



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

МЕТРОПОЛІТЕНИ

ДБН В.2.3-7:201Х

(Проект, друга редакція)

Видання офіційне

Київ
Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-
комунального господарства України
201Х

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. 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»
(**М. Вигівський**, **В. Зель**, **К. Петров**)

2 ВНЕСЕНО:

3 ПОГОДЖЕНО:

4 ЗАТВЕРДЖЕНО: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства наказ України від №

**НАБРАННЯ
ЧИННОСТІ:**

5 НА ЗАМІНУ ДБН В.2.3-7-2010

Право власності на цей документ належить державі. Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

Мінрегіон, 201Х

ЗМІСТ

		С.
1	Сфера застосування	1
2	Нормативні посилання	1
3	Терміни та визначення понять.....	5
4	Позначки та скорочення	12
5	Загальні положення	14
6	Пропускна та провізна здатність.....	20
7	Траса лінії	23
8	Станції і вестибюлі	26
9	Будівельні конструкції	30
10	Колія і контактна рейка	38
11	Теплосантехнічні пристрої.....	42
12	Електропостачання	53
13	Система слабкострумкового комплексу та комплексу безпеки	61
14	Пожежна безпека	68
15	Зовнішні мережі	75
16	Автоматизовані системи раннього виявлення надзвичайної ситуації.	76
17	Захист будівель і споруд від вібрації та шуму	77
18	Автоматика і телемеханіка руху поїздів	78
19	Електродепо	80
20	Антикорозійний захист.....	83
21	Будівництво ліній та станцій метрополітену.....	84
22	Охорона навколишнього середовища	88
23	Особливості науково-технічного супроводу.....	89
	Додаток А Класифікація та розміри технічних зон метрополітену...	92
	Додаток Б Граничні відхилення і методи операційного контролю параметрів конструкції, профілю виробки і виконання окремих видів будівельно-монтажних робіт	96

Додаток В Особливості проектування тунелів метрополітену у сейсмічних районах.....	100
Додаток Г Бібліографія.....	102

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ**МЕТРОПОЛІТЕНИ****МЕТРОПОЛИТЕНЬ****UNDERGROUNDS**

Чинні від _____

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 трамваю та інші види підземного транспорту, пов'язані з перевезенням пасажирів, а також інші об'єкти спеціального призначення.

1.3 Ці норми є складовою частиною комплексу будівельних норм, що встановлюють вимоги до проектування та будівництва споруд інженерно-транспортної інфраструктури.

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 та 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.2.2-12:2018 Планування і забудова територій

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

прДБН В.2.3-7:201Х

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

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

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

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.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ

ДБН В.1.2-15:2009 Мости та труби. Навантаження і впливи

ДБН В.2.1-10-201Х¹⁾ Основи і фундаменти будівель і споруд. Основні положення

1) – на розгляді

ДБН В.2.2-5-97 Будинки і споруди. Захисні споруди цивільного захисту

ДБН В.2.2-9-2009 Громадські будинки та споруди. Основні положення

ДБН В.2.2-17-2006 Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення

ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення

ДБН В.2.3-14-2006 Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування

ДБН В.2.3-19-2008 Залізничі колії 1520 мм. Норми проектування;

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.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення

ДБН В.2.5-39:2008 Зовнішні мережі та споруди. 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.2.6-31:2016 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 Б ГОСТ 23961:2011 Метрополітени. Габарити наближення будівель, обладнання і рухомого складу (ГОСТ 23961-80, IDT)

ДСТУ Б EN 12845:2011 Стаціонарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування (EN 12845:2004+A2:2009, IDT)

ДСТУ Б А.2.4-4:2009 СПДБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації

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.2.7-75-98 Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-96-2000 (ГОСТ 7473-94) Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Технічні умови

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.1.1-38:2016 Настанова щодо інженерного захисту територій, будівель і споруд від підтоплення та затоплення

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.2.2-31 Будинки і споруди. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору та слуху

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (ССБП. Шум. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством (Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю)

СНиП 2.05.07-91 Промышленный транспорт (Промисловий транспорт)

СНиП 2.09.0-85* Производственные здания (Виробничі будівлі)

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

СН 148-76 Инструкция по проектированию приспособления и использования метрополитенов для защиты и перевозки населения в военное время (Інструкція з проектування пристосування та використання метрополітенів для захисту і перевезення населення у воєнний час)

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

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цих нормах використано терміни, установлені в:

3.1 Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» – **об'єкт будівництва**

3.2 Кодекс цивільного захисту України – **інженерно-технічні заходи цивільного захисту, споруда підвійного призначення**

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; протипожежний захист шляхів евакуації; тунельна вентиляція; станція пожежогасіння

Нижче подано терміни, додатково використані в них нормах, та визначення позначених ними понять:

3.9 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)

3.10 будівельна довжина оборотно-відстійних колій

Середньоарифметична довжина по осі тупикових колій у межах від ЦСП на головних коліях до торцевої стіни тупиків (з урахуванням їх товщини)

3.11 будівельна довжина з'єднувальної вітки двох ліній

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

3.12 будівельна довжина з'єднувальної вітки ліній з електродепо

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

3.13 вестибюль станції метрополітену

Споруда, призначена для входу (виходу) пасажирів на станцію метрополітену, касового обслуговування пасажирів та виконання технологічних завдань, пов'язаних з подальшим переміщенням пасажирів з рівню вестибюлю в рівень платформи станції

3.14 вентиляційна установка

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

3.15 вентиляційний кіоск

Споруда, яка є частиною вентиляційної установки і використовується для забирання або викиду повітря, окремо розташована або вбудована в іншу споруду на поверхні землі

3.16 вхід (вихід) у вестибюль станції метрополітену

Місце, де знаходяться двері на вхід, які зачиняються перед припиненням руху поїздів, та двері на вихід, які зачиняються після припинення руху поїздів даної станції

3.17 відкриті сходи

Сходи, що розміщені поза сходовою кліткою

3.18 вилючна організація руху поїздів

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

3.19 експлуатаційна довжина лінії (дільниці лінії)

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

3.20 експлуатаційна довжина оборотних колій

Середньоарифметична довжина по осі дільниць головних і тупикових колій у межах між осями станцій і службової платформи

3.21 експлуатаційна довжина з'єднувальної вітки двох ліній

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

3.22 експлуатаційна довжина з'єднувальної вітки лінії з електродепо

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

3.23 зона постійного землекористування метрополітену

Частина відведеної міської території, яка передана метрополітену в постійне користування, на поверхні якої розташовані наземні споруди та пристрої метрополітену

3.24 зона суворого режиму

Технічна зона метрополітену, в межах якої заборонена забудова без дозволу метрополітену

3.25 зона обмежень

Технічна зона метрополітену, в межах якої забудова дозволяється за умови виконання спеціальних вимог, які наведені в правилах забудови міста та містобудівних умовах та обмеженнях

3.26 зонний рух поїздів

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

3.27 лінія метрополітену

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

3.28 лінія глибокого закладання

Лінія, на якій станції та перегінні тунелі споруджуються закритим способом

3.29 лінія неглибокого закладання

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

3.30 метрополітен

Підприємство міського позавуличного підземного або наземного (надземного) електричного транспорту, призначене для масових швидкісних перевезень пасажирів, що належить до об'єктів критичної інфраструктури

3.31 нова лінія або нова ділянка лінії метрополітену

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

3.32 оправа

Несуча конструкція підземних споруд перегінних тунелів закритого або відкритого способів робіт

