – земляне полотно або плоску основу із залізобетону;
- на мостах і естакадах – металеві або залізобетонні конструкції цих споруд.

10.2 Як верхню будову колії слід передбачати: рейки, підрейкову основу, колійний бетонний шар або баластний шар, проміжні скріплення, стики рейок тощо.

Конструкції верхньої будови колії повинні бути однотипними, малодетальними і ремонтно-придатними, а також забезпечувати безперебійність і безпеку руху поїздів, стабільність колії, технологічність її поточного утримання, можливість підключення пристроїв електроживлення і АТРП, електричну ізоляцію рейок.

10.3 Ширину міжколійя і габарити наближення нижньої і верхньої будови колії в тунелях, на закритих і відкритих наземних (надземних) ділянках та в електродепо слід приймати відповідно до ДСТУ Б ГОСТ 23961.

Земляне полотно слід проектувати відповідно до ДБН В.2.3-19.

Внутрішні та зовнішні залізничні під'їзні колії, що з'єднують колії метрополітену з коліями загальної мережі залізниць, слід проектувати відповідно до ДБН В.2.3-19.

10.4 На коліях перегонів та коліях з'єднувальних гілок, призначених для пасажирського руху, слід укласти робочу контррейку на внутрішніх нитках на кривих радіусом 300 м.

На мостах, шляхопроводах та естакадах слід укласти контррейки або контркутики.

На металевих мостах з температурним прогоном більше ніж 100 м слід укласти зрівняльні прилади або зрівняльні рейки.

Зрівняльні прилади, зрівняльні рейки, стрілочні переводи і перехресні з'їзди повинні відповідати типу рейок, укладених в колію.

10.5 Ширина колії між внутрішніми гранями головок рейок на прямих ділянках та на кривих ділянках радіусом 600 м і більше становить 1520 мм.

Ширину колії на кривих ділянках слід приймати для кожної колії окремо залежно від радіуса кривої: за відсутності перехідної кривої – по осі колії, за наявності перехідної кривої – за розбивочною віссю колії.

На двокільйних ділянках головних колій із шириною міжколій менше ніж 6,5 м ширину колії на кривих ділянках можливо встановлювати однаковою для двох колій залежно від радіуса кривої за розбивочною віссю міжколій.

10.6 Укладання підрейкової основи слід передбачати:

- у тунелях, у тому числі на стрілочних переводах та перехресних з'їздах, що розміщуються в тунелях, на закритих і відкритих наземних (надземних) ділянках – на колійному бетонному шарі;
- на паркових коліях електродепо, у тому числі на стрілочних переводах і перехресних з'їздах, які розміщуються на цих коліях, – на баластному шарі;
- на мостах, шляхопроводах і естакадах – на колійному бетонному шарі або конструкції прогонувої будови.

Як підрейкову основу слід застосовувати шумопоглинаючі та віброзахисні конструкції та елементи.

Поперечний профіль поверхні колійного бетонного шару та баластного шару повинен забезпечувати водовідведення від рейок, підрейкової основи та рейкових скріплень.

10.7 Конструкції проміжних рейкових скріплень повинні забезпечувати можливість швидкої зміни рейок, регулювання їх положення за висотою (у разі необхідності) і електричну ізоляцію рейок від колійного бетонного шару, нижньої будови колії і тунельної оправи.

10.8 Колії метрополітену, крім колій в електродепо, слід закріплювати від уgonу.

10.9 Стрілки, що розташовані на відкритих наземних ділянках, слід обладнувати пристроями електрообігрівання.

Стрілки на паркових коліях електродепо додатково слід обладнувати пристроями пневмообдування.

10.10 У розрахунках верхньої будови колії необхідно приймати:

- розрахункові схеми навантажень на вісь найбільш важкого типу рухомого складу із тих, що передбачаються для обороту на лінії, при максимальних швидкостях;
- розрахунковий інтервал коливань температури в тунелях – 30 °С, на інших ділянках – за таблицею розрахункових температур рейок для загальної мережі залізниць.

Контактна рейка

10.11 Під час проектування кріплення контактної рейки слід передбачати нижнє знімання струму струмоприймачами пасажирських вагонів метрополітену.

10.12 Контактну рейку слід розташовувати з лівого боку колії у напрямку руху поїздів з урахуванням [1].

У тунелях на кривих ділянках радіусом менше ніж 200 м контактну рейку слід розташовувати з зовнішнього боку кривої.

На всій протяжності контактна рейка повинна бути закрита захисним електроізоляційним коробом з важкозаймистих матеріалів.

10.13 Контактну рейку слід зварювати в пліті.

У місцях з'єднань зварних рейкових плітей слід передбачати температурні стики.

10.14 Контактні рейки двох станційних колій для відстою та обороту рухомого складу із оглядовими канавами слід розміщувати під службовою платформою (в міжколійї).

10.15 Під час розрахунків контактної рейки необхідно враховувати інтервали коливання температури повітря.

11 ТЕПЛОСАНТЕХНІЧНІ ПРИСТРОЇ

Вентиляція

11.1 Для вентиляції споруд ліній метрополітену слід передбачати припливно-витяжні системи тунельної вентиляції, припливні і витяжні системи місцевої вентиляції зі штучним спонуканням.

11.2 Систему тунельної вентиляції слід передбачати для вентиляції платформних залів підземних станцій, ескалаторних тунелів, сходів, касових залів, коридорів між станціями, перегінних тунелів, тунелів для відстою та обороту рухомого складу і тупикових колій, службових гілок між лініями і в електродепо, закритих галереях наземних (надземних) діляниць.

Для наземних (надземних) діляниць метрополітену з накриттям від впливу атмосферних опадів слід передбачати природну вентиляцію за рахунок провітрювання через віконні прорізи та поршневої дії руху поїздів.

Системи місцевої вентиляції проектується для службово-побутових, виробничих та технологічних приміщень.

Вентиляцію захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення, розміщених у підземних спорудах метрополітену, слід проектувати окремо від інших систем вентиляції споруд метрополітену згідно з ДБН В.1.2-4, ДБН В.2.2-5.

11.3 Системи тунельної вентиляції слід проектувати з урахуванням:

- метеорологічних умов ділянки будівництва;
- річного теплового балансу;
- гідрогеологічних умов залягання ліній;
- трикратного обміну повітря у тунелях і на станціях (за одну годину);
- збалансованості припливів і витяжок з об'ємом не менше ніж $30 \text{ м}^3/\text{год}$ свіжого повітря на одного пасажера, а в годину "пік" – не менше ніж $50 \text{ м}^3/\text{год}$;
- димо- та тепловидалення у разі пожежі та задимлення на станції та у тунелі;
- неперевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі;
- реверсування повітряних потоків.

11.4 Схему системи тунельної вентиляції слід проектувати двонаправленою з урахуванням сезонної подачі зовнішнього повітря на станції або в перегінні тунелі з подальшим видаленням повітря через перегінні тунелі або через станції в атмосферу.

Розрахунок тунельної вентиляції виконується для нормального режиму експлуатації та екстреного режиму димо- та тепловидалення.

Система тунельної вентиляції у комплексі з іншими інженерно-технічними заходами повинна забезпечувати в режимі димо- та тепловидалення ефективний протипожежний захист шляхів евакуації.

11.5 Для вентиляції об'єму тунелів колій для відстою та обороту рухомого складу, а також тупикових тунелів продовження головних колій слід передбачати спеціальну вентиляційну установку з видаленням повітря в атмосферу або в один із тунелів головних колій із подальшим видаленням в атмосферу.

Для вентиляції тунелів службових гілок, пристанційних та притунельних підземних приміщень, тупикових колій і касових залів вестибюлів використовується повітря станцій і перегінних тунелів.

11.6 Метеорологічні параметри повітря і концентрації шкідливих речовин (газів) у місцях забору повітря для вентиляції споруд метрополітену повинні відповідати санітарно-гігієнічним нормам.

11.7 У розрахунках систем тунельної вентиляції підземних ліній для теплої періоду року приймаються розрахункові параметри повітря згідно з ДБН В.2.5-67, а для холодної періоду року враховуються середні температури повітря згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27.

11.8 Швидкість руху повітря у вентиляційних тунелях і стволах шахт тунельної вентиляції слід приймати не більше ніж 8 м/с.

За розрахункову ділянку приймається відстань між осями двох суміжних станцій або між віссю станції і вентиляційною шахтою, що розташована в кінці тупикової колії.

11.9 Перегінну вентиляційну установку і шахту тунельної вентиляції слід розташовувати на середині перегону, між перегінними тунелями або поруч з одним із тунелів з влаштуванням вентиляційної збіжки.

Відстань від торця платформи станції до примикання вентиляційного тунелю до перегінного тунелю повинна бути не менше ніж 400 м.

У разі довжини перегону понад 2000 м та величині обміну повітря більше ніж 450 тис.м³/год на перегоні слід розміщувати три вентиляційні установки з шахтами.

11.10 Станційну вентиляційну установку і шахту тунельної вентиляції слід розташовувати в межах станції, між перегінними тунелями або поруч з одним з тунелів.

11.11 Відстань від центра наземних повітрозабірних (повітровипускних) кіосків тунельної вентиляції до об'єктів навколишньої забудови повинна бути не менше ніж зазначена в А 16.1.

Допускається вбудовувати (прибудовувати) вентиляційні кіоски до будівель I та II ступенів вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1-7, за винятком житлових будинків, закладів освіти та медичних закладів.

11.12 Повітрозабірні (повітровипускні) решітки слід розміщувати на висоті не менше ніж 3 м від поверхні землі або покрівлі будівлі.

Швидкість руху повітря через решітку слід приймати не більше ніж 5 м/с.

11.13 У системах вентиляції (місцевої і тунельної) слід передбачати обладнання, що забезпечує зниження шуму від роботи вентиляторів до рівнів санітарно-гігієнічних норм.

11.14 Розміщення каналних вентиляторів у повітропроводах підземних приміщень забороняється, за винятком улаштування системи вентиляції з одного приміщення.

11.15 Розрахункові температури повітря і кратність його обміну для підземних приміщень станцій і вестибюлів, а також для приміщень наземних вестибюлів слід приймати відповідно до таблиці 4.

Для підтримання розрахункових температур повітря в теплий період року та для охолодження повітря слід застосовувати автономні кондиціонери.

Таблиця 4 – Розрахункові температури повітря і кратність його обміну для підземних приміщень метрополітену

Найменування приміщень	Розрахункова температура повітря, °С		Кратність обмін повітря за годину	
	у холодний період року	у теплий період року	у холодний період року	у теплий період року
Касовий зал	5	Як для станції	—	—
Каса	18	22 ^{***})	6	4
Приміщення персоналу	18	Як для станції	6	4
Медичний пункт	22	22 ^{***})	4	6
Приміщення приймання їжі	22	Як для станції	4	6

Продовження таблиці 4

Найменування приміщень	Розрахункова температура повітря, °С		Кратність обмін повітря за годину	
	у холодний період року	у теплий період року	у холодний період року	у теплий період року
Комори (за винятком мастильних і мастильно-фарбувальних матеріалів)	Як для станції**)	Як для станції	4	6
Комори мастильних і мастильно-фарбувальних матеріалів	Як для станції	Як для станції	–	20
Кубова	16	Як для станції	6	10
Майстерні, гардеробні	16	Як для станції	6	6
Душова	25	Як для станції	–	6
Приміщення для сушіння спеціального одягу	16	Як для станції	–	25 м³/год від кожної шафи
Вбиральня	16	Як для станції	–	100 м³/год на унітаз
Гардеробна при душових	23	Як для станції	6	–
Умивальня	16	Як для станції	–	4
Насосна на станції	5*)	Як для станції	–	5
Тепловий пункт, водомірний вузол	5*)	Як для станції	4	4
Акумуляторна (кислотна і лужна)	Як для станції***)	30	14*)	18*)
Кислотна	Як для станції***)	30	–	8
Дистиляторна	Як для станції***)	30	–	5
Трансформаторний зал підстанції	Як для станції***)	35	4*)	4*)
Зал розподільного обладнання в підстанції	16*)	30	4	4
Кабельний колектор	–	35	4	4
Машинне приміщення ескалаторів	16*)	На 5 вище розрахункової	8*)	6*)
Кабіна чергового контролера і оператора ескалаторів	22*)	Як для станції	–	–
Перехід між станціями пересадки	Як для станції***)	На 5 вище ніж розрахункова зовнішня, але не більше ніж 28	4*)	4*)
Приміщення управління роботою станції: ДПС, релейна, кросова, радіовузол	18*)	22***)	6*)	4*)
Щитова	18*)	22	6*)	4*)
ЛАЦ, КПОП	18*)	28	6*)	4*)
Приміщення оперативного і ремонтного персоналу підстанції	18*)	28	6*)	4*)

Кінець таблиці 4

Найменування приміщень	Розрахункова температура повітря, °C		Кратність обмін повітря за годину	
	у холодний період року	у теплий період року	у холодний період року	у теплий період року
Приміщення нічного відпочинку локомотивних бригад та пункту зміни машиністів	22	22 ^{***)}	5	5
*) Перевіряється розрахунком, приймається за максимальним значенням. **) Опалення здійснюється стаціонарно встановленими електрорадіаторами (конвекторами) закритого типу. ***) Температурний режим забезпечується автономними кондиціонерами.				
Примітка 1. Обмін повітря в касових залах підземних ліній передбачається за рахунок напору, що створюється тунельною вентиляцією, а в касових залах наземних (надземних) ліній – за рахунок природного імпульсу. Примітка 2. Обмін повітря в підземних приміщеннях метрополітену прийнято для умов нормальної експлуатації.				

11.16 Машинне приміщення ескалаторів слід обладнувати припливно-витяжною системою місцевої вентиляції, передбачаючи рециркуляцію повітря та димо- та тепловидалення у разі пожежі згідно з ДБН В.2.5-56, ДБН В.2.5-67 та 14.10, а у разі необхідності – підігрівання або охолодження повітря автономними кондиціонерами.

Приплив повітря в машинні приміщення ескалаторів станції глибокого закладання слід передбачати з поверхні землі, в машинні приміщення станцій неглибокого закладання – з поверхні землі (за неможливості – з тунелів або з касової зали), а в машинне приміщення ескалаторів пересадочних вузлів та в машинні приміщення між двома маршами ескалаторів – із тунелів або зі станцій. Викид повітря – на поверхню, в суміщений підземний пішохідний перехід або в тунель.

11.17 Обмін повітря розраховується на асиміляцію повітрям тепла, що виділяється обладнанням і освітленням, із врахуванням тепла, що переходить у ґрунт.

11.18 Приміщення кислотних акумуляторів підстанцій обладнуються припливно-витяжними системами вентиляції з витяжкою 2/3 об'єму повітря із верхньої та 1/3 об'єму із нижньої зон приміщень.

Подачу повітря в акумуляторні приміщення слід передбачати з коридорів, сусідніх приміщень або з тунелів.

На припливній вентиляції встановлюються фільтри очищення повітря від металевих пилю.

Видалення повітря із приміщень кислотних акумуляторів слід передбачати безпосередньо на поверхню землі окремими повітропроводами, що обладнані клапанами проти затоплення.

11.19 Кіоски витяжної системи вентиляції приміщень кислотних акумуляторів СТП повинні обладнуватися блискавкозахистом згідно з ДСТУ Б В.2.5-38.

11.20 Вхід у приміщення акумуляторної і вентиляційного обладнання повинен мати тамбур-шлюз, що вентильється через зворотні протипожежні клапани в об'ємі 20 % від розрахункової кількості повітря.

11.21 Приміщення для сухих трансформаторів та агрегатів-перетворювачів у підземних підстанціях обладнуються припливно-витяжною системою місцевої вентиляції з забором повітря із перегінного тунелю або з поверхні землі. На припливній системі встановлюються фільтри очищення повітря від металевих пилю.

11.22 Приміщення розподільних пристроїв підстанцій обладнуються припливно-витяжними системами місцевої вентиляції із забором повітря з перегінного тунелю. На припливній системі встановлюються фільтри очищення повітря від металевих пилю.

Припливно-витяжна система місцевої вентиляції обладнується на підстанції дистанційним управлінням, що забезпечує автоматичне включення вентиляційних агрегатів після короточасного їх знеструмлення (відключення).

11.23 Приміщення медичних пунктів, туалетів на станціях і в перегінних тунелях, каналізаційних насосних установок, а також санітарні вузли біля станцій обладнуються окремими витяжними системами місцевої вентиляції.

11.24 Повітрозабори і повітровипуски систем місцевої вентиляції повинні бути окремо розташованими або вбудованими в наземні вестибюлі станцій.

Дозволяється розміщення решіток у суміщених підземних пішохідних переходах, які є входами (виходами) в підземні вестибюлі, за винятком решіток повітровипусків із санітарних вузлів, комор мастильних матеріалів, комор мастильних та фарбувальних матеріалів, акумуляторних, медпунктів і душових.