3.33 пасажирський конвеєр (траволатор, рухома доріжка)

Транспортний засіб для переміщення пасажирів; може бути горизонтальним та похилим (до 12^0)

3.34 пасажирські приміщення

Приміщення метрополітену, які призначені для тимчасового перебування пасажирів. До таких приміщень відносяться: входи з поверхні землі, підземні пішохідні підхідні та з'єднувальні коридори; тамбури на входах та виходах, касові та передескалаторні зали у наземних та підземних вестибюлях; сходи між вестибюлями і платформами станції, верхня частина похилого ескалаторного тунелю (в рівні ескалаторних стрічок), пасажирський зал проміжного вестибюля (при двомаршових ескалаторних підйомах, а також між ескалатором і сходами на станцію), нижній перед ескалаторний зал (над приміщенням натяжного обладнання); розподільний зал у середньому станційному тунелі, платформи для посадки та висадки пасажирів у бокових станційних тунелях; пересадочні містки, перехідні коридори, сходи і внутрішньостанційні ескалаторні підйоми у пересадочних вузлах між станціями

3.35 підвуличні підземні переходи, поєднані з входами (виходами) до підземного вестибюля станції метрополітену

Під вуличні підземні пішохідні переходи загального користування, які примикають до конструкцій станційних виходів, призначені для переходу пасажирів на другий бік вулиці, закріплені за метрополітеном і використовуються для евакуації пасажирів на випадок пожежі або інших аварій у метрополітені

3.36 показник комфорту перевезення пасажирів

Відношення розрахункової місткості вагонів до розрахункового завантаження вагона в годину пік

3.37 пристрій (обладнання) безперебійного живлення

Електричний агрегат у складі акумуляторної батареї, перетворювача електроенергії, блока керування та розподільного пристрою

3.38 провізна здатність лінії

Кількість пасажирів, які можуть бути перевезені поїздами метрополітену за 1 год в одному напрямку при визначеній розрахунковій місткості рухомого складу і заданій пропускній здатності лінії

3.39 пропускна здатність лінії (пар поїздів на годину)

Максимальна кількість поїздів за 1 год, яку може пропустити лінія у прямому і зворотному напрямках

3.40 пристанційні споруди

Споруди метрополітену, які розміщуються в комплексі станцій. До таких споруд відносяться: БТП для технічного і службового персоналу керування роботою станції та розміщення технологічного обладнання; СТП і знижувальні підстанції; вентиляційні кіоски, шахти, тунелі (хідники) і камери; рециркуляційні вентиляційні збійки (вентзбійки); кабельні колектори, які розташовані вздовж станційних тунелів, демонтажні шахти, камери артезіанських свердловин; станційні колії для відстою та обороту рухомого складу, відстійні тупики, які обладнані оглядовими канавами та необхідними приміщеннями, ПТО, станція пожежогасіння

3.41 притунельні споруди

Споруди метрополітену, які розміщуються в комплексі перегінних тунелів і тунелів на з'єднувальних коліях службового призначення. До таких споруд відносяться: вентиляційні кіоски, шахти, тунелі (хідники) і камери; службові з'єднувальні проходи (збійки) між одноколійними тунелями; санітарні вузли, камери водовідливних насосних установок (дренажні перекачки), свердловини та водоприймальні колодязі на підключенні до міської мережі каналізації; тягово-знижувальні і знижувальні підстанції, які розміщуються на перегонах між станціями; камери затворів, портали на виході на поверхню; аварійні виходи на поверхню з тамбур-шлюзом, споруди колективного захисту та рятування людей; комори для зберігання важкого колійного інструменту та матеріалів

3.42 пункт аварійно-відновлювальних засобів

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

3.43 розмір руху поїздів

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

3.44 розрахункова місткість вагонів

Показник щільності заповнення вагонів пасажирями. Визначається за кількістю місць для сидіння і щільності стоячих пасажирів на 1 м² вільної від сидіння площі підлоги. Вільна від сидіння площа підлоги – загальна площа пасажирського салону вагона за винятком площі сидіння і смуги завширшки 100 мм від переднього краю сидінь

3.45 складні умови

Містобудівні, інженерно-геологічні, гідрологічні та інші місцеві умови, коли застосування норм проектування зв'язане із значним збільшенням обсягів будівельних робіт, необхідністю докорінного перевлаштування споруд, створення нового обладнання і пристроїв, знесення капітальних споруд тощо

3.46 станція метрополітену

Комплекс споруд, призначених для посадки, висадки (пересадки) та обслуговування пасажирів метрополітену з комплексом пристроїв контролю і керування технологічними системами станцій і прилеглих ділянок перегонів

3.47 технічна зона метрополітену

Частина міської території у зонах розташування ліній та споруд метрополітену

3.48 транзитний повітропровід (колектор)

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

3.49 шляхи евакуації

Коридори, сходи, ескалатори, сходові клітки, тамбури, шлюзи й інші проходи, які забезпечують евакуацію людей, які перебувають у приміщеннях і спорудах метрополітену.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цих нормах використано такі скорочення:

АБ	-	автоматичне блокування;
АВР	-	автоматичне включення резервного живлення;
АВК	-	система аудіо-візуального комплексу;
АВФ	-	аварійно-відновлювальне формування;
АЗС	-	автоматична заправна станція;
АКП	-	автоматичний контрольний пункт на вході;
АКРП	-	автоматичне керування рухом поїздів;
АРМ	-	автоматизоване робоче місце;
АРШ	-	автоматичне регулювання швидкості;
АТРП	-	автоматика і телекерування рухом поїздів;
АТС	-	автоматична телефонна станція;
АС	-	автоматизація та диспетчеризація інженерних систем;
АРВНСО	-	автоматизовані системи раннього виявлення надзвичайної ситуації;
БТП	-	блок технологічних приміщень;
БР	-	будівельні роботи;
ГСО	-	гучномовна система оповіщення;
ДПЛ	-	диспетчерський пункт лінії;
ДПС	-	диспетчерський пункт станції;
ЕППС	-	експлуатаційний персонал підрозділів служб;
ЕЦ	-	електрична централізація стрілок та сигналів;
КПОП	-	командний пункт охорони порядку;
КВП	-	контрольно-вимірювальний пункт;
ЛАЦ	-	лінійний апаратний цех;
ЛОМ	-	локально-обчислювальна мережа;
МГН	-	маломобільні групи населення;
НТС	-	науково-технічний супровід;

ОВНС	- оцінка впливу на навколишнє середовище;
ПВР	- проект виконання робіт;
ПКПТ	- пристрій контролю проходу в тунель;
ПММ	- паливно-мастильні матеріали;
ППЗ	- пункт аварійно-поновлювальних засобів;
ПТО	- пункт технічного обслуговування;
ПОБ	- проект організації будівництва;
ПУЕ	- правила улаштування електроустановок;
РП	- розподільний пункт;
РУ	- розподільне устаткування;
САГП	- система автоматичного газового пожежогасіння;
САПП	системи автоматизації та диспетчеризації протипожежних систем;
САСП	- системи автоматичного спринклерного пожежогасіння та внутрішнього протипожежного водопроводу;
СКД	- система контролю доступу;
СКЗ	- система контролю загазованості;
СКС	- структурована кабельна система;
СОВ	система охоронного відеоспостереження;
СОС	- система охоронної сигналізації;
СОУЕ	- системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей;
СПДЗ	- системи протидимного захисту та підпору повітря;
СТБ	- система телебачення;
СТП	- суміщена тягово-знижувальна підстанція;
СТФ	- система телефонії;
СУРСТ	- система управління роботою станції з використанням телеспостереження;
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 планувальної документації (генеральні плани, детальний план території тощо), генеральної 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, автостанції визначаються на стадії розроблення ТЕО з урахуванням перспективної пропускної здатності лінії метрополітену.