Відстань від окремо розташованих повітрозаборів і повітровипусків систем місцевої вентиляції до об'єктів навколишньої забудови повинна бути не менше ніж зазначена в А 16.2.

11.25 Підземні і закриті наземні (надземні) ділянки лінії метрополітену слід обладнувати телеметричною системою інформації, що передає показники вимірюваних параметрів повітря (температури і відносної вологості повітря, вмісту окису, двоокису вуглецю та метану) на диспетчерський пункт.

Теплопостачання, опалення

11.26 Теплову енергію (воду й електрику) слід подавати до приладів опалення і повітронагрівачів системи вентиляції приміщень вестибюлів, окремих приміщень станцій і притунельних споруд, до водопідігрівачів системи гарячого водопостачання вестибюлів.

11.27 Як джерело теплопостачання для водяних систем слід приймати автономні електроводонагрівальні прилади, розміщені на станції, або розподільні мережі ТЕЦ, для електричних систем – розподільні мережі підстанцій.

11.28 Теплові мережі, теплові пункти слід проектувати згідно з ДБН В.2.5-39, електричну кабельну систему опалення – згідно з ДБН В.2.5-24.

11.29 Теплопостачання кожного вестибюля станції слід передбачати від автономних електроводонагрівальних приладів або введів від теплової мережі з улаштуванням теплового пункту.

Теплові пункти слід розташовувати в окремих приміщеннях вестибюлів.

Не дозволяється розміщення теплових пунктів над приміщеннями АТРП, кросових зв'язку і підстанцій.

11.30 Розрахункові температури і теплоутримання зовнішнього повітря для розрахунку систем опалення (в тому числі повітряного) наземних приміщень, повітряно-теплових завіс вестибюлів і порталів у тунелях слід приймати згідно з ДБН В.2.5-67.

Розрахункова температура поверхні сідців, похилих спусків, площадок і підніжних решіток з прямками, які обігріваються, повинна бути не нижче ніж 3 °С.

11.31 На входах (виходах) станції слід передбачати повітряно-теплові завіси.

Повітряно-теплові завіси повинні бути розраховані на подачу в тамбур повітря температурою не вище ніж плюс 45 °С в об'ємі, що забезпечує підігрівання зовнішнього повітря, що надходить у вестибюль (касовий зал), до температури плюс 5 °С.

11.32 Необхідність улаштування повітряних і повітряно-теплових завіс у порталах тунелів установлюється розрахунком за умови забезпечення в холодний період року температури зовнішнього повітря на ділянці від порталу до ближчої біля порталу станції не нижче ніж 5 °С.

Водопостачання

11.33 Для споруд метрополітену передбачаються господарсько-питна, протипожежна, технологічна та об'єднана системи внутрішніх водопроводів.

11.34 Якість холодної і гарячої води, що подається на господарсько-побутові потреби і в форсуночні камери відкритої системи охолодження повітря, повинна відповідати ДСТУ 7525, ДСанПІН 2.2.4-171.

11.35 Джерелом водопостачання повинна бути система централізованого водопостачання.

Для технологічних цілей слід передбачати водозабірні свердловини у кількості не менше двох на одну підземну лінію.

11.36 Водопровідні вводи від мереж міського водопроводу необхідно передбачати в кожному вестибюлі станції з улаштуванням водомірного вузла.

Водомірний вузол слід обладнувати лічильником холодної води і обвідною лінією.

На обвідній лінії необхідно передбачити встановлення засувки з електроприводом, яка відкривається з місця встановлення засувки та пожежних кранів всіх рівнів, з ДПС і пульта диспетчера електромеханічної служби.

На вводи повинні бути встановлені засувки з електроприводом, зворотний клапан і електроізолюючі фланці.

Вихід із водомірного вузла слід проектувати окремим, із виходом назовні або в суміщений підземний перехід.

11.37 Система водопроводу лінії метрополітену повинна забезпечувати подачу води на станції, в перегінні тунелі, тунелі з'єднувальних гілок, притунельні і пристанційні споруди, а також ділянки наземних (надземних) перегонів, які закриті галереями.

Магістральні мережі водопроводу кожної станції слід з'єднувати двома трубопроводами, що прокладаються по одному в кожному перегінному тунелі, на висоті 0,6 м – 0,8 м від рівня головки ходової рейки.

11.38 Трубопровід водопроводу у тунелі слід розташовувати на боці, протилежному контактній рейці.

У разі розміщення трубопроводу і контактної рейки з одного боку тунелю трубопровід слід прокладати в сталевому футлярі.

Трубопровід, який прокладається в колійному бетонному шарі, слід відділяти з обох боків засувками з ручним або електричним приводом та прокладати в футлярі з антикорозійних матеріалів.

Умовний діаметр труб водопроводу слід приймати:

- для вводів від міського водопроводу, обвідної лінії водомірного вузла – не менше ніж 100 мм;
- для магістралей у тунелях, станцій, тупикових колій – не менше ніж 80 мм;
- для мереж розводки – за розрахунком.

11.39 Санітарно-побутові приміщення на станціях, а також санітарні вузли поблизу станцій або у суміщених підземних переходах, слід обладнувати системою гарячого водопостачання.

Водовідведення

11.40 У підземних спорудах метрополітену слід передбачати систему водовідведення, яка повинна забезпечувати приймання дренажної води, що надходить у споруди з ґрунту у разі порушення водонепроникності тунельних оправ, а також води від миття тунелів і станцій, від обладнання охолодження, у разі гасіння пожежі на станціях, на станційних коліях і в перегінних тунелях і відведення води в водовідливні установки.

11.41 Відведення води самопливом по відкритих лотках слід передбачати: в колійних тунелях і на станціях з бетонною основою колії, у вентиляційних каналах, кабельних колекторах, в суміщених підземних переходах (коридорах для входу в підземний вестибюль), у спорудах, обладнаних системами водяного (тонкорозпиленого водяного) пожежогасіння.

11.42 Приймання води через трапи і колодязі з відведенням самопливом по трубах передбачається в колійних тунелях, на платформах станцій, у касових залах вестибюлів, у машинних приміщеннях ескалаторів, у приміщеннях місцевої вентиляції, водопровідних вводів, теплових

пунктів, кубових, акумуляторних підстанцій, насосних санітарних вузлів, у приміщеннях, обладнаних системами водяного (тонкорозпиленого водяного) пожежогасіння, в коридорах службових приміщень, в коридорах (пересадочних вузлах) між станціями.

11.43 Поздовжній ухил самопливних труб і лотків повинен бути не менше ніж 3 ‰.

11.44 Кожна водовідливна насосна установка повинна розміщуватися в окремому приміщенні.

Основну і транзитну водовідливну насосну установку на лінії слід обладнувати не менше ніж трьома насосами, місцеву – двома, місцеву насосну установку біля сходів у суміщений підземний перехід – двома стаціонарними насосами.

Каналізація

11.45 У спорудах метрополітену слід передбачати систему побутової каналізації для приймання і відведення стічних вод від санітарно-технічних приладів.

У водозбірниках необхідно установлювати сигналізатори рівнів.

Розміщення санітарних приладів і мереж проводиться згідно з ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-75.

Станційний санітарний вузол для персоналу станції слід розміщувати поряд з ДПС.

11.46 Під час нового будівництва та реконструкції слід передбачати розміщення санітарних вузлів у межах вестибюля станції. Такі санітарні вузли облаштовуються з урахуванням потреб МГН згідно з ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-40.

У складних умовах згідно 3.46 під час реконструкції станції допускається влаштовувати санітарні вузли у суміщених підземних переходах поза межами шляхів евакуації з урахуванням 8.21 або поряд зі станцією на поверхні землі. У такому разі санітарні вузли повинні мати окрему від метрополітену систему побутової каналізації.

11.47 Систему каналізації захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення слід проектувати з урахуванням ДБН В.2.2-5-97.

11.48 Каналізаційні насоси станції слід розташовувати в окремих приміщеннях.

Кількість насосів визначається розрахунком, але не менше ніж два (один робочий та один резервний).

Трубопроводи

11.49 Для напірних трубопроводів водопостачання, водовідведення і каналізації слід застосовувати безшовні труби з корозійностійкої сталі або інших корозійностійких матеріалів.

11.50 Сталеві трубопроводи на всій протяжності повинні бути захищені від хімічної корозії та електрокорозії, що спричиняється блукаючими струмами, згідно з ДСТУ Б В.2.6-193.

На ділянках трубопроводу, що прокладається в колійному бетонному шарі, під ходовими рейками та в місцях виведення їх за межі споруд метрополітену в земляні траси, слід встановлювати електроізолюючі фланці.

12 ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Загальні положення

12.1 Електропостачання підземних ділянок ліній метрополітену слід передбачати від підземних тяговознижувальних та знижувальних підстанцій, які розміщуються в комплексах споруд станцій і на перегонах між ними. У складних умовах допускається передбачати наземні тягові підстанції.

Електропостачання закритих наземних (надземних) ліній і електродепо слід передбачати від наземних підстанцій.

Тип підстанцій, їх потужність та розміщення на лінії визначається розрахунком.

Електропостачання захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення, розташованих у підземних спорудах метрополітену, має передбачатися від підземних тяговознижувальних та знижувальних підстанцій, а також від резервних джерел живлення, що забезпечують автономне функціонування впродовж 48 год.

12.2 Для тяговознижувальної підстанції лінії метрополітену слід передбачати живлення змінним струмом напругою 10 кВ або 20 кВ від трьох незалежних джерел живлення енергосистеми міста.

Тяговознижувальна підстанція електродепо повинна отримувати живлення напругою 10 кВ або 20 кВ від двох незалежних джерел енергосистеми міста.

Резервне електропостачання підстанції електродепо слід здійснювати високовольтною кабельною лінією від однієї (ближньої) підстанції, розміщеної на лінії метрополітену.

12.3 Мережу живлення тяговознижувальних підстанцій слід проектувати на максимальний перспективний розвиток лінії метрополітену з урахуванням:

- живлення підстанції від основного джерела енергосистеми по двох паралельних кабельних лініях, від другого або третього джерела – по одній кабельній лінії (нормальний режим);
- виходу з ладу однієї кабельної лінії основного джерела енергосистеми (робочий режим);
- виходу з ладу основного джерела, що живить енергосистему.

Розрахунок мереж живлення напругою 10 кВ або 20 кВ слід виконувати для нормального і робочого режимів за нормативними навантаженнями кабелів, для аварійного режиму – з урахуванням перевантаження кабелів на 15 %.

12.4 Споживачі електроенергії метрополітену відносяться до таких категорій надійності:

– особлива група першої категорії надійності – тягові, тяговознижувальні і знижувальні підстанції ліній метрополітену та електродепо, енергодиспетчерські пункти, пристрої телекерування і телесигналізації системи електропостачання, АТРП, АСОП, засобів зв'язку, пристроїв СУРСТ, аварійне (евакуаційне) освітлення, освітлення шляхів евакуації пасажирів і персоналу з підземних споруд, диспетчерські пункти, серверні;

– I категорія надійності – електроприймачі систем протипожежного захисту, установок пожежогасіння і пожежної сигналізації та протидимного захисту, електроприймачі підпору повітря у сходових клітинах, ліфтових шахтах, електрозасувки димовидалення та електродвигунів протидимного захисту, вогнезатримуючих клапанів з електроприводом, гермоклапанів цивільного захисту, що встановлені в тамбур-шлюзах, тягова (контактна) мережа 825 В, ескалатори, ліфти і системи їх керування, мережі системи оповіщення про пожежу та управління евакуюванням людей, артезіанські і пожежні насоси, устаткування відключення вентиляції, дублюючого звукового сигналу спрацювання автоматичних установок пожежної сигналізації та пожежогасіння (виведеного на платформу), водяні засувки з електроприводами, насосні водовідливні установки, робоче освітлення станцій і тунелів, пристрої пасажирської автоматики, вентилятори тунельної вентиляції;

– II категорія надійності – решта споживачів метрополітену.

12.5 Перерва в електропостачанні електроприймачів особливої групи I категорії надійності і електроприймачів I категорії надійності дозволяється для:

- тяговознижувальних і знижувальних підстанцій на боці 10 кВ або 20 кВ – на час дії пристроїв АВР або час, необхідний енергодиспетчеру для включення або переключення за системою телекерування;
- тяговознижувальних і знижувальних підстанцій на боці 380 В і 220 В – на час дії АВР.

12.6 Живлення тягової мережі лінії метрополітену і електродепо слід передбачати від тяговознижувальних підстанцій постійним струмом номінальною напругою 825 В (на шинах підстанцій).

12.7 Живлення тягових мереж різних ліній і електродепо від однієї підстанції не дозволяється.

12.8 Напруга на струмоприймачі рухомого складу повинна бути найбільшою – 975 В, найменшою – 550 В, найбільша напруга під час рекуперативного гальмування – 995 В.

12.9 Вводи ліній живлення 380 В і 220 В, знижувальний трансформатор 380/220 В, розподільні пункти ліній живлення пристроїв АТРП, зв'язку і СУРСТ слід розташовувати в окремому щитовому приміщенні ДПС або в окремих щитових приміщеннях станції.

Електропостачання пристроїв АТРП станції слід передбачати від двох самостійних трансформаторів, що підключаються до різних секцій шин РУ 10 або 20 кВ своєї підстанції, по двох лініях

живлення від двох секцій РУ-АТРП-220 В та від самостійного третього джерела живлення (безперебійного) у складі пристроїв АТРП.

Електропостачання засобів зв'язку слід передбачати від двох самостійних секцій шин РУ-220 В своєї підстанції по самостійних лініях живлення та від самостійного третього джерела живлення (безперебійного) у складі пристроїв зв'язку.

12.10 Кількість і потужність перетворювальних агрегатів на тяговознижувальних підстанціях ліній метрополітену слід визначати, виходячи з умов забезпечення руху поїздів на максимальний перспективний розвиток лінії метрополітену.

На підстанціях слід встановлювати не менше ніж три перетворювальних агрегати.

12.11 Електричні мережі змінного і постійного струму повинні мати захист від струмів короткого замикання.

12.12 Лінія метрополітену повинна мати єдину систему захисного заземлення електроустановок.

Конструктивне виконання обладнання заземлення повинно відповідати ПУЕ.

12.13 Обладнання і електричні мережі метрополітену повинні бути захищені від корозії блукаючими струмами.

Підстанції

12.14 Підстанції метрополітену слід проектувати:

- тяговознижувальні – для живлення навантажень (тягових, силових, освітлювальних, пристроїв АТРП і засобів зв'язку лінії);
- тягові – для живлення тягових навантажень лінії;
- знижувальні – для живлення навантажень (силових, освітлювальних, пристроїв АТРП і засобів зв'язку).

На підстанціях необхідно передбачати: зал розподільного обладнання, трансформаторний зал, приміщення вентиляційних (охолоджувальних) установок, акумуляторну (з кислотною, дистиляційною та тамбуром).

На підстанції необхідно передбачати такі службові приміщення:

- майстерню;
- комору;
- приміщення для оперативного і ремонтного персоналу з шафами для одягу;
- душову і санітарний вузол (для окремо розташованих наземних підстанцій);
- приміщення для приймання їжі.

12.15 У вентиляційно-кабельних, кабельних колекторах та колекторах СТП в рівні акумуляторних приміщень не дозволяється розміщення будь-яких приміщень і стороннього обладнання, крім обладнання акумуляторних та вентиляційних камер.

12.16 Електричний захист контактної мережі повинен забезпечуватись як при односторонньому, так і при двосторонньому її живленні.

Устаткування, що живить контактну мережу лінії 825 В, повинно бути обладнане:

- швидкодіючими автоматичними вимикачами з максимальним струмовим захистом;
- потенціальним захистом;
- захистом кабелів у кабельних перемичках контактної мережі при пробіі жильної ізоляції на оболонку;
- спеціальним захистом від малих струмів короткого замикання;
- земляним захистом обладнання напругою +825 В;
- схемою створення надійного короткого замикання для спрацювання захисту при замиканні +825 В на "землю" на "мінус" шині 825 В СТП та тягових підстанцій.

Кожна лінія живлення 825 В повинна бути обладнана розрядними ланцюгами для зняття залишкового потенціалу з контактної рейки і контролем навантажень на диспетчерському пункті лінії.

12.17 Кожен трансформатор в аварійному режимі роботи при допустимому перевантаженні повинен забезпечувати потрібну потужність електроприймачів.

12.18 На підстанціях необхідно передбачати встановлення в окремому приміщенні перетворювальних агрегатів, сухих трансформаторів – силових, освітлювальних, АТРП і без мастильного обладнання відповідно до ПУЕ.

На кожній підстанції слід встановлювати закриту кислотну акумуляторну батарею напругою 220 В, яка працює в режимі постійного підзаряду. Крім того, передбачати встановлення щита зняття потенціальної діаграми.