Місця розташування електродепо, розміщення виробничих підприємств метрополітену слід передбачати в промислово-виробничих зонах міста.

5.2 Технічні зони будівництва ліній метрополітену та окремих об'єктів метрополітену, включаючи зони постійного землекористування, потрібно 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 метрополітену неглибокого закладання в межах технічних зон не допускається зведення будівель та споруд, прокладання інженерних комунікацій та посадка дерев.

Житлова забудова, що планується в межах та поблизу технічних зон діючих та перспективних ліній метрополітену, дозволяється при відповідному розрахунку санітарного впливу. Оцінка стану навколишнього середовища та умов

проживання населення здійснюється з урахуванням захисту будинків від шуму і вібрації, що створюються від рухом поїздів, роботою ескалаторів і вентиляційних агрегатів.

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.

В окремих випадках при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні (з урахуванням вимог СН 148) дозволяється вилючна організація руху поїздів.

5.4 Лінії метрополітену слід проектувати підземними (неглибокого або глибокого закладання). При відповідному техніко-економічному обґрунтуванні, а також при перетині 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 передбачити встановлення вздовж відкритої ділянки огорожі для захисту від проникнення сторонніх осіб в зону руху електропоїздів метрополітену.

На припортальній наземній (надземній) ділянці лінії слід передбачати конструктивні (технологічні) рішення, що знижують зволоження контактної рейки та колії.

5.5 Глибину закладання і положення лінії метрополітену в плані слід вибирати з урахуванням планувального розміщення станцій, пристанційних входів, пересадочних вузлів та виходів в оточуючу забудову, а також складних умов будівництва.

5.6 Технічні рішення повинні бути обґрунтовані шляхом варіантного порівняння основних техніко-економічних показників, включаючи: експлуатаційні та будівельні довжини лінії (дільниці лінії), окремих споруд та вузлів; експлуатаційні витрати; капітальні вкладення; строки окупності тощо.

5.7 Лінії метрополітену проектуються двоколійними з правостороннім рухом поїздів.

5.8 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.

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

Проектування ліній, окремих споруд і пристроїв метрополітену слід здійснювати з урахуванням габаритів наближення будівель, обладнання, рухомого складу, правил технічної експлуатації метрополітену.

5.10 Станції, вестибюлі станцій неглибокого закладання, пристанційні, тунельні і притунельні споруди, тупики, приміщення вентиляційних і насосних установок, підстанцій, електричні мережі живлення підстанцій, обладнання АТП, а також розміри території електродепо слід встановлювати на максимальну провізну і пропускну здатність лінії.

Відстійно-ремонтний корпус паркової колії електродепо при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні допускається проектувати на перший період експлуатації лінії з урахуванням 19.8.

5.11 На кожній лінії метрополітену слід розміщувати електродепо.

При довжині лінії понад 20 км, а також для наземної (надземної) лінії при перетині водних перешкод, необхідно передбачити друге електродепо, а при довжині більше ніж 40 км – третє електродепо.

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

Перше з'єднання слід передбачити на першій лінії метрополітену, наступні – не рідше ніж кожні 50 км мережі.

5.13 Лінію метрополітену необхідно з'єднувати двоколіійною віткою з електродепо та одноколіійною віткою 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 Перед входами у вестибюлі станцій передбачаються спеціальні захисні пристрої (затвори) проти проникнення паводкових та зливових вод.

Рівні низу входів до повітрязабірних кіосків тунельної вентиляції і портали тунелів, низу решіток повітрязаборів (повітровипусків) місцевої вентиляції слід розміщувати на 0,5 м вище максимально можливого рівня паводкових вод (повені) забезпеченістю 0,1 % (один раз на 100 років).

5.16 На першій пусковій ділянці кожної лінії (за відсутності електродепо) в одному з тупиків слід передбачати ПТО з виробничими та санітарно-побутовими приміщеннями.

На лінії через кожних 5-6 км (або не більше 3-х станцій) передбачати станційні колії для обороту та тимчасового відстою рухомого складу.

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

5.17 На лініях слід передбачати технічну можливість організації зонного руху поїздів.

Межі ділянок зонного руху поїздів з різною частотою визначаються за діаграмами величин пасажирських потоків на перегонах при повному 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 колії (тупики) з перехресним з'їздом між ними.

5.18 Нічний відстій поїздів слід передбачати в електродепо та на станціях, призначених для відстою електрорухомого складу.

У побутовому корпусі електродепо, наземному вестибюлі станції, призначеної для відстою електрорухомого складу або в будівлі, розміщеній

поблизу такої станції, слід передбачати приміщення для нічного відпочинку машиністів з розрахунку розміру руху поїздів.

5.19 При довжині лінії понад 20 км та відсутності другого електродепо слід передбачати денний відстій господарських поїздів в тупику колійного розвитку однієї із станцій, розташованої в межах середньої третини лінії.

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

З боку тупика в рівні платформи станції слід розміщувати приміщення для обслуговування господарських поїздів.

5.20 Диспетчерське керування рухом поїздів, а також установками і пристроями на лініях метрополітену слід передбачати з центру керування – інженерного корпусу.

5.21 На кожній лінії слід передбачати наземну будівлю ЕППС для інженерно-технічного апарату, що здійснює керівництво діяльністю з експлуатації лінії.

Будівля має бути поєднана з вестибюлем станції.

5.22 Кожна станція в комплексі з пересадочними вузлами і підходами до входів повинна бути обладнана СУРСТ.

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

5.24 При проектуванні наземних вестибюлів станцій, будівель центру керування – інженерного корпусу, наземних приміщень нічного відпочинку машиністів, адміністративно-побутового корпусу електродепо слід керуватися вимогами ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.2-9, ДБН Б.2.2-Х, ДБН В.2.2-28, ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-64, ПУЕ.

5.25 В перегінних тунелях внутрішнім діаметром 5,1 м і 5,2 м з боку, протилежного контактній рейці, слід розміщувати службову доріжку на висоті 0,2 м від рівня головок рейок.

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

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

5.27 Споруди та окремі приміщення метрополітену повинні бути обладнані автоматичними установками раннього виявлення надзвичайних ситуацій згідно з ДБН В.2.5-76 та системами протипожежного захисту згідно з ДБН В.2.5-56.

5.28 Проектування, будівництво та експлуатація ліній та споруд метрополітену повинні супроводжуватися науково-технічним супроводом та моніторингом відповідно до ДБН В.1.2-5.

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

5.30 В розрахунках слід приймати коефіцієнти надійності як для споруд зі значним класом наслідків (відповідальності) ССЗ згідно з ДБН В.1.2-14.

Проектні рішення повинні задовольняти основним вимогам Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд [1], а також додатковим вимогам, встановленим технічним завданням на проектування споруд.

5.31 При проектуванні метрополітенів враховуються місцеві умови будівництва.

Також необхідно використовувати досвід проектування, будівництва та експлуатації споруд в аналогічних умовах.

При проектуванні слід забезпечувати найбільш повне використання несучої здатності і деформативності ґрунтів основи та фізико-механічних властивостей матеріалів фундаментів і підземних конструкцій метрополітенів.

5.32 У разі обґрунтування допускається прийняття варіанту підвищеної вартості, якщо він забезпечує надійність об'єкта на весь нормативний строк його служби та збільшує міжремонтні строки.

5.33 Нове будівництво метрополітенів має здійснюватися з урахуванням вимог інженерно-технічних заходів цивільного захисту згідно з ДБН В.1.2-4.

6 ПРОПУСКНА ТА ПРОВІЗНА ЗДАТНІСТЬ

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

Розрахункову пропускну здатність лінії з обладнання і мереж електроживлення і АТРП необхідно приймати на 20 % вище максимальної.

Максимальна кількість вагонів у поїзді для кожної лінії визначається містобудівним розрахунком.

6.2 Пропускну та провізну 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 розрахунку 4,5 людини на 1 м² вільної від сидіння площі підлоги пасажирського салону.

Кількість місць для сидіння приймається за технічною характеристикою вагонів.

Показники комфорту перевезення пасажирів не повинні бути менше ніж 0,9.

6.3 Розміри ділянок шляху руху пасажирів на станціях і в вестибюлях, а також кількість входів, ескалаторів, пасажирських конвеєрів, контрольних пунктів, касових автоматів і вантажопасажирських ліфтів слід визначати розрахунком на величину 15-хвилинного потоку в годину «пік» з урахуванням даних таблиці 1, а також на випадок екстреної евакуації пасажирів.

Для максимального пасажиропотоку, що очікується в годину «пік» враховується коефіцієнт нерівномірності розподілення пасажирських потоків за годину, що становить:

- для пересадочних станцій, а також станцій, що тяжіють до залізничних і автобусних вокзалів, стадіонів, транспортних 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
1	2	3	4
Горизонтальний шлях при:			
- односторонньому русі;	1	4000	5000
- двосторонньому русі	1	3400	-
Дверний проріз	0,8	3200	4000
Сходи при:			
- односторонньому русі вверх;	1	3000	3500
- односторонньому русі вниз;	1	3500	4000
- двосторонньому русі вверх та вниз	1	3200	-
Ескалатор (при стрічці зі швидкістю руху 0,9 м/с)	1	8200	10000
Пасажирський конвеєр	1	11000	16000
Вантажопасажирський ліфт (за окремими вимогами)	-	-	-
Контрольний пункт:			
- ручний на вході;	-	2300	4000 ^{*)}
- автоматичний на вході;	-	1200	2500
- автоматичний на виході	-	2500	2500
Каса ручного продажу проїзних квитків і розміну грошей	-	1300	-
Автомат продажу та поповнення ресурсу проїзних квитків	-	180	-
^{*)} з переорієнтацією на вихід			

6.4 Пропускна здатність суміжних ділянок руху пасажирських потоків на станції, в вестибюлі або переході між станціями повинна бути однаковою.

При наявності ділянок шляху різної пропускної спроможності визначальною є ділянка з мінімальним значенням.

6.5 Пропускнз здатність вестибюля при 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 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 кожну платформу.

6.7 Ескалатори на станціях і в коридорах між станціями слід приймати:

- при висоті підйому від 4 до 6 м – тільки для підйому пасажирів;
- при висоті підйому понад 6 м – для підйому і спуску пасажирів.

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

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

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.

В пересадочному вузлі кількість ескалаторів слід приймати за розрахунком, але не менше чотирьох, а на горизонтальних ділянках пересадочного переходу завдовжки 100 м і більше – кількість стрічок пасажирського конвеєра – за розрахунком, але не менше ніж три.

6.8 На станціях неглибокого закладання слід передбачати два вестибюлі, розташовані в різних кінцях платформи.

Кількість вестибюлів для станцій глибокого закладання слід визначати розрахунком залежно від величини максимальних розрахункових пасажиропотоків, а також за умови евакуації пасажирів і обслуговуючого персоналу станції в умовах виникнення небезпечних подій.

6.9 У планувальних рішеннях вестибюлів і пересадочних вузлів слід передбачати організацію роздільного руху пасажирів на вхід та вихід.

6.10 При реконструкції діючих станцій та новому будівництві для забезпечення транспортування від рівня землі до рівня підлоги станційних платформ пасажирів маломобільних груп населення і осіб, які їх супроводжують, слід передбачати:

- на станціях мілкового закладення вантажопасажирські ліфти з рівня касового залу на рівень пасажирської платформи (кількість ліфтів – по одному у кожному вестибюлі);

- у підземних вестибюлях станцій неглибокого і глибокого закладання вантажопасажирські ліфти або пандуси з рівня землі на рівень касового залу вестибюля (кількість ліфтів або пандусів – по одному на кожному вході у вестибюль, але не менше ніж два на кожену станцію);

- на пересадочних вузлах між станціями (у тому числі між станціями глибокого закладання) у вузлі переходу (тільки для нового будівництва) слід передбачати два пасажирські ліфти від рівня підлоги станційної платформи до рівня підлоги пішохідного ходку (по одному ліфту на кожний 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.

7.1.1 Радіуси кривих у плані повинні бути не менше ніж:

- на головних коліях перегонів і тупиків – 600 м;
- на службових коліях (в тому числі на коліях для обороту) – 300 м;
- на паркових коліях – 75 м.

7.1.2 Для ліній метрополітену, що споруджуються в складних умовах, можливо приймати менші значення радіусів кривих, але не менше ніж:

- на головних коліях перегонів і тупиків – 300 м;
- на паркових коліях – 60 м.

При використанні колії з'єднувальної вітки для тимчасового пасажирського руху радіус кривих у складних умовах слід приймати не менше ніж 300 м.

7.1.3 Станції слід розташовувати в плані на прямих ділянках колій.

У складних умовах можливе розміщення наземних станцій і станцій неглибокого закладання в плані на кривих ділянках колій радіусом не менше ніж 800 м.

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

Числове значення довжини перехідних кривих слід приймати з урахуванням розрахункових швидкостей руху поїздів, але не менше ніж 20 м при радіусі кривої 2000 м та 80 м при радіусі кривої 300 м для головної колії лінії.

7.3 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.

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.

7.4 Відвід підняття і опускання рейкових ниток слід улаштувати по довжині перехідної кривої, при відсутності перехідної кривої – на круговій кривій і на прямій ділянці, яка примикає до кругової кривої.

7.5 Сума уклонів відведень рейок на кривій повинна бути не більше ніж 2 ‰ на дві нитки. В складних умовах можливий уклон 3 ‰.

7.6 Відстань від центра стрілочного перевodu до платформи станції повинна бути не менше ніж 25 м.

7.7 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.

7.8 Стрілочні переводи слід розміщувати на уклонах не більше ніж 5 ‰. В складних умовах допускаються уклони до 10 ‰.

7.9 Поздовжні уклони ділянок ліній і колій метрополітену слід приймати:

- найменший – 3 ‰;

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

7.10 За умови забезпечення відведення води можливо розміщувати окремі ділянки на горизонтальній площадці. Поздовжній уклон dna водовідвідного лотка повинен бути не менше ніж 2 ‰.

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

7.12 Станції слід розміщувати на односхилому поздовжньому уклоні не більше ніж 3‰. В складних умовах допускається уклон до 5‰ або розташування станції на горизонтальному майданчику за умови забезпечення відведення води.

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

7.13 Колії в тупиках, що передбачені для відстою і обороту поїздів, повинні мати уклон 3 ‰ з підйомом до станції.