Живлення від підстанцій силових і освітлювальних електроприймачів на підземних і закритих наземних лініях необхідно передбачати від двох трансформаторів для кожного виду приймачів. Трансформатори слід підключати до різних секцій шин РУ 10 кВ або 20 кВ.

Для приєднання трансформаторів до шин РУ-380 В і РУ-220 В слід застосовувати автоматичні вимикачі. РУ-220 В повинно складатися із двох робочих секцій шин, секції, що резервується, та аварійної секції шин.

Лінії живлення мережі робочого освітлення тунелів і закритих ділянок наземних (надземних) ліній повинні підключатися до секцій РУ-220 В, що резервуються.

Тягова мережа (контактна і відсмоктувальна)

12.19 Секціонування контактної мережі слід передбачати:

- на головних коліях – у місцях розташування проміжних тяговознижувальних підстанцій;
- у місцях примикання до головних колій станційних колій, колій з'єднувальної гілки між лініями і колій гілки в електродепо;
- у місцях примикання колій гілки в електродепо до паркових колій (біля порталу тунелю).

Біля тяговознижувальних підстанцій кінцевих станцій контактну мережу головних колій необхідно виконувати без секціонування, а схему живлення мережі розробляти з урахуванням подовження лінії в перспективі.

12.20 Кожна секція контактної мережі головної колії повинна отримувати живлення від двох тяговознижувальних підстанцій по основних і резервних лініях живлення.

Живлення контактної рейки колії з'єднувальної гілки між двома лініями слід передбачати:

- основне – через роз'єднувач з електроприводом від контактної рейки головної колії;
- резервне – через подвійний роз'єднувач з моторним приводом від контактної рейки головної колії іншої лінії.

Для приєднання ліній живлення до контактної рейки і до розподільного пункту 825 В, розміщеного в тунелі для обороту та відстою рухомого складу з оглядовими канавами, слід застосовувати роз'єднувачі з електроприводом.

12.21 Кабельні лінії контактної мережі слід розраховувати, виходячи з навантажень нормального і аварійного режимів роботи.

В аварійному режимі основні лінії живлення в мережах ліній, які не мають резерву, розраховуються з перевантаженням усіх кабелів на 15 %.

Кількість кабелів кожної лінії живлення і відсмоктування та у перемичках контактної і ходових рейок визначається розрахунком, але не менше ніж три паралельних кабелі.

Силові установки

12.22 Електропостачання силових установок ескалаторів, насосів, вентиляторів, пересувних ремонтних агрегатів слід передбачати від підстанцій або від загальних магістральних ліній з урахуванням установленної категорії надійності живлення.

Для електроустановок першої категорії необхідно передбачати АВР живлення безпосередньо на установці.

Безпосередньо в силових установках необхідно передбачати пристрої компенсації реактивної потужності. Необхідність застосування, їх технічні характеристики визначаються розрахунками.

12.23 Електропостачання ескалаторів слід забезпечувати по двох лініях живлення від різних секцій шин РУ-380 В підстанції.

12.24 Необхідну потужність ескалаторів слід приймати, виходячи з установленого розрахункового навантаження в експлуатаційному режимі.

Кожна лінія повинна забезпечувати одночасну роботу усіх ескалаторів нахилу у режимі евакуації.

12.25 Електропостачання насосної водовідливної установки і насосної установки системи водопостачання з двома і більше насосами слід забезпечувати по двох лініях живлення від різних секцій шин РУ-380 В підстанції.

Кожну лінію живлення слід розраховувати на одночасну роботу в нормальному режимі двох насосів в основній і одного насоса в транзитній та місцевій відливних установках, а в аварійному режимі – всіх насосів.

12.26 Живлення кожного вентилятора двоагрегатної установки тунельної вентиляції необхідно передбачати по окремій лінії від секцій шин РУ-380 В різних підстанцій з автоматичним заміщенням на другу лінію.

В аварійному режимі кожен лінію слід розраховувати на одночасну роботу двох вентиляторів.

12.27 Живлення установок пересувних агрегатів сумарною потужністю до 40 кВт на станціях і в перегінних тунелях слід передбачати від загальних магістральних ліній, ремонтних механізмів (у машинних та натяжних приміщеннях ескалаторів, у насосних установках, у камерах тунельної вентиляції) потужністю до 20 кВт – від ближніх розподільних пунктів 380 В, окремих установок напругою 220 В – від мережі 380 В через трансформатори 380/220 В.

Розрахунок ліній живлення в аварійному режимі роботи повинен виконуватися з урахуванням установлених розрахункових умов роботи установки і допустимого перевантаження кабелів на 15 %.

Живлення установок пересувних агрегатів сумарною потужністю до 40 кВт на станціях і в перегінних тунелях слід передбачати від загальних магістральних ліній.

Кабельна мережа

12.28 У всіх спорудах і приміщеннях лінії метрополітену, окрім пасажирських, слід передбачати відкрите прокладання кабелів. В пасажирських приміщеннях – приховано або відкрито в суцільних металевих кабельних трубопроводах.

12.29 Прокладання кабелів під коліями в тунелі не дозволяється.

На станціях прокладання кабелів слід виконувати згідно з ПУЕ.

12.30 Взаємно резервовані кабельні лінії, які живлять електроприймачі особливої групи I категорії надійності та I категорії, необхідно прокладати в різних перегінних тунелях і кабельних спорудах, що виключає можливість їх одночасного пошкодження.

Освітлення

12.31 В освітлювальних установках штучного освітлення підземних приміщень метрополітену необхідно передбачати робоче та аварійне (евакуаційне) освітлення.

12.32 Робоче освітлення пасажирських приміщень слід передбачати з двох систем: загальне (рівномірне і локалізоване) та комбіноване (до загального додається місцеве).

12.33 Робоче освітлення тунелів, з'єднувальних гілок в електродепо на припортальних ділянках слід збільшувати з рівномірним підвищенням на два ступені шкали нормованої освітленості.

12.34 Значення мінімальної горизонтальної освітленості на рівні підлоги пасажирських приміщень підземних станцій, на рівні головок рейок в тунелях, а також на рівні підлоги службових платформ в тунелях слід визначати розрахунковим методом, а для наземних (надземних) об'єктів метрополітену – згідно з ДБН В.2.5-28.

12.35 На шляхах евакуації пасажирів встановлюються світлові покажчики напрямку руху.

Світлові покажчики повинні підключатися до мережі аварійного (евакуаційного) освітлення.

12.36 У підземних приміщеннях метрополітену поряд з робочим освітленням слід передбачати аварійне (евакуаційне) освітлення.

13 СИСТЕМА СЛАБКОСТРУМОВОГО КОМПЛЕКСУ ТА КОМПЛЕКСУ БЕЗПЕКИ

Загальні положення

13.1 Для забезпечення каналів обміну інформацією між різними типами обладнання, централізованого управління вузлами, підключеними до різних інформаційних систем, та забезпечення роботи локальної обчислювальної мережі слід передбачати структуровану кабельну систему (далі – СКС).

СКС повинна мати розподілену топологію, яка включає такі компоненти:

- головний комутаційний центр (центр обробки даних), який слід розміщувати в інженерному корпусі та/або на іншому об'єкті метрополітену;
- комутаційні центри (об'єктні або станційні);
- кабельну підсистему (магістральні та об'єктні телекомунікаційні кабелі, а також об'єктні кабелі електроживлення);
- зону робочих місць.

13.2 Головний комутаційний центр або об'єктні (станційні) комутаційні центри мають вміщувати пасивне та активне обладнання таких систем:

- структурованої кабельної системи (СКС);
- локально-обчислювальної мережі (ЛОМ);
- системи телефонізації та радіофікації (СТФ);
- системи супутникового та кабельного телебачення (СТБ);
- системи рухомого мобільного зв'язку та високошвидкісного Інтернету (СМЗВІ);
- системи часофікації (СЧ);
- системи аудіо-візуального комплексу (АВК);
- системи відеоспостереження (СВС), в тому числі за зонами пропускних контрольних пунктів та в касах продажу засобів оплати проїзду;
- системи охоронної сигналізації (далі – СОС);
- системи гучномовного оповіщення (ГМО);
- системи звукової сигналізації (СЗС);
- системи контролю доступу (СКД);
- система контролю загазованості (СКЗ);
- автоматизованої системи оплати проїзду (АСОП);
- сервери інших систем.

13.3 Слід передбачити можливість застосування декількох головних комутаційних центрів для різних систем метрополітену з обов'язковим резервуванням центрів обробки даних.

Для всіх систем слабкострумowego комплексу та комплексу безпеки метрополітену слід передбачати побудову окремих мереж обміну даними з урахуванням параметрів сигналів, команд, інформації, які передаються ними, та перспективи розвитку лінії.

13.4 Всі види електроживлення системи слабкострумowego комплексу та комплексу безпеки слід здійснювати від обладнання безперебійного живлення з ресурсом автономної роботи не менше ніж 1 год.

Локально-обчислювальна мережа (ЛОМ)

13.5 ЛОМ метрополітену проектується та будується відповідно до модульної архітектури і складається з рівнів доступу, ядра мережі, центру обробки даних, сегменту бездротової мережі, рівня доступу до Інтернету і демілітаризованої зони.

13.6 Рівень ядра здійснює комутацію трафіка між комутаторами доступу різних комутаційних приміщень, центру обробки даних і демілітаризованою зоною.

Комутаційне обладнання ядра мережі, центру обробки даних, магістральне комутаційне обладнання та комутаційне обладнання інформаційних систем, безпосередньо пов'язаних з безпекою руху поїздів та перевезення пасажирів, обов'язково дублюється.

Інше комутаційне обладнання також може дублюватися.

13.7 Рівень центру обробки даних забезпечує підключення серверів і систем моніторингу та управління до ЛОМ.

Системи телефонії та радіофікації (СТФ)

13.8 Для організації руху поїздів, пасажиропотоків та координації роботи персоналу підрозділів служб на метрополітені слід передбачати такі види зв'язку:

- диспетчерський зв'язок – поїзний, енергодиспетчерський, електромеханічний, ескалаторний, міждиспетчерський;

- радіозв'язок – поїзний (на лініях та з'єднувальних гілках), маневровий (на паркових коліях технічних станцій електродепо), з автотранспортом аварійно-відновлювальних формувань або аварійно-відновлювальних підрозділів служб метрополітену й електродепо;

- тунельний;

- стрілочний;

- селекторних нарад;

- службовий між диспетчерськими пунктами та об'єктами СЦБ, автоматики і телемеханіки;

- місцевий між абонентами в межах станції, у тому числі ескалаторний;

- адміністративно-господарський (автоматичний телефонний).

Також слід передбачати застосування оперативного зв'язку, аварійно-технологічного радіозв'язку та мобільно-технологічного зв'язку, лінійного поліцейського зв'язку, а також інформаційного зв'язку для пасажирів.

На живильних і релейних кінцях рейкових кіл слід застосовувати службовий зв'язок електро-механіків СЦБ із релейними або мобільно-технологічний зв'язок.

Місцевий зв'язок у межах об'єктів станції, гучномовне оповіщення та відеоспостереження слід передбачати як складову СУРСТ.

13.9 Слід передбачати дублювання ліній диспетчерської централізації, диспетчерських зв'язків, телекерування підстанціями, ескалаторами, інженерно-технічними пристроями, прокладаючи ці лінії окремими кабелями в різних відсіках колекторів та в різних перегінних тунелях.

13.10 Пристрої всіх видів диспетчерського зв'язку, поїзного радіозв'язку, гучномовного сповіщення мають отримувати електроживлення по двох лініях змінного струму від незалежних джерел електроживлення однієї підстанції та мати автономне джерело безперебійного живлення з ресурсом автономної роботи в аварійному режимі не менше однієї години, що встановлюється в пристроях зв'язку.

13.11 Вводи від міських мереж радіотрансляції слід передбачати:

- в інженерний корпус;

- у будівлі ЕППС лінії;

- в адміністративно-побутовий корпус електродепо.

Системи супутникового та кабельного телебачення (СТБ)

13.12 Системи СТБ влаштовуються для прийому, декодування та перетворення телевізійних сигналів від різних джерел до формату, придатного для розподілення в абонентській мережі, розподілення в абонентській системі, надання сервісів Digital Media Signage (далі – DMS).

13.13 Підсистема DMS використовується для виведення мультимедійної інформації на електронні засоби візуалізації (телевізори, монітори) в режимі реального часу.

13.14 Систему СТБ слід влаштовувати в адміністративних будівлях метрополітену, в тому числі електродепо, та застосовувати як складову системи АВК.

Система рухомого мобільного зв'язку та високошвидкісного мобільного Інтернету (СМЗВІ)

13.15 Системи СМЗВІ влаштовуються на лініях метрополітену як додаткові сервіси для пасажирів та персоналу метрополітену.

Інфраструктура систем складається з комплексу апаратних, програмних, інженерно-технічних засобів та телекомунікаційних і електричних мереж (активного та пасивного обладнання).

Системи слід проектувати та будувати з урахування ДБН А.2.2-1, ДБН В.1.2-8, ДСТУ Б ГОСТ 23961.

Система часофікації (СЧ)

13.16 Система часофікації влаштовується для відображення поточного місцевого часу, а також міжпоїзних інтервалів на всіх станціях, а за необхідності – на коліях для обороту рухомого складу.

13.17 Система часофікації складається з таких основних елементів:

- центральної годинникової станції (первинний годинник), а також станційних та об'єктових годинникових станцій;
- пристроїв радіокоригування підвищеної точності з супутниковою антеною для центральної електрогодинникової станції;
- вторинних стрілочних односторонніх та двосторонніх годинників;
- цифрових годинників з індикацією часу;
- каналів зв'язку між годинниковою станцією та вторинними годинниками.

Система аудіо-візуального комплексу (АВК)

13.18 АВК допускається передбачати в інженерному корпусі, адміністративних будівлях, у тому числі електродепо, та будівлях ЕППС метрополітену для технічного забезпечення проведення масових заходів.

13.19 До складу АВК входять такі основні підсистеми та елементи:

- озвучування (звукопідсилення);
- відображення відеоінформації;
- конференц-система;
- система керування.

Система відеоспостереження (СВС)

13.20 СВС слід передбачати для візуального контролю в реальному часі за пасажирськими приміщеннями, обладнанням та критичними зонами прилеглих перегонів на станціях (в системі СУРСТ), а також за окремими об'єктами метрополітену.

13.21 До складу СВС входять такі основні підсистеми та елементи:

- внутрішні та зовнішні цифрові камери високої чутливості;
- АРМ відеоспостереження;
- мережеві відео-менеджери архіву;
- спеціалізоване програмне забезпечення.

13.22 Відеосигнали передаються на відео-менеджери архіву через кабельну мережу СКС.

Програмне забезпечення здійснює управління виводом зображення від відеокамер на відео-монітори в приміщення ДПС, каси або охорони об'єктів метрополітену, а також на пристрої штабу АРР.

Система охоронної сигналізації (СОС)

13.23 Охоронну сигналізацію слід передбачати для виявлення несанкціонованого проникнення або спроби проникнення на об'єкти метрополітену, які охороняються.

Система охоронної сигналізації повинна забезпечувати реєстрацію та візуалізацію інформації про стан системи та передачу сигналів "Тривога" і "Несправність" на автоматизоване робоче місце (АРМ) СОС.

Основні елементи системи охоронної сигналізації включають такі пристрої:

- приймально-контрольні пристрої на базі контролерів, що програмуються;
- пристрої керування;
- сервер-системи;
- автоматизоване робоче місце (АРМ) СОС;
- оповіщувачі та модулі охоронні.

13.24 Сервер-системи, центральні контролери та АРМ з'єднуються між собою за допомогою локальної мережі метрополітену.

13.25 Охоронні модулі з'єднуються в охоронну мережу послідовно та підключаються до приймально-контрольних пристроїв.

Охоронні оповіщувачі слід групувати в охоронні шлейфи за принципом територіальності та підключати до охоронних модулів та приймально-контрольних приладів.

Захист об'єктів метрополітену слід передбачати декількома окремими рівнями захисту:

- двері;
- вікна;
- простір приміщень;
- зони проходження в тунель та на наземні об'єкти;
- периметр наземних об'єктів.

Приймально-контрольні пристрої СОС через локальну мережу зв'язуються з єдиним сервером систем безпеки.

13.26 У режимі "онлайн" здійснюється контроль, зміна режиму роботи та моніторинг системи в режимі реального часу, постійно ведеться синхронізація з центральною базою даних СОС.

У режимі "офлайн" (у разі втрати зв'язку з центральною базою даних) центральний контролер переходить в автономний режим роботи, продовжуючи виконувати свою роботу в повному обсязі.

13.27 Електроживлення систем охоронної сигналізації здійснюється за першою категорією надійності.

Джерела безперебійного електроживлення повинні забезпечувати роботу пристроїв охоронної сигналізації не менше 12 год. Інформація про відмову працездатності джерел живлення повинна надходити на приймально-контрольні прилади охоронної сигналізації та сервер-системи безпеки.

Система гучномовного оповіщення (ГМО)

13.28 ГМО слід передбачати для інформування пасажирів та персоналу метрополітену на станціях, перегонах, коліях для обороту та відстою рухомого складу, в електродепо та ПТО.

Пристрої ГМО на станції слід підключати до центральної підсилювальної станції метрополітену.

Систему ГМО слід доповнювати апаратурою автоматичного оповіщення по зонах станції (платформа, вестибюль, ескалатори).

Система звукової сигналізації (СЗС)

13.29 СЗС слід передбачати на станціях:

- із кас, кабін контролера біля АКП та медпункту – в касові зали вестибюлів;
- від входних дверей – у касовий зал вестибюля;
- із приміщення механіка ескалаторів – у машинне приміщення.

Система контролю доступу (СКД)

13.30 СКД призначена для запобігання несанкціонованому проникненню в зони обмеженого доступу та надання прав доступу в контрольовані приміщення метрополітену.

Основні елементи СКД включають такі пристрої:

- пристрої, що забезпечують виконання функцій контролю доступу (турнікети, замки);
- сервер-системи зі спеціалізованим програмним забезпеченням;
- автоматизоване робоче місце (АРМ) СКД.

13.31 Сервер-системи, центральні контролери та АРМ з'єднуються між собою за допомогою локальної мережі метрополітену.

Контролери доступу об'єднуються в інформаційну мережу послідовно.

13.32 СКД має бути інтегрованою з системою СОС та мати спільний сервер безпеки для прийому сигналів для розблокування проходів відповідно до правил евакуації службового персоналу станції та електродепо.

13.33 За ступенем надійності установка електроживлення СКД відноситься до першої категорії електроживлення.

Слід передбачати резервування електроживлення системи СКД.

Система контролю загазованості (СКЗ)

13.34 СКЗ забезпечує автоматичний безперервний контроль вибухонебезпечних концентрацій метану зі звуковим та світло-звуковим сигналом тривоги черговому персоналу об'єкта у разі перевищення нормативних показників концентрації.

13.35 Детектори СКЗ необхідно встановлювати біля кожного можливого джерела витoku газу.

13.36 За ступенем надійності установка електроживлення СКЗ відноситься до першої категорії електроживлення.

Слід передбачати резервування електроживлення системи СКЗ протягом не менше ніж 6 год.

Автоматизована система оплати проїзду (АСОП)

13.37 АСОП забезпечує автоматизацію процесу оплати та обліку послуг пасажирських перевезень у метрополітені.

АСОП включає такі пристрої:

- пристрої пасажирської автоматики;
- АРМ касира та АРМ АСОП;
- автомати продажу та поповнення ресурсу засобів оплати проїзду;
- сервер-системи з програмним забезпеченням.

13.38 Сервер-системи, обладнання пасажирської автоматики та АСОП з'єднуються між собою за допомогою ЛОМ.

Автоматизація та диспетчеризація інженерних систем (АС)

13.39 Автоматизована система забезпечує централізоване управління інженерним обладнанням, збір, реєстрацію та візуалізацію інформації про параметри інженерного обладнання та технологічних процесів.

13.40 АС складається з щитів автоматики, щитів місцевого управління, датчиків, пультів.

Щити автоматики оснащуються контролерами та модулями вводу-виводу, що реалізують алгоритм керування обладнанням.

Щити місцевого управління виконують функції керування в ручному та автоматичному режимах.

13.41 За ступенем надійності установка електроживлення АС належить до першої категорії надійності.

Слід передбачати резервування живлення системи АС протягом не менше ніж 6 год.

14 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

14.1 Проектування наземних вестибюлів станцій, адміністративних, виробничих і громадсько-побутових будівель та споруд метрополітену здійснюється з дотриманням вимог пожежної безпеки згідно з ДБН Б.2.2-12, ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-28, ДБН В.2.5-56, ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-67, ДБН В.2.5-74, СНиП 2.09.02.

14.2 Категорії приміщень, будівель та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою залежно від кількості й пожежовибухонебезпечних властивостей речовин і матеріалів, що в них знаходяться, визначаються відповідно до ДСТУ Б В.1.1-36, а класи зон – за [5].

14.3 У разі відстані між станціями підземних ліній понад 2000 м необхідно передбачати аварійний вихід на поверхню, обладнаний тамбур-шлюзом із підпором повітря не менше ніж 20 Па.

У випадку технічної неможливості організації аварійного виходу назовні необхідно передбачати зону колективного захисту і рятування людей.

14.4 Для наземних (надземних) ліній, закритих від вітру і атмосферних опадів суцільним накриттям, у разі відстані між станціями понад 2000 м слід передбачати евакуаційні виходи, розміщені в середній третині між цими станціями.

На надземні лінії, розміщені на мостах і естакадах, які не мають суцільних огорожувальних конструкцій, ця вимога не поширюється.

14.5 Час евакуації пасажирів, у тому числі МГН, у разі пожежі на станції (з урахуванням пасажирів, які прибувають на станцію) не повинен перевищувати 12 хв.

14.6 У розрахунку часу евакуації протяжність шляху руху пасажирів приймається від найбільш віддаленої точки станції у рівні платформи по сходах або ескалаторах до виходу із вестибюля у суміщений підземний перехід або на поверхню землі за межі вестибюля станції.

Розрахунок часу евакуації слід виконувати відповідно до ДБН В.1.1-7.

14.7 Розміри шляхів руху (евакуації) на станціях (у вестибюлях, переходах між станціями), на виходах зі станцій та із суміщених підземних переходів, а також кількість ескалаторів, що працюють в екстремальному режимі, повинні забезпечувати безпечну (безперешкодну) евакуацію пасажирів, у тому числі МГН, та персоналу метрополітену.

14.8 Входи (виходи) у пасажирські ліфти, що з'єднують рівень платформи з рівнем наземного (підземного) касового залу (вестибюля) на станціях неглибокого закладання, за відсутності з'єднувальних сходів, слід передбачати через тамбур-шлюзи, які відокремлюються від об'єму рівня платформи і касового залу (вестибюля) та суміжних приміщень протипожежними перегородками 1-го типу та перекриттям 2-го типу згідно з ДБН В.1.1-7.

На ліфти, що призначені для транспортування МГН, на станціях неглибокого закладання за наявності відкритих сходів ця вимога не розповсюджується. Зазначені в цьому пункті ліфти не повинні бути гідравлічного типу.

14.9 Система тунельної вентиляції повинна забезпечувати димо- та тепловидалення протягом не менше ніж однієї години у разі пожежі в перегінному тунелі або на станції, включаючи підплатформні приміщення, кабельні колектори, БТП, СТП, ПТО.

На шляхах руху пасажирів із платформи до ескалаторів на станціях глибокого закладання слід встановлювати протидимні штори (завіси) з класом вогнестійкості EI 30 із автоматичним і ручним керуванням з ДПС.

Задимленість ескалаторного тунелю не дозволяється.

14.10 Приміщення машинного залу ескалаторів слід обладнувати системою димо- та тепловидалення з автоматичним включенням від автоматичних установок пожежної сигналізації та пожежогасіння і дистанційним керуванням з приміщення ДПС.

14.11 Системи тунельної вентиляції повинні забезпечувати аварійні режими роботи з урахуванням теплових чинників пожежі за температури диму не менше ніж 200 °С.

14.12 Із службових та технологічних приміщень станцій, вестибюлів і машинних залів влаштовується не менше ніж два розосереджених шляхи евакуації.

Із притунельних споруд на перегоні дозволяється один вихід у перегінні тунелі.

Коридори БТП і ПТО ізолюються від сходової клітини протипожежними перегородками 1-го типу і дверима згідно з ДБН В.1.1-7.

Входи (виходи) в кабельні колектори, підплатформні приміщення, машинні зали ескалаторів, СТП, в приміщення ДПС слід передбачати через тамбури.

14.13 Розміри проходів на шляхах евакуації обслуговуючого персоналу із службових і технологічних приміщень станції повинні задовольняти вимогам ДБН В.1.1-7.

Мінімальний клас вогнестійкості конструктивних елементів світлових ліхтарів повинен бути не менше ніж EI 45, а елементів їх заповнень – не менше EI 15.

Каркаси павільйонів на виходах (входах) із суміщених підземних переходів та їх світлопрозоре заповнення слід виконувати з негорючих матеріалів.

14.14 Будівельні конструкції споруд підземних та наземних (надземних) закритих ліній метрополітену повинні виконуватися з негорючих матеріалів та мати мінімальні класи вогнестійкості, що наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Мінімальні класи вогнестійкості будівельних конструкцій

Найменування конструкцій	Класи вогнестійкості
Оправа станцій, вестибюлів, тунелів, пристанційних і притунельних споруд, пілони	REI 90
Колони станцій	R 120
Огороджувальні стіни сходових клітин	REI 120
Огороджувальні стіни підстанцій, приміщення зберігання мастильних і мастильно-фарбувальних матеріалів	REI 90
Сходові площадки, косоури, сходи, балки та марші сходових клітин та відкритих сходів, платформи, конструкції внутрішніх перекриттів	REI 60
Стіни (перегородки) приміщень категорії В, коридорів, тамбурів, тамбур-шлюзів	EI 45
Стіни (перегородки) приміщень категорій Г і Д	EI 15
Перегородки між суміжними приміщеннями категорій В, Г і Д	EI 45

Класи вогнестійкості несучих конструкцій світлових ліхтарів повинен бути не менше ніж REI 45, а світлопрозорих огорожувальних конструкцій наземних (надземних) споруд метрополітену та конструктивних елементів їх заповнень – не менше ніж EI 30.

14.15 Конструкції покриттів наземних (надземних) ділянок лінії метрополітену повинні виконуватися із негорючих матеріалів із мінімальним класом вогнестійкості REI 60.

14.16 Клас вогнестійкості повітропроводів визначається згідно з ДБН В.2.5-56, ДБН В.2.5-67.

14.17 Конструкції кабельних трубопроводів, коробів, лотоків і драбин повинні належати до класу стійких до поширювання полум'я.

У спорудах метрополітену слід застосовувати кабелі з межами вогнестійкості згідно з ДБН В.1.2-7.

14.18 Припливні і витяжні агрегати вентиляції акумуляторного приміщення підстанції слід застосовувати у вибухозахисному виконанні.

14.19 Приміщення в спорудах (будівлях) метрополітену слід обладнувати автоматичними системами пожежогасіння і пожежної сигналізації відповідно до вимог ДБН В.2.5-56.

Для раннього виявлення осередку пожежі на об'єктах метрополітену слід застосовувати адресну СПС.

14.20 Вестибюль, вбудований у будівлю іншого призначення, повинен бути відокремлений суцільними протипожежними стінами і перекриттям із мінімальним класом вогнестійкості REI 150. Мінімальний клас вогнестійкості будівельних конструкцій наземних вестибюлів та надземних станцій і будівель електродепо, а також будівель ЕППС слід приймати II ступеня вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1-7.

14.21 Люки у перекриттях платформ та стінах станцій повинні бути протипожежними 2-го типу.

14.22 Приміщення зберігання мастильних матеріалів відокремлюються протипожежними стінами та дверима 1-го типу.

14.23 У разі спрацювання систем автоматичної пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння в установках метрополітену повинно бути передбачено автоматичне вимкнення вентиляторів установок систем місцевої вентиляції і кондиціонування (крім повітряно-теплових завіс) з наступним вмиканням систем димовидалення і підпору повітря.

14.24 У відстійно-ремонтному корпусі електродепо в пристроях контактного шинопроводу і тягової нитки ходової рейки слід передбачати автоматичне відключення ліній живлення 825 В у разі спрацювання автоматичних установок пожежогасіння.

14.25 З усіх об'єктів метрополітену необхідно забезпечувати передачу сигналів пожежної тривоги у центр приймання тривожних оповіщень метрополітену (далі – ЦПТСМ).

14.26 У разі розміщення пожежних кран-комплектів на магістральному трубопроводі систем водяного пожежогасіння з автоматичним або дистанційним пуском у розрахунках необхідно враховувати сумарну потребу води у разі одночасного використання пожежних кран-комплектів та систем пожежогасіння.

14.27 На наземній (надземній) відкритій ділянці лінії метрополітену, а також закритій галереєю слід передбачати прокладання сухотруба, з'єднаного засувками з електроприводами з трубопроводами примикаючої водопровідної мережі підземних ділянок лінії.

В ескалаторному тунелі на станціях глибокого закладення слід укладати сухотруб з установкою засувки і запірними вентилями.

14.28 Станції, включаючи всі підплатформні приміщення, ПТО, тунелі, притунельні споруди, підстанції, кабельні колектори, машинні приміщення ескалаторів, колії для обороту та відстою рухомого складу, повинні обладнуватися системою оповіщення про пожежу та управлінням евакуацією (СО) пасажирів та експлуатаційного персоналу у разі виникнення пожежі та аварії з оповіщенням із ДПС і каси кожного вестибюля згідно з ДБН В.2.5-56.

СО повинна забезпечувати:

- передачу звукових та світлових сигналів у приміщення та споруди станції;
- трансляцію мовних повідомлень у разі виникнення пожежі;
- передачу в окремі зони споруд та приміщень повідомлень щодо місць займання, шляхів евакуації та поведінки, що забезпечує особисту безпеку;
- односторонній зв'язок ДПС з усіма приміщеннями, в яких перебуває персонал, відповідальний за забезпечення безпечної евакуації людей;
- двосторонній зв'язок ДПС з усіма касами на станції і оперативним персоналом СТП та машинного залу ескалаторів, відповідальним за забезпечення безпечної евакуації людей;
- включення звукових і світлових показників рекомендованого напрямку евакуації;
- одночасну та, за необхідності, послідовну передачу сигналів оповіщення в окремі зони споруд та приміщень;
- безперебійне функціонування протягом всього часу евакуації, включаючи евакуацію з перегінних тунелів.

14.29 Мережу системи оповіщення слід передбачати за такими групами:

- тунельна – тунелі і притунельні споруди;
- платформна – платформи та середня зала станції;
- ескалаторна – ескалаторний тунель та зони підходу до нього;
- ліфтова – ліфтові кабіни та зони підходу до ліфтових шахт;
- вестибюльна – касова зала та зони входу (виходу) зі сторони підземного переходу;
- вулична – територія перед входом (виходом) наземної станції або суміщеного підземного переходу;
- службова – коридори виробничих та службових приміщень станції на всіх рівнях.

14.30 Кількість звукових та мовних оповіщувачів, їх розміщення та потужність повинні забезпечувати необхідну чутність в усіх місцях, де перебувають пасажирів та експлуатаційний (оперативний) персонал метрополітену.

СО повинна забезпечувати оперативне коригування управлінських команд через мікрофони з ДПС та каси. Слід передбачати дублюючі пульти диктора.

14.31 СПДЗ метрополітену включає СПДЗ станційних комплексів, СПДЗ перегінних тунелів, СПДЗ пасажирських зон та СПДЗ блоків службових і технічних приміщень.

14.32 Коридори без природного освітлення завдовжки більше ніж 15 м на всіх рівнях станції слід обладнувати системою димовидалення з викидом на поверхню, а у складних умовах – в перегінний тунель.

14.33 Споруди метрополітену в місцях примикання до об'єктів будівництва слід відокремлювати від зони будівництва протипожежними перегородками (дверима) 1-го типу та перекриттям 3-го типу.

14.34 САПП слід передбачати для управління протипожежним обладнанням, що спрямоване на виявлення та локалізацію місць виникнення пожежі, забезпечення шляхів евакуації пасажирів та службового персоналу із приміщень будівель і споруд на початковій стадії пожежі.

15 ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ

15.1 Для життєзабезпечення об'єктів метрополітену під час експлуатації та на етапі будівництва необхідно передбачати точки вводу всіх зовнішніх міських інженерних мереж, зокрема: мережі теплопостачання, газопостачання, електрозабезпечення 10 (20) кВ і 0,4 кВ, водопостачання та водовідведення, зв'язку, дощової каналізації та зовнішнього освітлення.

15.2 На трубопроводах водопостачання, каналізації, стиснутого повітря, інших продуктопроводах для систем життєзабезпечення сховищ та споруд подвійного призначення із захисними властивостями сховищ, розміщених у метрополітені, перед виходом їх на поверхню передбачається встановлення засувів у межах захищеної зони.

15.3 На вводах інженерних мереж необхідно передбачати автоматизований облік енергетичних та водних ресурсів.

Інженерні мережі міста, що входять у метрополітен, повинні бути електрично ізольовані від споруд (контур) метрополітену.

15.4 Точки вводу мереж теплопостачання слід проектувати згідно з ДБН В.2.5-39, газопостачання – згідно з ДБН В.2.5-20, водопостачання – згідно з ДБН В.2.5-74.

15.5 Зовнішні мережі каналізації, дощової каналізації, очисних споруд дощової каналізації та очисних споруд виробничої каналізації слід проектувати згідно з ДБН В.2.5-75.