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

7.14 Оборотні тупики за станцією, в яких передбачається нічний відстій поїздів, слід проектувати під дві колії відповідно до 5.16 і 5.17.

7.15 У тупиках з ПТО слід передбачати оглядові канали, що розташовуються по осі кожної оборотної колії.

7.16 В оборотному тупику слід передбачати службову платформу, що розміщується:

- у двоколіїному тунелі – між оборотними коліями;
- в одноколіїному тунелі – зліва за рухом поїзда у тупик.

Край платформи повинен знаходитися на відстані 25,6 м від ЦСП.

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

7.17 Відстань від поверхні землі (з урахуванням позначок вертикального планування) до верху конструкції підземних споруд станційного комплексу метрополітену, а також перегінних тунелів в межах вулично-дорожньої мережі, слід приймати не менше ніж 3 м.

Товщина засипки не менше ніж 1 м над перегінними тунелями та підземними спорудами метрополітену дозволяється при будівництві закритим або відкритим способами в межах технічної зони 1-ї категорії з урахуванням 9.6, А.6.

8 СТАНЦІЇ І ВЕСТИБЮЛІ

8.1 Кожна станція однієї лінії метрополітену повинна мати індивідуальне архітектурне рішення при дотриманні єдності стилю платформного залу і вестибюлів.

8.2 Станції слід проектувати з острівними платформами. У складних умовах можливе влаштування бокових платформ.

Станції наземних (надземних) ділянок ліній слід проектувати закритими від вітру і атмосферних опадів.

8.3 Мінімальні розміри станційних споруд наведені в таблиці 2.**Таблиця 2** – Мінімальні розміри станційних споруд

Показник	Величина, м
1	2
Ширина острівної платформи станції: - неглибокого закладання, одно склепінної глибокого закладання, наземної (надземної) - колонної глибокого закладання	10 12
Ширина бокової платформи станції (від краю платформи до облицювання стін)	4
Відстань від краю платформи: - до облицювання колон на станції неглибокого закладання; - до облицювання конструкцій сходів на станціях неглибокого закладання, наземних (надземних) на довжині не більше ніж 10 м від торця посадкової частини платформи; - до облицювання колон на станції глибокого закладання; - до облицювання пілонів і стін в безпрорізних частинах пілонної станції	1,6 1,7 2,5 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

8.4 Довжина посадкової частини платформи приймається рівній розрахунковій довжині поїзда, з урахуванням габаритів наближення згідно ДСТУ Б ГОСТ 23961.

8.5 Довжина кожної із безпрорізних частин станцій глибокого закладання визначається розрахунком на період найбільшої величини пасажирських потоків, але 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 4 м; відстань від кас у вестибюлях до АКП – не менше ніж 3 м.

8.7 Вестибюлі станцій слід проектувати наземного або підземного типу з врахуванням містобудівних, архітектурно-просторових і кліматичних умов.

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

8.8 Виходи (входи) із підземних вестибюлів слід передбачати в підвуличні пішохідні переходи або в будинки (павільйони) зі встановленням в переходах дверей типу «Метро».

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

При розташуванні 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, а також протипожежних вимог.

У допоміжних і технологічних приміщеннях опорядження слід призначити з урахуванням вимог технологічної естетики, виробничої гігієни, а також протипожежних вимог.

8.11 Поверхня підлоги платформ і вестибюлів станцій повинна бути неслизькою.

Покриття підлоги на платформах і в вестибюлях станцій, а також у підвуличних пішохідних переходах, які є входними в підземні вестибюлі, 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.

8.12 На відстані 50 см від краю платформи слід передбачати контрастну або світлову обмежувальну смугу із тактильної плитки завширшки до 30 см.

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

8.13 Підлоги пішохідних переходів повинні мати ухили не менше ніж 10 % до водоприймальних пристроїв.

8.14 На станціях і в вестибюлях слід розміщувати службові і санітарно-побутові приміщення чергового персоналу.

8.15 На входах (виходах) у вестибюлі слід передбачати тамбури з двома рядами маятникових дверей типу «Метро», у т.ч. для проходу маломобільних груп населення шириною не менше 900 мм.

8.16 Сходи в підвуличні підземні переходи, що примикають до підземних вестибюлів, слід накривати павільйонами з одним рядом дверей. Відкриті сходи слід обрамляти парапетами.

Підігрів сходів слід передбачати згідно з 11.28.

8.17 З кожного боку вулиці на одному зі сходів у підвуличний перехід, що є входом (виходом) в підземний вестибюль, а також на сходах до платформи станції слід передбачати спуск (підйом) завширшки 1 м для руху пасажирів з дитячими колясками та осіб з інвалідністю згідно з ДБН В.2.2-17 та ДСТУ-Н Б В.2.2-31.

8.18 Ширину підвуличного переходу, що служить входом (виходом) в підземний вестибюль станції, слід приймати не менше ніж 6 м.

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

На шляху руху пасажирів в підземні вестибюлі, всередині станцій і вестибюлів та у переходах між станціями слід приймати сходиці розмірами 36 см × 12 см.

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

Кабельний колектор слід розділяти на протипожежні відсіки.

9 БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

9.1 Конструкції підземних споруд слід проектувати з урахуванням об'ємно-планувальних рішень, глибини закладання, інженерно-геологічних, кліматичних і сейсмічних умов та прийнятих способів виконання робіт 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 із чавунних тюбінгів дозволяється передбачати при проектуванні споруд, що будуються закритим способом, за таких умов:

- у незв'язних водоносних ґрунтах, включаючи зони розломів і тектонічної роздрібненості скельних ґрунтів, і слабких (текучих, текучопластичних і м'якопластичних) глинистих ґрунтах;

- у водоносних ґрунтах із гідростатичним тиском на конструкцію понад 0,15 МПа (1,5 кгс/см²);

- при притоках води в забій понад 20 м³/год;

- на ділянках тунелів, які споруджуються способом продавлювання.

Оправи перегінних тунелів із чавунних тюбінгів необхідно передбачати внутрішнім діаметром 5,1 (5,2) м, за винятком перехідних ділянок із глибокого та неглибокого закладання. Для ділянок тунелів, що споруджуються способом продавлювання, слід передбачати оправи внутрішнім діаметром не менше ніж 5,4 м.

9.3 Оправи тунелів, що споруджуються закритим способом, слід проектувати з урахуванням їх спільної роботи з ґрунтом. При застосуванні збірних оправ необхідно передбачати заповнення порожнин за оправою або силове притискання кілець оправи до ґрунту при монтажі.

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 підстиляючих 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 шляхом застосування водонепроникних матеріалів оправ, улаштування зовнішньої і внутрішньої гідроізоляції оправ, нагнітання за оправу спеціальних розчинів, герметизації стиків між елементами оправ, деформаційних швів, отворів для нагнітання розчину і болтових з'єднань.

9.5 Для зниження гідростатичного тиску води можливо передбачати влаштування заоправного дренажу з відведенням води в лоток тунелю у разі не перевищення 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, а при товщині засипки 1 м – додатково перевіряти на відповідність ДБН В.2.3-22.

Чавунні тюрінги і сталеві конструкції слід проектувати відповідно до ДБН В.2.6-198, ДСТУ Б В.2.6-194.

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 метрополітеном 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 W 8 згідно з ДСТУ Б В.2.7-170, а для конструкцій, які зводяться в обводнених ґрунтах, – не нижче ніж W 12.

9.9 У конструкціях станцій та інших споруд, що зводяться 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 60 м.