15.6 Зовнішнє освітлення поряд з територією метрополітену повинне створювати середнє горизонтальне освітлення в'їздів на територію не менше ніж 4 лк, службово-господарських та пожежних проїздів – не менше ніж 2 лк.

16 СИСТЕМИ РАНЬОГО ВІЯВЛЕННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

16.1 Системи раннього виявлення надзвичайної ситуації (далі – СРВНС) в метрополітені суміщають автоматичні процеси виявлення загрози виникнення надзвичайної ситуації природного та техногенного характеру, спостереження та оброблення інформації щодо поточного стану, оперативного надання прогнозованої інформації та оповіщення відповідальних осіб.

16.2 СРВНС на лініях та дільницях метрополітену включають системи автоматизованого раннього виявлення надзвичайної ситуації, що працюють в режимі "онлайн".

До складу системи автоматизованого раннього виявлення надзвичайної ситуації входять такі системи:

- системи автоматики і телемеханіки установок лінії;
- системи автоматики і телемеханіки руху поїздів;

- системи зв'язку;
- системи контролю захисту споруд та обладнання лінії від електрокорозії;
- системи охоронної сигналізації;
- системи пожежної сигналізації;
- системи відеоспостереження та управління евакуацією;
- системи моніторингу параметрів повітря;
- системи моніторингу геометричних параметрів основ, несучих конструкцій опор та вузлів їх з'єднання, параметрів стану ґрунтових вод.

16.3 До складу системи неавтоматизованого інструментального та візуального контролю входять системи моніторингу технічного стану несучих конструкцій метрополітену.

16.4 Взаємодія СРВНС з іншими системами та устаткуванням, що не входять до складу СРВНС, повинна забезпечувати координацію управління, контроль, сигналізацію та електрокерування роботою цих систем та устаткування.

16.5 Електроживлення СРВНС здійснюється за першою категорією надійності. Джерела безперебійного електроживлення повинні забезпечувати безперебійну роботу технічних засобів СРВНС не менше однієї години.

17 ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ВІД ВІБРАЦІЇ ТА ШУМУ

17.1 Під час проектування лінії метрополітену слід передбачати:

- захист пасажирів та працюючого персоналу на станціях від шуму та вібрації, що створюються рухом поїздів, роботою ескалаторів і вентиляційних агрегатів;
- захист від шуму та вібрації існуючих будівель і споруд та тих, що проектується, і розташовані в зоні впливу метрополітену.

17.2 Рівень вібрації в приміщеннях житлових будинків та громадських будівель повинен відповідати ДСН 3.3.6.037.

17.3 Під час розрахунку величини вібрації для житлових будинків та громадських будівель, до яких пред'являються спеціальні вимоги щодо рівнів вібрації, необхідно враховувати особливості розповсюдження вібрації в ґрунтах і резонансні характеристики конструкцій перекриття будинків.

17.4 У разі перевищення розрахункових рівнів вібраційного впливу над допустимим рівнем слід передбачати компенсуючі заходи щодо зниження рівня вібровпливу.

17.5 Проектування захисту від шумового впливу на пасажирів, експлуатаційний персонал та мешканців будинків у зоні розміщення метрополітену слід здійснювати з урахуванням вимог ДБН В.1.1-31, ДСТУ-Н Б В.1.1-33.

Опорядження службових приміщень необхідно виконувати із застосуванням звукопоглинаючих матеріалів з урахуванням вимог пожежної безпеки.

18 АВТОМАТИКА І ТЕЛЕМЕХАНІКА

18.1 Системи автоматики і телемеханіки слід застосовувати для місцевого, дистанційного керування і телекерування установками та пристроями підстанцій і контактної мережі, а також для керування ескалаторами, пасажирськими конвеєрами, ліфтами та іншими електромеханічними установками на лінії.

Пульти дистанційного керування і контролю слід розміщувати на ДПС, телекерування і контролю – на диспетчерських пунктах лінії (ДПЛ).

18.2 На тяговознижувальних і знижувальних підстанціях слід передбачати:

- місцеве поелементне керування об'єктами – сигналізацію аварійного виключення, автоматичний контроль наявності напруги на шинах 10 кВ (20 кВ), РУ-825 В та на шинах 380 В, 220 В, СЦБ, контроль ізоляції розподільних мереж 380 В і 220 В, СЦБ, контроль навантажень на фідерах 825 В;
- місцеве автоматизоване керування об'єктами;

- відключення вимикачів у мережах 10 кВ (20 кВ) та 825 В від дії захисту і блокування;
- переключення мереж аварійного і евакуаційного освітлення на живлення від акумуляторних батарей;
- включення резервного зарядно-підзаряджувального агрегата акумуляторної батареї;
- включення секційного вимикача 10 кВ (20 кВ) при зникненні напруги на одному із вводів (на секції шин 10 кВ (20 кВ));
- телеметричну систему обліку електричної енергії по споживачах з ДПЛ.

18.3 На тяговознижувальних підстанціях слід передбачати:

- місцеве поелементне керування вимикачами 10 кВ (20 кВ) і 825 В перетворювальних агрегатів та роз'єднувачами ліній живлення та заземлення РУ-825 В;
- відключення перетворювальних агрегатів та ліній живлення 825 В, у тому числі при замиканні на землю в РУ 825 В;
- одноразове повторне включення вимикачів ліній живлення 825 В у разі перевантаження в контактній мережі;
- відключення вимикачів ліній живлення 825 В при аварійному відключенні вимикачів на сусідній підстанції;
- програмне керування перетворювальними агрегатами та комутаційною апаратурою з ДПЛ.

18.4 На тяговознижувальних і знижувальних підстанціях та в контактній мережі 825 В ТК (телекерування), ТС (телесигналізацію) і ТВ (телевимірювання) слід передбачати із ДПЛ.

Переведення з ТК на місцеве або дистанційне керування необхідно передбачати окремо для кожного керованого об'єкта.

При переведенні з одного виду керування на другий повинно зберігатися положення керованих об'єктів, а також дія захисту і блокування.

18.5 Телесигналізацію про порушення нормального режиму роботи знижувальної підстанції (загальний сигнал) слід передавати на ДПЛ по системі телемеханіки ближньої тяговознижувальної підстанції.

18.6 В обладнанні контактної мережі 825 В необхідно передбачати:

- дистанційне керування роз'єднувачами з електроприводами з ДПС;
- дистанційне відключення вимикачів ліній живлення 825 В станційних ділянок контактної мережі з ДПС;
- дистанційне відключення лінії живлення 825 В контактної мережі ділянки колій для обороту та відстою рухомого складу;
- телесигналізацію наявності напруги.

18.7 У мережах освітлення станцій та перегінних тунелів необхідно передбачати:

- місцеве індивідуальне та програмне дистанційне керування групами освітлення з ДПС;
- автоматичне керування групами освітлення на входах до станцій та суміщених підземних пішохідних переходів;
- автоматичне включення групи аварійного (евакуаційного) освітлення.

18.8 Слід передбачати дистанційне та місцеве керування ескалаторами та ліфтами із ДПС і ДПЛ, а також пристрої сигналізації та контролю їх роботи.

18.9 В електромеханічних установках необхідно передбачати:

- місцеве поелементне керування об'єктами установок, світлову сигналізацію та контроль напруги в мережі живлення насосних установок і агрегатів тунельної вентиляції;
- місцеве автоматичне керування насосними установками, системами повітряно-теплових і повітряних завіс, установками місцевої вентиляції на станції та підстанції;
- блокування вентиляційної системи;
- дистанційне керування з ДПС і телекерування з ДПЛ системами вентиляції, засувками на мережах водо- та теплопостачання, насосами, установками повітряно-теплових і повітряних завіс, мережами електрообігріву сходових маршів та пологих спусків;

– сигналізацію в ДПС і телесигналізацію в ДПЛ про положення дистанційно- і телекерованих об'єктів.

18.10 Необхідно передбачати телеметричну систему обліку теплової енергії і води на станціях з ДПЛ.

18.11 Безпеку регулювання та організацію руху поїздів на лінії слід забезпечувати стаціонарними пристроями:

- інтервального регулювання і забезпечення безпеки руху поїздів;
- електричної централізації (ЕЦ);
- диспетчерської централізації (ДЦ).

18.12 Стаціонарні пристрої інтервального регулювання і забезпечення безпеки руху поїздів слід передбачати в об'ємі АРШ (автоматичного регулювання швидкості) та АБ (автоматичного блокування).

18.13 Стаціонарними пристроями АРШ необхідно обладнувати всі ділянки лінії метрополітену, включаючи з'єднувальні колії гілок і колію для обкатки рухомого складу в електродепо.

18.14 Світлофори автоматичної дії повинні встановлюватися тільки на виході зі станції.

Світлофори напівавтоматичної дії повинні мати два режими роботи: при відключеному АБ і включеному АБ.

18.15 Пристрої ЕЦ повинні забезпечувати керування стрілками та сигналами (світлофорами напівавтоматичної дії) на станціях з колійним розвитком та паркових коліях електродепо з АРМ.

18.16 Пристрої ДЦ повинні забезпечувати керування стрілками та сигналами на станціях із колійним розвитком із ДПЛ, а також передачу повідомлення з контрольних об'єктів на ДПЛ.

18.17 Колії лінії (на станціях та перегонах) слід обладнувати двонитковими рейковими колами. Однониткові рейкові кола дозволяється передбачати на перехресних з'їздах лінії і паркових коліях електродепо.

18.18 Для автоматичного керування технологічним процесом руху поїздів лінії метрополітену слід обладнувати системою АКРП.

У пристроях АТРП слід передбачати ув'язку з СУРСТ, ПКПТ, АКРП.

18.19 Лінію метрополітену слід обладнувати системами автоматичного контролю технічного стану рухомого складу і апаратурою автоматичного виявлення перегрівання букс під час руху поїзда та обладнанням контролю нижнього габариту.

18.20 Електропостачання пристроїв АТРП станції слід передбачати від двох самостійних джерел живлення та третього безперебійного – з ресурсом автономної роботи не менше ніж одна година.

Підключення сторонніх навантажень до електроживлення пристроїв АТРП не допускається.

19 ЕЛЕКТРОДЕПО

19.1 В електродепо слід передбачати відстій рухомого складу, виконання усіх видів технічного обслуговування, поточні та позапланові ремонти рухомого складу.

Технічне і технологічне оснащення електродепо повинно відповідати технологічним процесам обслуговування та ремонту рухомого складу.

19.2 Територія електродепо повинна мати розміри, необхідні для розміщення комплексу основних і допоміжних будівель і споруд, внутрішньомайданчикових інженерних мереж, транспортних проїздів і паркових колій з урахуванням перспективи розвитку електродепо і лінії.

19.3 Ширина санітарно-захисної зони від крайніх паркових колій до житлових будинків визначається розрахунком, але не менше ніж 100 м.

19.4 На території електродепо слід розмішувати:

- адміністративний корпус;

- побутовий корпус;
- відстійно-ремонтний корпус;
- виробничі майстерні;
- цех поточного ремонту;
- рейкозварювальний цех;
- ремонтну базу спеціального рухомого складу;
- депо спеціального рухомого складу (мотодепо);
- цех зовнішнього миття, обдування та очищення вагонів;
- розворотне коло або трикутник;
- тяговознижувальну і знижувальну підстанцію;
- компресорну станцію;
- котельню (за відсутності можливості слід передбачати підключення до міської теплової мережі);
- пост ЕЦ;
- пункт відновлювальних засобів (ПВЗ) з навчально-тренувальним полігоном;
- відстійники та очисні споруди з лабораторією контролю;
- паливно-заправний пункт для спеціального рухомого складу;
- навантажувально-розвантажувальні майданчики та склади різного призначення;
- паркові і деповські колії;
- ділянки відстою, технічного обслуговування і ремонту внутрішньодеповського транспорту;
- стрілочний пост;
- пост охорони порталу тунелю;
- відкриту стоянку індивідуального транспорту.

19.5 На території першого або другого на лінії метрополітену електродепо додатково розміщуються:

- об'єднані майстерні служб;
- станція випробування тягових двигунів і мотор-компресорів;
- пожежне депо зі спорудами.

19.6 Будівлі і споруди електродепо повинні бути радіофіковані, телефонізовані, обладнані пристроями вентиляції і кондиціонування, мережами водопостачання, водовідведення, опалення і тепlopостачання згідно з ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-67, а також обладнані пристроями пожежної і охоронної сигналізації, технологічної системи ГСО та системою оповіщення про пожежу та управління евакуацією.

Огороджувальні конструкції всіх наземних будівель електродепо обладнуються тепловою ізоляцією згідно з ДБН В.2.6-31.

19.7 На паркових коліях електродепо слід передбачати дві витяжні тупикові колії, що використовуються для маневрових переміщень і як запобіжні, а також колію для обкатки рухомого складу завдовжки від 600 м до 800 м.

Корисна довжина кожної витяжної колії визначається з урахуванням довжини поїзда на перспективу.

19.8 Кількість колій у відстійно-ремонтному корпусі визначається за умов розміщення на них експлуатаційного парку поїздів, спецвагонів, резервних вагонів (у кількості 10 % експлуатаційної кількості вагонів), а також вагонів під накопичування на розвиток мережі метрополітену.

У разі інвентарного парку до 200 вагонів кількість колій слід збільшувати на одну, а у разі парку більше ніж 200 вагонів – на дві колії.

19.9 На всіх коліях відстійно-ремонтного корпусу і цеху поточного ремонту передбачаються оглядові канави.

Між оглядовими канавами слід передбачати евакуаційні переходи.

В оглядових канавах необхідно передбачати встановлення обладнання для збору конденсату.

19.10 Електропостачання будівель, установок і мереж електродепо необхідно забезпечувати від тягловознижувальної підстанції та знижувальної підстанції.

Для забезпечення електропостачання електроприймачів I категорії особливої надійності на СТП депо необхідно передбачати акумуляторну батарею, а на посту ЕЦ – самостійне третє джерело електроживлення з ресурсом автономної роботи не менше ніж одна година.

19.11 На тягловознижувальній підстанції слід встановлювати два випрямних агрегати: робочий та резервний.

19.12 Контактна мережа паркових колій повинна розділятися на дві секції колій.

19.13 Кабелі на території електродепо прокладаються в колекторах, трубах, наземних лотках. Кабелі під коліями слід прокладати у відповідності з вимогами ПУЕ.

Прокладання кабелів у місцях розташування стрілок і хрестовин стрілочних переводів не дозволяється.

Відстань між найближчою рейкою колій та паралельно прокладеним кабелем повинна бути не менше ніж 1,5 м.

19.14 Довжина мотодепо визначається, виходячи з кількості тягових і причіпних одиниць, але не менше ніж 36 м.

Кількість колій у мотодепо повинна бути не менше ніж чотири.

Між оглядовими канавами мотодепо слід передбачати евакуаційні переходи.

Відстійно-ремонтний прогін мотодепо обладнується кран-балкою вантажопідйомністю 3,2 т.

19.15 В адміністративно-побутовому корпусі електродепо слід передбачати кімнати відпочинку машиністів локомотивних бригад, медичний пункт, їдальню, навчальні класи та інші приміщення з урахуванням ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-28, СНиП 2.09.02.

19.16 Рівні шуму у виробничих приміщеннях не повинні перевищувати нормативних вимог ДБН В.1.1-31, ДСТУ-Н Б В.1.1-33; у приміщеннях відпочинку і в медичних кабінетах – відповідно до ДСН 3.3.6.039.

19.17 Територія електродепо повинна бути впорядкована, освітлена, огорожена та мати пожежні проїзди і дороги, що з'єднані з міськими проїздами, а також обладнана системами СОС та СВС.

20 АНТИКОРОЗІЙНИЙ ЗАХИСТ

20.1 Лінії, споруди, конструкції і обладнання метрополітену повинні бути надійно захищені від корозії блукаючими струмами (електрокорозії) та ґрунтової корозії.

Захисту від корозії блукаючими струмами (електрокорозії) підлягають:

- конструкції підземних споруд – чавунні і залізобетонні тунельні оправи, внутрішні сталеві оболонки та залізобетонні сорочки;
- конструкції наземних і надземних метрополітенів (у тому числі мостів і естакад, на яких розміщені споруди метрополітену);
- рейки і рейкові скріплення;
- кабелі силові, зв'язку, контрольні і сигнально-блокувальні;
- кабельні конструкції;
- сталеві і чавунні трубопроводи;
- обладнання тягового електропостачання в частині вимог з обмеженням витоку тягових струмів;
- обладнання рейкових кіл автоблокування в частині вимог каналізації тягових струмів, підключення відсмоктувальних ліній і міжколійних рейкових перемичок (з'єднувачів) тягової мережі, захисного обладнання від електрокорозії;
- обладнання зливання, наливання та зберігання легкозаймистих матеріалів в частині вимог з усунення іскроутворення, що викликане блукаючими струмами.