У підземних конструкціях, що споруджуються в сейсмічних районах та на підроблюваних територіях, слід передбачати додаткові деформаційні шви, кількість яких визначається розрахунком.

На станціях у зонах деформаційних швів деталі архітектурного оформлення повинні бути розрізані по площині шва.

9.10 При товщині засипки ґрунту над перекриттям підземної споруди, меншій за глибину промерзання, слід передбачати теплоізоляцію споруди із запобіганням зволоженню і механічному пошкодженню матеріалу теплоізоляції.

9.11 При агресивному повітряному середовищі в тунелях слід враховувати вимоги ДБН В.1.1-7 щодо захисту внутрішніх поверхонь чавунних тубінгів та сталевих конструкцій, не захищених бетоном.

9.12 Для оправ підземних споруд, що будуються відкритим способом, слід передбачати зовнішню гідроізоляцію.

Захист будівельних конструкцій підземних споруд від агресивної дії зовнішнього середовища слід передбачати згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-193 залежно від інженерно-геологічних умов будівництва, типу гідроізоляції, щільності і корозійної стійкості застосованих матеріалів з урахуванням товщини конструкції і умов експлуатації.

9.13 Товщина захисного шару бетону для робочої арматури при збірних і монолітних оправах призначається згідно з ДБН В.2.6-98.

9.14 Слід здійснювати захист конструкцій від корозії блукаючими струмами.

При монолітних залізобетонних оправах через кожні 30 м, з метою електроізоляції, слід передбачати розрив поздовжньої арматури по всьому поперечному перерізу оправи.

9.15 Для зовнішніх поверхонь сталевих конструкцій, що контактують із ґрунтом, слід передбачити захист від корозії.

Внутрішню поверхню чавунних тюбінгів і сталевих конструкцій, не покриту бетоном, на станціях і пристанційних спорудах, а при агресивному повітряному середовищі – у перегінних тунелях і стволах шахт, слід покривати вогнезахисними та протикорозійними сумішами, характеристики яких забезпечують потрібні межі вогнестійкості згідно з 14.12.

Навантаження і впливи. Основні розрахункові положення

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

- основних, які складаються із постійних, тимчасових тривалих і короткочасних навантажень і впливів;

- особливих, які складаються із постійних, тимчасових тривалих, деяких короткочасних 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 таблиці 3.

Таблиця 3 – Коефіцієнти надійності для різних видів навантаження

Вид навантаження	Коефіцієнт надійності
1	2
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 остаточних тектонічних полів	1,2 (0,9)
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

Продовження таблиці 3

1	2
Навантаження, що діють безпосередньо на оправу тунелю і внутрішні конструкції	
Постійне навантаження від власної ваги оправи тунелю і внутрішніх конструкцій: - для збірних конструкцій; - для монолітних конструкцій	1,1 (0,9) 1,2 (0,8)
Постійне (тимчасове) навантаження від попереднього напруження	1,3
Тимчасове навантаження від рухомого складу метрополітену всередині підземної споруди	1,3
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, які 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; - горизонтальна складова	1,2 (0,9) 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 не вигідного напруженого стану тунельної оправи або будь-якої її частини (елемента, перерізу, стику тощо)	

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

9.18 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).

9.19 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.2.3-14.

9.20 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.

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

9.22 Динамічні впливи від сейсмічного навантаження слід враховувати в зонах з сейсмічністю 7 балів і більше.

9.23 При проектуванні споруд метрополітену на підроблюваних територіях слід враховувати вимоги ДБН В.1.1-45.

Основні розрахункові положення

9.24 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.

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

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

9.26 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.

9.27 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 оправах на всіх стадіях їх роботи (включаючи експлуатацію) не дозволяється.

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

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

9.29 Розрахунок оправ підземних споруд метрополітену слід виконувати з врахуванням 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.

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

9.30 При визначенні напружено-деформованого стану ґрунтового масиву і оправи підземної споруди слід враховувати структурну неоднорідність масиву, порушення суцільності, що викликане тріщинувато-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.

9.31 При розрахунку оправи підземної споруди необхідно враховувати вплив забою і його просування в проходці.

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

9.32 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.

9.33 Розрахунок збірних оправ тунелів, які 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, які прикладаються до оправи у цій стадії;

- на стадії експлуатації – як конструкції, які 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.

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

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

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

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

9.37 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.

9.38 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.

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 ремонтпридатними, а також забезпечувати безперебійність і безпеку руху поїздів, стабільність колії, технологічність її поточного утримання, можливість підключення пристроїв електроживлення і АТРП, електричну ізоляцію рейок відповідно до ДСТУ Б В.2.5-29.

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, які з'єднують колії метрополітену з коліями загальної мережі залізниць, проектуються відповідно до СНиП 2.05.07.

10.3 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 ділянках при радіусах кривих слід приймати:

- менше ніж 600 м до 400 м включно – 1530 мм;
- менше ніж 400 м до 125 м включно – 1535 мм;
- менше ніж 125 м до 100 м включно – 1540 мм;
- менше ніж 100 м – 1544 мм.

Ширину колії на кривих ділянках слід установлювати по кожній колії окремо залежно від радіуса кривої: за відсутності перехідної кривої – по осі колії, за наявності перехідної кривої – по розбивочній осі колії.

На двоколійних ділянках головних колій із шириною міжколійя менше ніж 6,5 м ширину колії на кривих ділянках можливо встановлювати однаковою для двох колій залежно від радіуса кривої по розбивочній осі міжколійя.

10.4 Укладання підрейкової основи слід передбачати:

- у тунелях і на закритих наземних ділянках – на колійному бетонному шарі;
- на відкритих наземних ділянках і на паркових коліях електродепо – на баластному шарі;
- на стрілочних переводах і перехресних з'їздах, які розміщуються в тунелях, на закритих та відкритих наземних ділянках і в електродепо, - на баластному шарі;
- на мостах і естакадах – на баластному шарі або конструкції прогонової будови.

10.5 Колійний бетонний шар слід застосовувати із бетону класу В12,5 за міцністю на стиск згідно з ДСТУ Б В.2.7-96.

10.6 Для баластного шару колій метрополітену, крім паркових колій електродепо, слід застосовувати щебінь фракцій (15 – 60) мм і (25 – 70) мм із природного каменю скельних порід марок за міцністю И 20 або И 40 згідно з ДСТУ Б В.2.7-75.

Для баластного шару паркових колій електродепо слід застосовувати щебінь фракцій (5 – 25) мм із природного каменю скельних порід марок за міцністю И 20 або И 40 згідно з ДСТУ Б В.2.7-75.

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 електродепо, слід закріплювати від уgonу.

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

Стрілочні переводи паркових колій електродепо додатково необхідно обладнувати пристроями пневмообдування.

10.10 В розрахунках верхньої будови колії необхідно приймати:

- розрахункові схеми навантажень на вісь найбільш важкого типу рухомого складу із тих, що передбачаються до обертання 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 При проектуванні кріплення контактної рейки слід передбачати нижнє знімання струму струмоприймачами пасажирських вагонів метрополітену.

10.12 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.

Відстань між кронштейнами, які передбачені для кріплення контактної рейки, слід приймати від 4,5 м до 5,4 м.

На головних коліях відстань між кронштейнами слід зменшувати до 2,5м за наявності:

- ділянок з позовжнім уклоном більше ніж 30%;
- кривих ділянок радіусом 400 м і менше.