20.2 Оцінка ступеня небезпеки від електрокорозії споруд, конструкцій та обладнання метрополітенів, що мають контакт з електричним середовищем (грунт, водяні розчини, бетон), визначається комплексом електричних вимірювань.

20.3 Оцінку небезпеки ґрунтової корозії для споруд, конструкцій і обладнання метрополітенів слід проводити згідно з ДСТУ Б В.2.6-193.

20.4 Захист споруд, конструкцій і обладнання метрополітену від електрокорозії повинен здійснюватися методами пасивного захисту згідно з ДСТУ Б В.2.6-193.

20.5 Усі електричні вимірювання слід виконувати дистанційно.

21 БУДІВНИЦТВО МЕТРОПОЛІТЕНУ

21.1 Організацію будівництва ліній, споруд і пристроїв метрополітену слід виконувати відповідно до розділів 17 і 22 та ДБН А.3.1-5.

21.2 З урахуванням специфіки підземного будівництва споруд метрополітену, окрім наведеної в ДБН А.3.1-5, у складі ПОБ слід додатково передбачати:

- схему розташування на загальній схемі ліній і споруд метрополітену ділянок закритого і відкритого способів робіт, будівельних майданчиків і місць відвалів ґрунту;
- проектні рішення інженерного захисту території, будівель та споруд;
- проектні рішення зі спорудження усіх підземних виробок глибокого і неглибокого закладання;
- рішення з вентиляції, водопостачання та водовідливу під час будівництва підземних виробок закритого способу робіт.

21.3 Тунелі та підземні притунельні споруди, їх виробки повинні мати постійне кріплення – оправу, а до зведення постійної оправи – тимчасове кріплення.

Оправа тунелю по всьому контуру повинна мати щільне примикання до оточуючого ґрунтового (скельного) масиву.

21.4 В залежності від інженерно-геологічних умов спорудження стволів та ескалаторних тунелів слід проводити звичайним способом (з послідовним зведенням кріплення у призабійній частині виробки), способом опускного кріплення (з нарощуванням оправи зверху) або з використанням методу "стіна в ґрунті".

Застосування опускного кріплення дозволяється тільки за наявності водоупора під водоносним ґрунтом та за відсутності будівель та споруд у зоні можливих деформацій ґрунтів.

21.5 Станції глибокого закладання слід споруджувати через робочі стволи, перегінні тунелі – через стволи або портали. Дозволяється також додатково використовувати похилі (ескалаторні) тунелі.

21.6 Спорудження перегінних тунелів, станцій, машинних приміщень, вестибюлів та камер у разі відкритого способу робіт слід виконувати у котлованах та траншеях способом "стіна в ґрунті".

21.7 Проходку перегінних тунелів при довжині діляниць більше ніж 1 км слід виконувати щитовим способом. У разі довжини ділянки до 1 км допускається застосування способів продавлення та суцільного забою без застосування щитів.

21.8 Під час проходки тунелів станцій у стійких ґрунтах дозволяється застосовувати проходку станційного тунелю способом суцільного забою.

21.9 У нестійких ґрунтах спорудження паралельних перегінних та станційних тунелів слід виконувати з випередженням одного із паралельних тунелів, а в скельних стійких ґрунтах дозволяється виконувати одночасно.

21.10 Забої підземних виробок повинні бути забезпечені необхідними видами енергії, вентиляцією, освітленням, водовідведенням або водовідливом, водопроводом, сигналізацією (зокрема аварійною), телефонним зв'язком і засобами гасіння пожеж.

21.11 У процесі будівництва тунелів повинні здійснюватися спостереження за осіданнями будівель, споруд, комунікацій та інших об'єктів, розташованих в зонах можливих деформацій земної поверхні згідно з ДСТУ-Н Б В.1.2-17.

У тунелях та підземних спорудах метрополітену слід передбачати встановлення контрольно-виміральної апаратури безперервних спостережень (моніторингу) за станом оправи, конструкцій підземних споруд, інженерних мереж та оточуючого ґрунтового середовища.

21.12 Точність геометричних вимірювань, що проводяться в процесі будівництва, повинна відповідати ДСТУ-Н Б В.1.3-1. Допустимі похибки і методи перевірки точності вимірювань повинні визначатися проектом.

Сумарні величини відхилів внутрішніх розмірів оправ від їх проектного положення не повинні порушувати габариту наближення будівель і споруд.

21.13 Інженерні вишукування для будівництва споруд метрополітену слід виконувати згідно з ДБН А.2.1-1 та цими Нормами.

21.14 Геодезичну розбивочну основу для будівництва лінії (або ділянки лінії) метрополітену необхідно утворювати на поверхні вздовж траси тунелів з виносом та закріпленням на місцевості основних осей стволів, порталів і наземних споруд.

Під час виконання геодезично-маркшейдерських робіт із винесення проекту тунелів у натуру повинно виконуватися орієнтування підземних виробок та створюватися підземна маркшейдерська основа.

21.15 Під час будівництва тунелів слід забезпечувати виробничий контроль, передбачений ДБН А.3.1-5, і дотримання основних вимог операційного контролю якості будівельних робіт, що наведені в додатку В.

21.16 Для кожного об'єкта будівництва метрополітену необхідно вести загальний журнал робіт за формою відповідно до ДБН А.3.1-5

22 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

22.1 Під час проектування ліній, електродепо, споруд та інших об'єктів метрополітену склад, зміст і порядок розроблення матеріалів розділу ОВНС, а також розроблення заходів щодо захисту, відновлення і охорони навколишнього природного середовища (довкілля) повинні відповідати вимогам законодавства та цих Норм.

22.2 Під час проектування та будівництва ліній та споруд метрополітену існуючі та запроектовані будівлі і споруди, розташовані вздовж траси лінії метрополітену, повинні бути захищені від шуму та вібрації відповідно до розділу 17.

22.3 Під час проектування та будівництва інженерного захисту від затоплення і підтоплення електродепо, ліній та споруд метрополітену слід дотримуватися вимог ДСТУ-Н Б В.1.1-38, ДСТУ-Н Б В.1.1-39.

22.4 Під час проектування та будівництва систем водовідведення електродепо, ліній та споруд метрополітену слід дотримуватися вимог ДБН В.2.5-75.

22.5 Скидання господарсько-побутових та виробничих стічних вод від електродепо, ліній та споруд метрополітену в міську систему централізованого водовідведення слід передбачати після їх попереднього очищення від повного комплексу технологічних забруднень. У складі розділу ОВНС надається проект гранично допустимих скидів (ГДС).

22.6 Скидання поверхневих стічних вод з території електродепо та інших споруд метрополітену у місцеву систему дощової каналізації слід передбачати після їх відповідного очищення.

22.7 Під час проектування та будівництва електродепо, ліній та споруд метрополітену слід визначати схему переміщення ґрунтів із зазначенням товщини та об'єму ґрунтового шару, що порушується, і способу його переміщення, а також передбачати заходи з рекультивації земель.

22.8 Благоустрій і озеленення території будівельних майданчиків та наземних споруд метрополітену слід здійснювати згідно з ДБН В.2.2-5.

23 ОСОБЛИВОСТІ СУПРОВОДУ ПРОЕКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА МЕТРОПОЛІТЕНУ

23.1 Науково-технічний супровід (далі – НТС) проводиться згідно з ДБН В.1.2-5 із забезпеченням вимог [2].

23.2 У проектах слід передбачати проведення натурних спостережень за деформаціями основ споруд у разі особливих інженерно-геологічних, гідрогеологічних, інженерно-екологічних умов та складного рельєфу, а також у зоні впливу (ризик) нового будівництва (реконструкції) або ділянок, де можливі небезпечні геологічні процеси.

Натурні спостереження проводять у складі НТС відповідно до ДБН В.1.2-5 та ДСТУ-Н Б В.1.2-17.

23.3 У завдання НТС входить: оцінювання впливу нового будівництва чи реконструкції на розташовані в зоні впливу споруди, навколишнє середовище, розроблення прогнозу змін їх стану, своєчасне виявлення дефектів, попередження та усунення негативних процесів, уточнення результатів прогнозу та коригування проектних рішень.

23.4 Для ділянок, що споруджуються в умовах щільної забудови, у складних інженерно-геологічних умовах слід закладати у проект роботи з організації і проведення геодезичного контролю за осіданням споруд, оточуючої забудови і території; контролю стану ґрунтів, рівня і стану підземних вод, екологічних параметрів.

23.5 Моніторинг на стадії будівництва за функціональним призначенням повинен містити візуально-інструментальні натурні спостереження і обстеження (у тому числі геодезичний контроль) споруд, основ, територій, гідрогеологічну та екологічну систему спостережень, аналітичний аналіз.

23.6 Під час моніторингу на стадії проектування повинні бути передбачені, а на початку будівництва виконані роботи з встановлення системи нагляду, закладання марок та станцій нагляду, проведення вимірювань та реєстрації результатів.

23.7 На стадії проектування проводять комп'ютерний моніторинг системи "споруда – основа", який дозволяє передбачити виникнення найбільш несприятливого стану споруд і основ та взяти заходів щодо їх недопущення.

23.8 Геотехнічний моніторинг стану будівельних конструкцій слід проводити на основі візуальних та інструментальних спостережень, вимірювань і випробувань. Моніторинг проводять для забезпечення збереження експлуатаційних якостей споруди, що будується чи консервується, основи, прилеглої території, оточуючої забудови, комунікацій і навколишнього природного середовища згідно з ДБН В.1.2-5, ДСТУ-Н Б В.1.2-17.

23.9 Спостереження проводять за станом основ, оправ, споруди в цілому, а також прилеглої території і оточуючої забудови.

23.10 Визначення технічного стану споруд необхідно виконувати під час їх реконструкції чи розташування в зоні прогнозованого впливу нового будівництва. Обов'язковими є визначення стану несучого шару ґрунту основи та показників його фізико-механічних властивостей; типу, конструкції, стану фундаментів та оцінки їх несучої здатності і деформативності з урахуванням фізичного зносу несучих конструкцій.

Вплив нового будівництва на оточуючу забудову має підтверджуватись необхідними перевірними розрахунками основ і будівельних конструкцій.

23.11 Гідрогеологічні спостереження включають систему нагляду за станом ґрунтів, рівнем і складом підземних вод, розвитком деформацій земної поверхні, станом температурного, електричного та інших фізичних полів.

ДОДАТОК А (обов'язковий)

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА РОЗМІРИ ТЕХНІЧНИХ ЗОН МЕТРОПОЛІТЕНУ

A.1 Технічні зони метрополітену, включаючи зони постійного землекористування (далі – технічні зони), слід визначати під час проектування на підставі даних трасування ліній, що проектується або раніше побудованих, інженерно-геологічних і гідрогеологічних вишукувань, аналізу існуючої та перспективної містобудівної ситуації в районі проходження траси та розміщення об'єктів метрополітену.

A.2 Технічні зони діючих ліній метрополітену визначаються на підставі виконавчої документації, аналізу містобудівної ситуації та інженерно-транспортної інфраструктури, що склалася в районі будівництва об'єктів, з урахуванням вимог правил забудови або благоустрою міста, містобудівних умов та обмежень і цих Норм.

A.3 Параметри технічних зон ліній метрополітену визначаються на підставі топогеодезичних вишукувань вздовж траси метрополітену з фіксацією всіх наявних на місцевості в зоні метрополітену будівель і споруд різного призначення.

Під час натурального обстеження повинні бути зафіксовані всі наземні та підземні інженерні споруди і комунікації, що розташовані в смузі завширшки не менше ніж 10 м з обох боків від меж зовнішнього контуру конструкції підземних частин споруд метрополітену неглибокого закладання та у зоні можливих осідань (деформацій) від меж зовнішнього контуру конструкції підземних частин споруд метрополітену глибокого закладання.

A.4 Технічні зони метрополітену з урахуванням їх параметрів класифікуються за категоріями:

- зона постійного землекористування;
- технічна зона 1-ї категорії;
- технічна зона 2-ї категорії;
- технічна зона 3-ї категорії;
- технічна зона 4-ї категорії.

Зона постійного землекористування і технічна зона 1-ї категорії є зонами суворого режиму; технічні зони 2-ї, 3-ї і 4-ї категорій – зонами обмежень.

A.5 У межах зони постійного землекористування метрополітену розміщуються електродепо, наземні електропідстанції, наземні дільниці лінії метрополітену і службово-з'єднувальні гілки, наземні вестибюлі станцій, вентиляційні кіоски систем тунельної та місцевої вентиляції, а також об'єкти допоміжного виробництва, адміністративні, соціально-побутові, інші будівлі та споруди метрополітену. Межі цієї зони визначаються відповідними актами на землекористування.

A.6 Технічною зоною 1-ї категорії є територія на поверхні землі біля наземних споруд метрополітену, входів (виходів) станцій, а також суміщених підземних переходів, та під якою підземні споруди станцій метрополітену неглибокого закладання з пристанційними спорудами, перегінні тунелі неглибокого закладання з притунельними спорудами, підземні споруди підвійного призначення розміщені на глибині до 20 м від проектних позначок поверхні землі до вершини склепіння або верху перекриття цих конструкцій.

Межами технічної зони 1-ї категорії слід вважати:

– для діючого метрополітену – територію завширшки не менше ніж 10 м з обох боків від зовнішнього контуру наземних та підземних споруд, а також не менше ніж 20 м у радіусі півкола, що вимірюється від площини дверей у напрямку евакуації з центром у середині дверної групи входів та виходів станцій, а також суміщених підземних переходів (на виходах (входах) із суміщених підземних переходів, які не мають дверей, відлік виконується від центра площини краю останньої сходинки);

– для перспективних ліній та об'єктів – територію завширшки не менше ніж 40 м з обох боків від осі між коліями майбутньої траси лінії, що передбачається містобудівною документацією.

Для ліній та об'єктів, що проектуються, територія зони уточнюється під час проектування з урахуванням правил забудови або благоустрою міста, містобудівних умов і обмежень, а також способу будівництва та умов землекористування.

А.7 Технічною зоною 2-ї категорії є територія на поверхні землі, під якою підземні споруди метрополітену розміщені на глибині 20 м і більше від проектних позначок поверхні землі до верху конструкцій цих споруд, і коли між верхом конструкцій споруд метрополітену та низом захисних конструкцій інженерних комунікацій залягають стійкі водонепроникні ґрунти потужністю менше ніж 6 м.

Межами технічної зони 2-ї категорії слід вважати:

- для діючого метрополітену – територію завширшки не менше ніж 10 м з обох боків від зовнішнього контуру підземних споруд;
- для ліній та об'єктів метрополітену, що проектується та будуються, – розрахункові межі зони можливого осідання земної поверхні під час проходження виробок, які визначаються з урахуванням положень А.8;
- для перспективних ліній та об'єктів метрополітену – розрахункові межі зони можливого осідання земної поверхні, збільшені не менше ніж на 10 м у кожний бік.

А.8 Технічною зоною 3-ї категорії є територія на поверхні землі, під якою підземні споруди метрополітену розміщені на глибині більше ніж 20 м від проектних позначок поверхні землі до верху конструкцій цих споруд у стійких водонепроникних ґрунтах з товщиною захисного шару 6 м та більше від верху цих конструкцій до покрівлі породного шару, що вміщує його.

Межами технічної зони 3-ї категорії слід вважати границі зон можливих деформацій (осідань) земної поверхні під час будівництва нових, реконструкції або технічного переоснащення діючих ліній і споруд метрополітену.

Ширина зони можливих деформацій (осідань) земної поверхні визначається проектом лінії метрополітену.

Спостереження і геодезичні виміри у цій зоні необхідно проводити до повного загасання деформацій (осідань).

А.9 Технічною зоною 4-ї категорії є зона переміщення землерийних та вантажопідйомних механізмів, призначених для будівництва споруд метрополітену відкритим способом, а також зона розміщення тимчасових будівель і споруд на будівельних майданчиках.

Межі технічної зони 4-ї категорії визначаються проектом організації будівництва.

А.10 Межі технічних зон перспективних ліній метрополітену передбачених містобудівною документацією уточнюються на стадії передпроектних робіт або ТЕО, а межі технічних зон на ділянках лінії, що проектується або будується, – на стадії проектних робіт (стадія "Проект").

А.11 У зоні постійного землекористування не дозволяється будівництво та розміщення будь-яких будівель і споруд, що не відносяться до метрополітену.

У технічній зоні 1-ї та 2-ї категорій не дозволяється будівництво житлових будинків, громадських, торгових і соціально-побутових будівель і споруд, що належать до I і II ступенів вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1-7, підприємств (промислових цехів, міських смітників, промислових очисних споруд та водозбірників підземних та наземних сховищ газу, нафтопродуктів і токсичних матеріалів), що можуть стати джерелом забруднення ґрунту, ґрунтових вод, тунельної атмосфери, а також витоків з виробничих комунікацій, які у разі проникнення в споруди метрополітену можуть бути джерелом хімічної агресії або іншої техногенної ситуації.

А.12 У технічних зонах 1-ї та 2-ї категорій не дозволяється розміщення АЗС і ємностей для зберігання ПММ, автостоянок вантажних автомобілів, підземних автостоянок (паркінгів).

Розміщення за межами наземних або над підземними спорудами метрополітену відкритих автостоянок для легкових автомобілів дозволяється за умови недопущення фільтраційних витоків у ґрунт паливних рідин і мастил та улаштування дощової каналізації з очисними спорудами за межами технічних зон.

Розміщення підземних автостоянок (паркінгів) для легкових автомобілів дозволяється у разі проектування та спорудження їх у комплексі із спорудами метрополітену.

А.13 У технічній зоні 1-ї (окрім території біля наземних споруд, входів (виходів) станцій, а також суміщених підземних переходів) та 2-ї категорій діючих ліній метрополітену, а також на майданчиках над демонтажними шахтами ескалаторів згідно з 8.25 дозволяється розміщення тимчасових споруд, що легко зносяться.

У технічній зоні 1-ї категорії має бути передбачена можливість проведення робіт з ремонту (відновлення) підземних споруд метрополітену.

Будівництво штучних інженерних споруд допускається за умови забезпечення безпеки руху поїздів і пасажирів та дотримання вимог ДБН Б.2.2-12, ДБН В.2.3-5 та цих Норм.

А.14 Під час проектування та будівництва (розміщення), з урахуванням цих Норм в межах та поряд з межами технічних зон 1-ї, 2-ї і 3-ї категорії метрополітену, будівель і споруд різного призначення, слід передбачати заходи, що виключають або обмежують вплив шуму та вібрацій, які спричинені роботою метрополітену (для житлових будинків з урахуванням розрахунку санітарного впливу) а також забезпечують надійний захист діючих підземних споруд метрополітену від деформації (осідання).

А.15 Поряд з діючими наземними та підземними спорудами метрополітену, що розташовані в зоні постійного землекористування та технічній зоні 1-ї категорії, не допускається застосовувати:

- забивні палі – на відстані в плані ближче ніж 150 м від контуру цих споруд;
- палі з віброзануренням на відстані в плані ближче ніж 50 м від контуру цих споруд.

У межах технічних зон 1-ї та 2-ї категорій, у випадку улаштування як захисних споруд конструкції метрополітену діафрагм або несучих конструкцій, допускається при проектуванні та будівництві будівель (споруд) застосовувати буронабивні та буроін'єкційні палі на відстані не менше ніж 1,5 м від контуру конструкції метрополітену до контуру діафрагми або палі.

А.16 Відстань від наземних об'єктів метрополітену, що розташовуються в зоні постійного землекористування (згідно з А.5), до об'єктів навколишньої забудови повинна бути:

- А.16.1** Від центра наземних повітрязабірних (повітровипускних) кіосків тунельної вентиляції:
- до магістральних вулиць і доріг загальноміського призначення (до найближчого бортового каменя) – не менше ніж 25 м;
 - до гаражів та стоянок легкового автотранспорту – не менше ніж 25 м;
 - до житлових будинків, закладів освіти та медичних закладів – не менше ніж 30 м;
 - до АЗС, складів ПММ, стоянок вантажного автотранспорту, будівель категорій А і Б із вибухопожежної і пожежної небезпеки – не менше ніж 100 м;
 - до іншої забудови – не менше ніж 10 м від зовнішнього контуру цих споруд.

А.16.2 Від зовнішнього контуру окремо розташованих повітрязаборів і повітровипусків систем місцевої вентиляції до будівель, кіосків, гаражів і стоянок легкового автомобільного транспорту – не менше ніж 5 м.

А.16.3 Від очисних споруд електродепо до житлової забудови – не менше ніж 150 м.

А.16.4 Від крайніх паркових колій електродепо та колій службово-з'єднувальних гілок до житлової забудови – не менше 100 м (може бути зменшена за розрахунком санітарного впливу).

А.16.5 Від головної колії відкритої ділянки наземної лінії до житлової забудови – не менше ніж 100 м (може бути зменшена за розрахунком санітарного впливу).

А.16.6 Від захисної огорожі (конструкції) наземних тягових та знижувальних підстанцій до будь-якої забудови (окрім АЗС, складів ПММ, стоянок вантажного автотранспорту, будівель категорій А і Б із вибухопожежної і пожежної небезпеки) – смуга землі завширшки не менше ніж 6 м;

А.16.7 Від захисної огорожі (конструкції) відкритих та закритих ділянок наземної лінії і службово-з'єднувальних гілок до будь-якої забудови (окрім житлових будинків, АЗС, складів ПММ,

стоянок вантажного автотранспорту, будівель категорій А і Б із вибухопожежної і пожежної небезпеки) – смуга землі завширшки не менше ніж 6 м;

A.16.8 Від огорожі (зовнішніх конструкцій) відкритих та закритих ділянок наземної лінії і службових з'єднувальних гілок, електродепо, наземних тягових та знижувальних підстанцій до стоянок вантажного автотранспорту, будівель категорій А і Б із вибухопожежної і пожежної небезпеки, наземних ємностей зберігання ПММ АЗС – смуга землі завширшки не менше ніж 50 м, до роздавальних колонок – не менше ніж 25 м; до підземних ємностей зберігання ПММ і роздавальних колонок – не менше ніж 25 м.

A.17 Очисні споруди слід розміщувати за межами технічних зон метрополітену.

A.18 Після завершення будівництва лінії (об'єктів) метрополітену обмеження щодо забудови в межах технічної зони 4-ї категорії відсутні.

A.19 На шляхопроводах і пішохідних мостах, розташованих над наземними спорудами метрополітену, слід встановлювати захисні огорожувальні конструкції, що унеможливають попадання сторонніх предметів на територію (об'єкти) метрополітену.

A.20 При прокладанні та перекладанні інженерних мереж у межах технічних зон метрополітену слід керуватися вимогами ДБН Б.2.2-12.

ДОДАТОК Б
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ПРИМІЩЕНЬ У СПОРУДАХ ТА БУДІВЛЯХ МЕТРОПОЛІТЕНУ

Таблиця Б.1 – Технологічні приміщення на станціях

Приміщення	Площа, м ²	Розміщення
1. ДПС	Не менше ніж 60	На станціях з колійним розвитком, в рівні платформи з урахуванням примітки 1
2. Те саме	Не менше ніж 55	На станціях без колійного розвитку, в рівні платформи
3. Кімната ЧС-КПОП	15	На кожній станції (суміжне з ДПС)
4. Релейна КПС (ДПС)	30	Те саме
5. Кросова	27-36	На кожній станції, завдовжки не менше ніж 9 м
6. Радіовузол	26-32	Те саме, довжина – 6,5 м
7. Релейна АТРП з акумуляторною і вентиляційною камерами	125-175	Суміжне з ДПС з урахуванням примітки 2
8. Релейна АКРП	25-30	На кожній станції
9. Електрощитова АТРП	16	На всіх станціях, обладнаних релейними АТРП поряд з релейними
10. Щитова СУРСТ	20	На кожній станції, довжина – 7 м
11. Роздягальні для чергових по станціях	15-18	На кожній станції поряд з приміщенням ДСП
12. ЛАЦ (лінійний апаратний цех)	30-35	На одній із станцій дільниці зв'язку
13. Апаратна вимірювання блукаючих струмів	6-10	На кожній станції в рівні платформи або в підплатформних приміщеннях
14. Електрощитові	8-15	На кожній станції в рівні платформи, в підплатформних приміщеннях, у БТП, в рівні машинного залу ескалаторів, в рівні касового залу кожного вестибюля
15. Машинне приміщення (машинний зал) ескалаторів або ліфтів	За будівельним завданням заводу-виробника	На кожній станції з ескалаторним підйомом та/або ліфтами
16. Натяжна камера ескалаторів	Те саме	На кожній станції з ескалаторним підйомом в рівні підплатформних приміщень або проміжного вестибюля
17. Приміщення обладнання СУРСТ і системних блоків телекерування	12-15	На кожній станції поряд з приміщеннями ДПС і щитової СУРСТ
18. Приміщення для зберігання ізолюючих протигазів	8-10	На кожній підземній станції в рівні платформи
Примітка 1. На станціях з колійним розвитком приміщення ДПС і релейна АТРП повинні розміщуватися в одному комплексі в рівні платформи з боку колійного розвитку. Допускається розміщувати ці приміщення з боку, протилежного колійному розвитку; в цьому разі з боку колійного розвитку має бути приміщення площею не менше 10 м ² , яке обладнано зв'язком з поїзним диспетчером і ДПС.		

Кінець таблиці Б.1

Примітка 2. Релейна АТП розміщується на станціях з колійним розвитком, на станціях без колійного розвитку – відповідно до розрахунку.
Примітка 3. Висота приміщень – не менше ніж 2,75 м.
Примітка 4. У приміщеннях ДПС (п.п 1 та 2 таблиці) допускається розміщувати куточки для приймання їжі.
Примітка 5. Поряд з приміщенням акумуляторної (п. 7 таблиці) слід улаштовувати умивальник з холодною водою.
Примітка 6. Приміщення акумуляторної і вентиляційної камери (п. 7 таблиці) на станціях без колійного розвитку повинні розміщуватися в одному комплексі з кросовою та радіовузлом у рівні платформи.

Таблиця Б.2 – Службові та виробничі приміщення на станціях

Приміщення	Кількість приміщень	Сумарна площа приміщень, м ²	Розміщення
1. Комора служби руху	1	10	На кожній станції
2. Комора начальника станції	1	8	Те саме
3. Комора прибиральниць	1	10	»
4. Комора дільниці колії і контактної рейки	2	30	На кожній другій станції
5. Комора дільниці кабельних мереж і освітлення	2	30	Те саме
6. Майстерня дистанції освітлення	1	15	На одній із станцій
7. Майстерня дистанції електро-механічної служби з коморою	2	30	На двох станціях
8. Майстерня дільниці метало-конструкцій дистанції електро-механічної служби	1	15	Те саме
9. Майстерня дільниці кабельної мережі	1	15	»
11. Приміщення для зберігання прибиральних машин, інвентарних сходів і вишок	2-5	30-75	На кожній станції у рівні платформи, касових залів (вестибюлів), пересадочних вузлів
12. Приміщення для зберігання резервних поручнів ескалаторів та агрегата для їх вулканізації	1	10-12	У кожному вестибюлі, обладнаному ескалаторами, в рівні машинного залу
13. Комплекс приміщень пункту зміни машиністів локомотивних бригад (кімнати: машиністів, інструкторів, оператора)	2-3	25-30	На станціях, де передбачається оборот поїздів (у рівні платформи)
14. Приміщення ДСП	1	10-12	На кожній станції
15. Приміщення чергового механіка зв'язку і відеоспостереження	1	8-10	Те саме
16. Комора і майстерня дільниці служби АТП і зв'язку з роздягальною	3	35-40	На станціях з колійним розвитком (поблизу релейної АТП)
17. Приміщення начальника станції	1	14-16	В одному із вестибюлів станції
18. Приміщення підрахунку засобів оплати проїзду	1	8-10	В кожному вестибюлі станції

Продовження таблиці Б.2

Приміщення	Кількість приміщень	Сумарна площа приміщень, м ²	Розміщення
19. Приміщення старшого касира	1	8-10	В кожному вестибюлі станції
20. Каса продажу засобів оплати проїзду	1	15-18	У кожному вестибюлі станції (з розрахунку на два касових вікна)
21. Приміщення поста поліції	1	10-15	У кожному вестибюлі станції з куточком для затриманих відгородженими ґратами
22. Комора служби руху для схову інвентарю з окремим приміщенням для зберігання тирси	2-3	11-20	У кожному вестибюлі станції
23. Приміщення для зберігання вестибюльних дверей	1	10-12	У кожному вестибюлі станції, в рівні касового залу
24. Комори околотків: – дистанцій колії;	1	14-16	Через кожні 3 – 4 станції У рівні платформи або головки рейок
– дистанції тунельних споруд	1	14-16	У рівні платформи або вестибюля
25. Медичний пункт	2	20-25	На двох станціях. У рівні платформи або вестибюля
26. Приміщення прибиральниць	1	10-15	На кожній станції в рівні платформи
27. Приміщення приймання їжі: – для працівників служби руху станції	1	15	На кожній станції в одному із вестибюлів (з боку розміщення санітарного вузла станції) з урахуванням примітки 3
– для працівників кас та контрольних пунктів	1	10-15	На одному з вестибюлів станції в блоці касових приміщень
28. Приміщення майстра з експлуатації ескалаторів	1	8-10	В одному з вестибюлів станції з ескалаторами
29. Приміщення чергових машиністів ескалаторів	1	10-12	У кожному вестибюлі станції з ескалаторами, поряд з машинним залом ескалаторів, з виходом із цього залу
30. Комора мастильних матеріалів ескалаторів (з вентиляційною камерою)	2	12-18	В одному з вестибюлів станції з ескалаторами, в рівні машинного залу ескалаторів
31. Комора запасних частин ескалаторів	1	8-10	В кожному вестибюлі станції з ескалаторами, в рівні машинного залу ескалаторів
32. Приміщення стрілочника з окремою коморою для зберігання колійного інструменту і матеріалів	2	14	На станціях з колійним розвитком (у розтрубі станцій у рівні головок рейок)
33. Комплекс приміщень відпочинку машиністів локомотивних бригад, включаючи спеціальні приміщення	1	50	У наземній будівлі або в наземному вестибюлі станції, на якій передбачається нічний відстій та оборот поїздів
34. Майстерня дистанції лінійного захисту з коморою	2	20-25	На одній із станцій
35. Майстерня лабораторії захисту споруд від корозії	1	15	Те саме

Продовження таблиці Б.2

Приміщення	Кількість приміщень	Сумарна площа приміщень, м ²	Розміщення
36. Майстерня дільниці охоронної пожежної сигналізації	1	10-15	Через кожні 4 станції
37. Приміщення для сушіння одягу	1	5-6	На кожній станції
38. Приміщення шаф для сушіння прибиральних ганчірок	2-3	6-9	На кожній станції (по одному приміщенню в рівні платформи та касового залу)
39. Приміщення електромеханіків дистанції кабельних мереж і освітлення з кімнатою приймання їжі	2	25	На кожній станції (в рівні платформи або одному з вестибюлів станції)
40. Нарядні околотків:			Через кожні 3-4 станції (під платформою або в одному з вестибюлів станції)
– дистанцій колії;	1	20	
– дистанції тунельних споруд	1	20	
41. Кімнати майстрів:			Те саме
– дистанцій колії;	1	15	
– дистанції тунельних споруд	1	15	
42. Гардероби (чоловічі і жіночі) з душовими і сушильними камерами для спецодягу:			»
– дистанцій колії;	1	20-30	
– дистанції тунельних споруд	1	20-30	
43. Майстерні околотків:			»
– дистанцій колії;	1	20	
– дистанції тунельних споруд	1	20	
44. Приміщення для зберігання інвентарю та підмощувальних пристосувань служби колії, тунельних споруд та будівель	1	20	Через кожні 3-4 станції (під платформою або в одному з вестибюлів станції)
45. Майстерня пневматичного обладнання тунельних споруд	1	15-20	Те саме
46. Приміщення інспектора станції зі збору та обліку виручки з коморою	2	18-20	На кожній станції в одному з вестибюлів
47. Майстерня дільниці, електро-механічної служби і майстерня обслуговування КПС, ДПС та ТК	2	30	На двох станціях лінії
48. Приміщення для зберігання та наладки дефектоскопної техніки	1	10-15	Те саме
49. Приміщення електромеханіків:			На кожній станції: – поряд з релейною АТП; – у рівні касового залу; – у рівні касового залу
– АТП;			
– пасажирської автоматики;			
– протипожежної автоматики			
50. Кімната старшого інспектора (інспектора) з пожежної безпеки	1	8-10	На 4-7 станціях (під платформою або в одному з вестибюлів станції)

Кінець таблиці Б.2

Приміщення	Кількість приміщень	Сумарна площа приміщень, м ²	Розміщення
51. Кубова	5	6-30	На кожній станції (у рівні вестибюлів, платформи і касового залу та в БТП)
52. Приміщення (кабіна) контролера	1-2	8	У кожному вестибюлі станції з протилежної сторони від кас
53. Гардероб для контролерів, касирів та чергових біля ескалаторів:			В одному з вестибюлів станції
– для станцій з одним вестибюлем;	1	8-10	
– те саме з ескалаторами;	1	10-12	
– для станцій з двома вестибюлями;	1	13-20	
– те саме з ескалаторами	1	17-24	
54. Гардероб чоловічий з душовими для машиністів ескалаторів	1	25	В одному з вестибюлів станції з ескалаторами, в рівні машинного залу ескалаторів
55. Приміщення для зберігання інвентарю та пристосувань для виконання робіт на висоті службою електропостачання	1	20	На кожній станції в рівні платформи або в одному із вестибюлів
56. Технічне приміщення АСОП	1	12	У кожному вестибюлі станцій поряд з приміщеннями кас
57. Приміщення диспетчерського пункту електромеханічної служби	1	15	На кожній станції в рівні платформи або в одному із вестибюлів
58. Приміщення механіків ліфтів (підйомників)	1	8	На станціях з ліфтами (підйомниками)
59. Пункт зміни машиністів локомотивних бригад	1	10	На кожній станції, на якій передбачається обертання поїздів, в рівні платформи
60. Приміщення прийомного обладнання системами автоматичного контролю технічного стану рухомого складу (АСДК – БМ та обладнанням контролю нижнього габариту)	1	15	По одному приміщенню на лінію завдовжки до 40 км
Примітка 1. Кількість та площі окремих приміщень (п.п. 6, 7, 8, 9, 34, 35 таблиці) на станціях наведені для ділянки лінії з 8 станціями (включно). Примітка 2. На вході у приміщення (п. 11 таблиці) пороги не передбачаються. Примітка 3. Санітарно-побутові приміщення на станціях слід приймати з урахуванням 11.45. Примітка 4. Приміщення на станціях і у вестибюлях для приймання їжі, умивальні, вбиральні, а також комори для мастильних матеріалів допускається передбачати загальними для працівників служб метрополітену.			