10.13 Контактну рейку слід зварювати в пліті завдовжки:

- у тунелях, на закритих наземних (надземних) ділянках і в камері обдування вагонів в електродепо – до 100 м;

- на відкритих наземних (надземних) ділянках, рампових ділянках завдовжки 200 м і на паркових коліях електродепо – до 37,5 м.

У місцях з'єднань зварних рейкових плітей передбачаються температурні стики.

Відстань між кронштейнами, суміжними з температурним стиком, повинна бути не більше ніж 2,5 м.

Застосування контактної рейки довжиною менше ніж 18,7 м (з кінцевими відводами) не дозволяється.

10.14 Контактні рейки двох станційних колій у тупиках із оглядовими канавами слід розміщувати під службовою платформою (в міжколійі).

10.15 При розрахунках 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 платформних залів підземних станцій, ескалаторних тунелів і сходів, касових залів, коридорів між станціями, перегінних тунелів, тунелів тупиків та службових гілок між лініями, в електродепо, в закритих галереях наземних ділянок.

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

Системи місцевої вентиляції проектуються для службово-побутових і технологічних приміщень.

Вентиляцію захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення, розташованих у підземних спорудах метрополітену, слід проектувати окремо від систем вентиляції інших споруд метрополітену.

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 50 м³/год свіжого повітря на одного пасажира;
- димо- та тепловидалення при пожежі та задимлюванні на станції та у тунелі;
- не перевищення граничнодопустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі.

11.4 Схему системи тунельної вентиляції слід проектувати двонаправленою з сезонною подачею 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 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 обертових і відстійних тупиків, а також тупикових тунелів головних колій слід передбачати спеціальну вентиляційну установку з видаленням повітря в атмосферу або в один із тунелів головних колій із подальшим видаленням на поверхню землі.

Для вентиляції тунелів службових гілок, пристанційних та при тунельних підземних приміщень, тупиків 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 задовольняти вимогам ГОСТ 12.1.005 та санітарно-гігієнічних норм.

11.7 У розрахунках систем тунельної вентиляції підземних ліній для теплового періоду року приймаються розрахункові параметри повітря згідно з ДБН В.2.5-56, а для холодного 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 тупика.

11.9 Перегінну вентиляційну установку і шахту тунельної вентиляції необхідно розташовувати на середині перегону і між перегінними тунелями.

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

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

11.10 Відстань від центра наземних повітрозабірних (повітровипускних) кіосків тунельної вентиляції до об'єктів навколишньої забудови повинна бути:

- до магістральних вулиць і доріг загальноміського призначення – не менше ніж 25 м;
- до стоянок автотранспорту – не менше ніж 25 м;
- до вікон житлових будинків та закладів освіти – не менше ніж 30 м;
- до автозаправок, складів ПММ – не менше ніж 100 м.

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

Розміщення повітрозабірних (повітровипускних) решіток повинно бути на висоті не менше ніж 2 м до поверхні землі або покрівлі будівлі.

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

11.11 У системах вентиляції (місцевої і тунельної) слід передбачати обладнання, яке забезпечує зниження шуму від вентиляторів до рівнів згідно з ГОСТ 12.01.003.

11.12 Розміщення каналних вентиляторів у повітропроводах підземних приміщень забороняється.

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

Для підтримання розрахункових температур повітря в теплий період року застосовуються автономні кондиціонери для охолодження повітря.

Для приміщень кросова зв'язку та радіовузол слід передбачити кондиціонери.

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

Найменування приміщень	Розрахункова температура повітря, °С		Кратність обміну повітря за годину	
	у холодний період року	у теплий період року	у холодний період року	у теплий період року
1	2	3	4	5
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
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 м ³ /год від кожної шафи
Вбиральня	16	Як для станції	-	100 м ³ /год на унітаз

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5
Гардеробна при душових	23	Як для станції	6	-
Умивальня	16	Як для станції	-	4
Насосна на станції	5*)	Як для станції	-	5
Тепловий пункт, вodomірний 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
Машинне приміщення підстанції	Як для станції**)	35	4*)	4*)
Трансформаторний зал підстанції	Як для станції**)	35	4*)	4*)
1	2	3	4	5
Приміщення 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	-	-
Коридор 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, щитова	18*)	22	6*)	4*)
ЛАЦ, КПОП	18*)	28	6*)	4*)
Станція газового пожежогасіння	12*)	28	3	4
Приміщення оперативного і ремонтного персоналу підстанції	18*)	28	6*)	4*)

Закінчення таблиці 4

Приміщення відпочинку та зміни машиністів	нічного пункту	22	22	5	5
*) Перевіряється розрахунком, приймається за максимальним значенням.					
**) Опалення здійснюється стаціонарно встановленими електрорадіаторами (конвекторами) закритого типу.					
Примітка. Обмін повітря в касових залах наземних ліній передбачається за рахунок напору, що створюється тунельною вентиляцією, а в касових залах наземних ліній – за рахунок природного імпульсу.					

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

Приплив повітря в машинне приміщення ескалаторів вестибюлів станції глибокого закладання слід передбачати з поверхні землі, в машинні приміщення вестибюлів 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 під вуличний перехід або в тунель.

11.15 Обмін повітря розраховується на асиміляцію повітрям тепла, що виділяється обладнанням і освітленням, за вирахуванням тепла, що переходить у ґрунт.

11.16 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 необхідно передбачати безпосередньо на поверхню землі по самостійних повітропроводах, які обладнані клапанами проти затоплення.

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

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

11.19 Приміщення для сухих трансформаторів та агрегатів-перетворювачів у підземних підстанціях обладнуються припливно-витяжною системою місцевої вентиляції з забором повітря із перегінного тунелю, по якому поїзд відходить від станції, або з поверхні землі з подальшим випуском повітря в цей же тунель на відстані не менше ніж 25 м по ходу поїзда від місця забору повітря.

11.20 Приміщення розподільних пристроїв підстанцій обладнуються припливно-витяжними системами місцевої вентиляції із забором повітря з перегінного тунелю, по якому поїзд відходить від станції. На припливній системі встановлюються фільтри очищення повітря від металевого пилю.

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

11.21 Приміщення медичних пунктів, туалетів на станціях і перегінних тунелях, каналізаційних насосних установок обладнуються окремими витяжними системами місцевої вентиляції.

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

Дозволяється розміщення решіток у піддуличних переходах, які є входами (виходами) в підземні вестибюлі, за винятком решіток повітровипусків із

вбиралень, комор мастильних матеріалів, комор мастильних та фарбувальних матеріалів, акумуляторних, медпунктів і душових.

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

Теплопостачання, опалення

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

11.25 Як джерело теплопостачання для водяних систем слід приймати розподільні мережі ТЕЦ, для електричних систем – розподільні мережі підстанцій.

11.26 Теплові мережі, теплові пункти слід проектувати згідно з ДБН В.2.5-39.

11.27 Теплопостачання кожного вестибюля станції слід передбачати самостійним вводом від теплової мережі з улаштуванням теплового пункту.

Теплові пункти слід розташовувати в окремих приміщеннях вестибюлів.

Не дозволяється розміщення теплових пунктів над приміщеннями АТРП, кросового зв'язку і підстанції.

11.28 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, площадок і підніжних решіток з прямиками, які обігріваються, повинна бути не нижче ніж 3 °С.

11.29 Повітряно-теплові завіси влаштовуються всередині входів (виходів) вестибюлів станцій.