Таблиця Б.3 – Приміщення в будівлях ЕППС

Технологічні служби метрополітену	Приміщення					
	Загальна кількість	Сумарна площа, м ²	Службові		Технічні	
			кількість	площа, м ²	кількість	площа, м ²
1. Служба руху	14	330	6	120	8	210
2. Служба колії, тунельних споруд і будівель, у тому числі приміщення:	16	320	9	190	7	130
– геомаркшейдерських груп	2	30	–	–	2	30
– випробувально-обстежувальної станції	2	45	1	15	1	20
– колієвимірювально-дефектоскопної станції	1	20	–	–	1	20
3. Служба сигналізації	12	290	6	100	6	190
4. Служба інформаційних технологій та зв'язку	12	290	6	100	6	190
5. Ескалаторна служба	14	310	6	120	8	190
6. Служба електропостачання	10	190	3	50	7	140
7. Електромеханічна служба, в тому числі:	9	190	2	30	7	160
– приміщення майстрів електро-механічної дистанції і дистанції спецоб'єктів	1	20	–	–	1	20
8. Служба воєнізованої охорони	6	110	4	50	2	60
Примітка 1. Найменування технологічних служб залежить від організаційної структури метрополітену. Примітка 2. Кількість і площі приміщень у наземній будівлі ЕППС наведені для лінії протяжністю до 30 км. У приміщеннях кожної служби передбачено робоче місце інженера з охорони праці. Примітка 3. Пункт охорони здоров'я, буфет, зал засідань, технічний клас, а також адміністративно-господарські, санітарно-побутові, в тому числі кімнати для куріння та технологічні приміщення, які забезпечують утримання і обслуговування будівлі ЕППС, слід проектувати відповідно до вимог ДБН В.2.2-28. Примітка 4. Випробувально-обстежувальна станція в складі служби колії, тунельних споруд і будівель, яка обслуговує гірничі виробки і об'єкти метрополітену, передбачається на лініях, розташованих на підроблюваних територіях і в зонах з сейсмічністю 7 балів і більше. Примітка 5. Колієвимірювально-дефектоскопна станція в складі служби колії, тунельних споруд і будівель передбачається в одній з будівель ЕППС. Примітка 6. У будівлях ЕППС допускається передбачати приміщення для розміщення інших служб метрополітену.						

Таблиця Б.4 – Приміщення ПТО

Приміщення	Кількість приміщень	Сумарна площа, м ²	Розміщення
1. Слюсарна майстерня	1	18-20	На нижньому поверсі в рівні головок рейок
2. Комора запасних частин	1	12-15	Те саме
3. Комора для схову прибирального інвентарю і контейнерів для сміття	1	10-15	Те саме з боку тупикових упорів
4. Приміщення робочого персоналу	1	10-15	На нижньому поверсі в рівні головок рейок
5. Приміщення приймання їжі	1	10-12	На верхньому поверсі з боку розміщення вбиральень з умивальниками
6. Гардероб (чоловічий і жіночий)	2	16-20	На верхньому поверсі
7. Душові кабінки (чоловіча і жіноча)	2	6	Те саме
8. Вбиральня з умивальником	3	6	»

Таблиця Б.5 – Пункт аварійно-відновлювальних засобів (ПВЗ)

Найменування	Кількість приміщень	Сумарна площа приміщень, м ²
1. Службові приміщення		
1.1 Приміщення начальника чергової зміни	1	15-20
1.2 Приміщення чергового по зв'язку	1	15-20
1.3 Приміщення чергової бригади	2	70-80
1.4 Кімнати відпочинку чергових бригад	3	65-70
1.5 Кімната приймання їжі	1	40-50
1.6 Приміщення кросової і радіостанції	1	25-30
1.7 Радіовузл	1	10
1.8 Кімната майстрів	1	30
1.9 Кімната механіків	1	30
1.10 Кабінет з техніки безпеки	1	15-20
1.11 Тренажерна зала	1	280-300
1.12 Комора кабінету з техніки безпеки	1	10
1.13 Учбовий клас	1	50-60
1.14 Комора учбового класу	1	15-20
1.15 Комора господарчого інвентарю	2	20
1.16 Гардероби робочого і домашнього одягу (чоловічі і жіночі)	4	60-70
1.17 Душові кабінки (чоловіча і жіноча) з переддушовими	4	40-50
1.18 Санітарні вузли (чоловічий і жіночий) з приміщенням для куріння	3	40
2. Технологічні приміщення		
2.1 Гараж для аварійних автомашин	8	440
2.2 Зарядні акумуляторів	4	75-80
2.3 Вентиляційна камера зарядних акумуляторів	1	18-20

Кінець таблиці Б.5

Найменування	Кількість приміщень	Сумарна площа приміщень, м ²
2.4 Кислотна з тамбуром	1	18-20
2.5 Холодильна камера	1	18-20
2.6 Майстерня ПВС	1	50-55
2.7 Майстерня вулканізації	1	20
2.8 Комори аварійного запасу служб	12	216
3. Тренувальний полігон		
3.1 Дільниця станційного тунелю неглибокого закладання, що повторює діючу	1	L = 20 м
3.2 Дільниця перегінного тунелю неглибокого закладання, що повторює діючу	1	L = 20 м
Примітка 1. На тренувальному полігоні дільниця перегінного тунелю повинна бути оснащена рейковими коліями і контактними рейками, а станційного – також пасажирською платформою. Примітка 2. Дільниці тренувального полігону слід розміщувати на поверхні землі, рейкові колії підключати до колій електродепо.		

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

**ГРАНИЧНІ ВІДХИЛИ І МЕТОДИ ОПЕРАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ КОНСТРУКЦІЇ,
ПРОФІЛЮ ВИРОБКИ І ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ ВИДІВ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ**

В.1 Величини граничних відхилів та методи операційного контролю параметрів конструкцій, гірничих та маркшейдерських робіт наведено в таблиці В.1.

Таблиця В.1 – Величини граничних відхилів та методи операційного контролю параметрів конструкцій, гірничих та маркшейдерських робіт

Вид робіт, параметр, що контролюється, або технічна вимога, одиниця виміру	Величина параметра, граничні відхилення	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
Прохідницькі роботи		
1. Зсув осі тунелю або притунельної підземної споруди в плані та в профілі, мм	± 50	Вимірювальний, кожна заходка, журнал маркшейдерських робіт
2. Положення осі шахтного ствола	1:20000 глибини ствола	
3. Перебори ґрунту (мм) проти проектного поперечного профілю виробки при розробці ґрунту механізованими способами: – роторним робочим органом	+ 50	Вимірювальний, кожна заходка, журнали гірничих та маркшейдерських робіт
– робочим органом вибіркової дії, а також при проходці тунелю (перед рискою) ствола і штольні (за рискою), буровибуховим способом у ґрунтах з границею міцності на одновісне стиснення: – до 40 МПа	+ 100/+ 75	
– 40...120 МПа	+ 150/+ 75	
– більше 120 МПа	+ 200/+ 100	
– при вирівнюванні контуру виробки ручним інструментом	+ 50	
Примітка. Перебори при розробці лоткової частини профілю в нескельних ґрунтах не допускаються.		
4. Величина виступів скельного ґрунту (по нормалі до поверхні оправи), які залишаються в межах перерізу монолітної бетонної оправи, які перебільшують міцність на стиснення міцність бетону в 1.5 раза і більше, мм	100	Вимірювальний, в окремих випадках – журнал гірничих робіт
5. Наявність слідів шпурів на частині відкритої поверхні ґрунту в виробці при контурному підриванні, не менше, %	75	Вимірювальний, кожна заходка, журнал гірничих робіт
6. Сумарне розходження осей у плані та профілі при проходці тунелю або штольні зустрічними забоями при довжині до 3.0 км, мм	± 100	Вимірювальний, кожна збійка, журнал маркшейдерських робіт
7. Доля (%) проектної міцності бетону забетонованого склепіння, при досягненні якого необхідно приступити до подальшої розробки середніх штрос, ядра і бічних штрос у ґрунтах з границею міцності на одновісне стиснення: – менше 40 МПа	100	Лабораторні випробування, кожна заходка, журнал гірничих робіт
– 40 МПа і більше	75	

Продовження таблиці В.1

Вид робіт, параметр, що контролюється, або технічна вимога, одиниця виміру	Величина параметра, граничні відхили	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
Влаштування котлованів при відкритому способі робіт		
8. Положення паль на рівні дна котловану, мм	± 150	Вимірювальний, кожна паля, шпунтина, кожен розстріл, анкер, нагель, журнал маркшейдерських робіт
9. Положення розстрілів, анкерів та нагелів у плані та по висоті, мм	± 100	
10. Відхил ширини берм біля стін розроблюваного котловану, мм	+ 100	
11. Відмітка дна котловану при плануванні вручну, мм	± 10	
12. Вертикальність стінок траншеї при методі "стіна в ґрунті"	± 0,01 глибини траншеї	
Влаштування монолітної бетонної та залізобетонної оправ тунелів, шахтного ствола		
13. Внутрішні розміри (у світлі) монолітної бетонної і залізобетонної оправ тунелів будь-якого обрису, мм	± 50	Вимірювальний, кожна секція, журнал маркшейдерських робіт
14. Неспівпадіння внутрішніх поверхонь примикаючих ділянок бетонування монолітної оправ (уступи), мм	20	
15. Місцеві нерівності монолітного бетону при перевірці двометровою рейкою (при криволінійній поверхні – по твірній), мм: – у межах секції бетонування	5	
– при набризк-бетонуванні	15	
16. Відхил від проектного положення осі по висоті арки, яка є елементом постійної оправ, мм	± 20	Вимірювальний, кожна арка, журнал маркшейдерських робіт
17. Відхил у відстані між арками (L), які використовуються як елементи постійної оправ	± 0,05L	
18. Відхил у відстані між анкерами (L), які використовуються як елементи постійного кріплення виробки	± 0,1L	Вимірювальний, кожен анкер, журнал маркшейдерських робіт
19. Відхил стінок монолітної оправ шахтного стовбура по радіусу від центра стовбура, мм	± 25	Вимірювальний, кожна заходка, журнал маркшейдерських робіт
20. Величина уступів на контактах суміжних заходок шахтного стовбура з монолітною оправою, мм	30	
Монтаж збірних оправ кругового або криволінійного обрису		
21. Відхил по радіусу від осі тунелю або притунельної споруди, мм: – металевої оправ при діаметрі або лінійних розмірах: – до 6,0 м	± 15	Вимірювальний, кожне кільце, журнал маркшейдерських робіт
– більше 6,0 м	± 25	
– залізобетонної оправ при діаметрі або лінійних розмірах: – до 6,0 м	± 25	
– більше 6,0 м	± 50	

Кінець таблиці В.1

Вид робіт, параметр, що контролюється, або технічна вимога, одиниця виміру	Величина параметра, граничні відхили	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
22. Зсув площини кілець, мм:		Вимірювальний, кожне кільце, журнал маркшейдерських робіт
– металевої оправи при діаметрі або лінійних розмірах:		
– до 6,0 м	± 15	
– більше 6,0 м	± 25	
– залізобетонної оправи при діаметрі або лінійних розмірах:		
– до 6,0 м	± 25	
– більше 6,0 м	± 50	
Примітка. Вимога не відноситься до водонепроникних тунельних оправ, які витримують тиск води понад 1,0 атм, для яких ступінь точності складання встановлюється спеціально складеними технічними умовами.		
Монтаж збірних оправ прямокутного обрису		
23. Відхил відміток верху лоткових блоків, мм:		Вимірювальний, кожний елемент, журнал маркшейдерських робіт
– для тунелів	$-10, +20$	
– для штолень та інших споруд	± 20	
24. Відхил положення лоткових блоків в плані, мм	± 25	
25. Відхил відміток нижніх поверхонь плит перекриття, мм:		
– над колійними рейками або проїжджою частиною	$+20, -10$	
– на інших ділянках	± 20	
26. Відхил у відстанях між осями стінових блоків, колон, ригелів, плит перекриття, мм	± 20	
27. Положення осі фундаментного блока в плані, мм	± 10	
28. Відмітка дна стакана фундаментного блока, мм	-20	
29. Відхил колон і стінових блоків від вертикалі	0,002 висоти елемента, але не більше ± 25 мм	
30. Допуски на положення опускної секції підводного тунелю після закінчення опускання (занурення), мм:		Вимірювальний, кожна секція, протоколи опускання секцій, журнал маркшейдерських робіт
– у плані та профілі для першої та другої секцій	± 10	
– у плані та профілі для решти секцій	± 50	

ДОДАТОК Г
(довідковий)**ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ТУНЕЛІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ
В СЕЙСМІЧНИХ РАЙОНАХ**

Г.1 Конструкції оправ тунелів, порталів, які споруджуються на територіях з сейсмічністю 7 балів і більше, повинні задовольняти вимоги ДБН В.1.1-12. Для ділянок перетину тунелем тектонічних розломів, по яких можливе посування масиву гірських порід, за відповідного техніко-економічного обґрунтування необхідно передбачати збільшення поперечного перерізу тунелю. При цьому розрахунок конструкцій тунелю на сейсмічні навантаження повинен виконуватись з використанням нелінійних розрахункових моделей.

Г.2 На припортальній ділянці тунелю завдовжки до 6.0 м рекомендується влаштовувати оправу з монолітного залізобетону (далі – оправу). По всій довжині тунелю між секціями оправи, а також у місцях примикання до основного тунелю допоміжних (вентиляційних, дренажних тощо) тунелів необхідно влаштовувати антисейсмічні та деформаційні шви, конструкція яких повинна допускати зміщення елементів оправи та збереження гідроізоляції.

Г.3 За розрахункової сейсмічності 7 балів оправу тунелів слід приймати замкнутого перерізу. Для тунелів, які споруджуються відкритим способом, необхідно застосовувати суцільносекційні збірні елементи. За розрахункової сейсмічності до 7 балів оправу тунелю допускається виготовляти з набризк-бетону в сполученні з анкерним кріпленням.

Г.4 Відстань між антисейсмічними деформаційними швами тунельної оправи слід встановлювати розрахунком системи "грунт – тунель" з урахуванням сейсмічних горизонтальних та вертикальних навантажень. Антисейсмічні шви доцільно суміщати з температурно-осадковими деформаційними швами, відстань між якими в оправах з монолітного бетону і набризк-бетону повинна бути не більше ніж 20,0 м, а в оправах з монолітного залізобетону – не більше ніж 40,0 м.

Г.5 При перетині тунелем тектонічних тріщин або зон контакту між ґрунтами різної міцності слід влаштовувати додаткові деформаційні шви, які відсікають приконтатну ділянку тунелю.

Г.6 Конструкції антисейсмічних, температурно-осадкових і додаткових деформаційних швів повинні забезпечувати водонепроникність оправи.

ДОДАТОК Г
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Правила технічної експлуатації метрополітенів України, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 04.11.2003 №854 (в редакції наказу Міністерства інфраструктури України від 12.11.2014 № 578)
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.12.2006 р. № 1764 "Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд"
3. Закон України "Про регулювання містобудівної діяльності" від 17.02.2011 № 3038-VI
4. Правила улаштування установок (ПУЕ-2017), затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476
5. НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок

Ключові слова: метрополітен, тунель, проектування, будівництво, складні умови.

Редактор – А.О. Луковська
Комп'ютерна верстка – В.Б.Чукашкіна

Формат 60x84¹/₈. Папір офсетний. Гарнітура "Arial".
Друк офсетний.

Державне підприємство "Укрархбудінформ".
вул. М. Кривоноса, 2А, м. Київ-37, 03037, Україна.
Тел. 249-36-62
Відділ реалізації: тел.факс (044) 249-36-62 (63, 64)
E-mail: uabi90@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців
ДК № 690 від 27.11.2001 р.