Повітряно-теплові завіси повинні бути розраховані на подачу в тамбур повітря температурою не вище ніж плюс 45°С в об'ємі, який забезпечує

підігрівання зовнішнього повітря, що надходить в касовий зал, до температури плюс 5°C.

Засувки на трубопроводах калориферів повітряно-теплових завіс слід застосовувати з електроприводами.

Подачу повітря слід здійснювати в тамбур між двома лініями дверей входів (виходів).

Забирання повітря для повітряно-теплових завіс слід передбачати:

- на станціях глибокого закладання – із приміщення касового залу;
- на станціях неглибокого закладання – за можливості з колійного тунелю або із приміщення касового залу.

11.30 Необхідність улаштування повітряних і повітряно-теплових завіс у порталах тунелів устанавлюється 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

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

11.32 Якість холодної і гарячої води, що подається на господарсько-побутові потреби і в форсуночні камери відкритої системи охолодження повітря, повинна відповідати ГОСТ 2874, ДСанПІН 2.2.4-171.

11.33 Джерелом водопостачання повинна бути мережа міського водопроводу.

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

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

Водомірний вузол слід обладнати лічильником холодної води і обвідною лінією.

На обвідній лінії необхідно передбачити встановлення засувки з електроприводом, які відкриваються 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.

11.35 Система водопроводу лінії метрополітену повинна забезпечувати подачу води на станції, в перегінні тунелі, тунелі з'єднувальних гілок, притунельні споруди і ділянки наземних 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.

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

При розміщенні трубопроводу і контактної рейки з одного боку тунелю трубопровід прокладати в сталевому футлярі.

Трубопровід, який прокладається в колійному бетонному шарі, слід виділяти з обох боків засувками з ручним приводом.

Труби прокладаються в футлярах 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, тупиків – не менше ніж 80 мм;
- для мереж розводки – за розрахунком.

11.37 Санітарно-побутові приміщення вестибюлів і станцій слід обладнувати системою гарячого водопостачання.

Водовідведення

11.38 У підземних спорудах метрополітену слід передбачати систему водовідведення, яка повинна забезпечувати приймання дренажної води, що надходить у споруди з ґрунту при порушенні водонепроникності тунельних оправ, а також води від миття тунелів і станцій, від обладнання охолодження, при гасінні пожежі на станціях, у тупиках і перегінних тунелях і відведення води в водовідливні установки.

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

11.40 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 ввідів, теплових пунктів, кубових, акумуляторних підстанцій, насосних санітарних вузлів, у приміщеннях, обладнаних системами водяного (тонко розпиленого водяного) пожежогасіння, в коридорах службових приміщень, в коридорах між станціями.

11.41 Поздовжній уклон самопливних труб і лотків повинен бути не менше ніж 3‰.

11.42 Кожна водовідливна насосна установка повинна розміщуватися в окремому приміщенні.

Основну і транзитну водовідливну насосну установку на лінії слід обладнувати трьома насосами (два горизонтальних, один вертикальний), місцеву – двома; місцеву насосну установку біля сходів у коридор підземного вестибюля станції – двома стаціонарними насосами.

У приміщеннях основних водовідливних установок передбачається один резервний насос.

Каналізація

11.43 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 проводиться згідно з ДБН В.2.5-64.

Станційний санітарний вузол слід розміщувати поряд з ДПС.

11.44 Каналізаційні насоси станції слід розташовувати в окремих приміщеннях.

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

Трубопроводи

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

11.46 Сталеві трубопроводи повинні бути захищені від хімічної корозії та електрокорозії, що спричиняється блукаючими струмами, згідно з ДСТУ Б В.2.5-29.

На трубопроводах, при виведенні їх за межі споруди метрополітену в земляні траси, слід встановлювати електроізолюючі фланці.

Ділянка трубопроводу, що прокладається в колійному бетонному шарі, повинна бути виділена електроізолюючими фланцями.

В місцях переходу труб під ходовими рейками необхідно встановити електроізолюючі фланці та виконати електроізоляцію.

12 ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Загальні положення

12.1 Електропостачання підземних ліній метрополітену слід передбачати від підземних тяговознижувальних та знижувальних підстанцій, які розміщуються в комплексах станцій і на перегонах між ними.

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.

12.2 Для тяговознижувальної підстанції лінії метрополітену слід передбачити живлення змінним струмом напругою від 6 кВ до 10 кВ від трьох незалежних джерел живлення енергосистеми міста.

Тяговознижувальна підстанція електродепо повинна отримувати живлення напругою (6-10) кВ від двох незалежних джерел енергосистеми міста.

Резервне електропостачання підстанції електродепо слід здійснювати по високовольтній кабельній перемичці від однієї (ближньої) підстанції 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 (6-10) кВ слід виконувати для нормального і робочого режимів за нормативними навантаженнями кабелів, для аварійного режиму – з урахуванням перенавантаження 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, енерго-диспетчерські пункти, пристрої телекерування і телесигналізації системи електропостачання, АТРП, 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 клітках, ліфтових шахтах, електрозасувок димовидалення та електродвигунів протидимного захисту, гермоклапанів протипожежного захисту, які встановлені в тамбур-шлюзах, тягова (контактна) мережа 825 В, ескалатори (ліфтові підйомники) і системи їх керування, гучномовна мережа оповіщення, 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 першої категорії надійності і електроприймачів I категорії надійності дозволяється для:

- тягознижувальних і знижувальних підстанцій на боці (6-10) кВ – на час дії пристроїв автоматичного АВР або час, необхідний електродиспетчеру для включення або переключення за системою телекерування;

- тягознижувальних 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 тягово-знижувальних підстанцій постійним струмом номінальною напругою 825 В (на шинах підстанцій).

12.7 Живлення тягової мережі 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 при рекуперативному гальмуванні – 995 В.

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

Електропостачання пристроїв АТРП станції слід передбачати від двох самостійних трансформаторів, що підключаються до різних секцій шин РУ 6-10 кВ своєї підстанції, по двох лініях живлення від двох секцій РУ-АТРП-220 В і від самостійного третього джерела живлення.

Електропостачання засобів зв'язку слід передбачати від двох самостійних секцій шин РУ-220 В своєї підстанції по самостійних лініях живлення і від самостійного третього джерела живлення.

12.10 Кількість і потужність перетворювальних агрегатів на тяговознижувальних підстанціях ліній метрополітену слід визначати, виходячи з умов забезпечення руху поїздів у перший період експлуатації лінії.

На підстанціях встановлюються не менше ніж три перетворювальних агрегати.

12.11 Електричні мережі змінного і постійного струму повинні мати захист від струменів 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 устаткування, трансформаторний зал, приміщення вентиляційних установок, акумуляторну (з кислотною, дистильційною та тамбуром).

На підстанції необхідно передбачати такі службові приміщення:

- майстерня;
- комора;
- приміщення для оперативного і ремонтного персоналу з шафами для одягу;
- духова і санвузол (для окремо розташованих наземних підстанцій);
- приміщенням 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 забезпечувати в 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 в кабельних перемичках контактної мережі при пробі 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 Кожний 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, АТП 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, передбачити 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 6-10 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 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 тягово-знижувальних підстанцій;
- у місцях примикання до головних колій тупиків, колій з'єднувальної вітки між лініями і колій вітки в електродепо;
- у місцях примикання колій вітки в електродепо до паркових колій (біля порталу тунелю).

Біля кінцевих тяговознижувальних підстанцій 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 вітки між двома лініями необхідно 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.

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 визначаються 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 установленої 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 установленного 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 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 роботу двох вентиляторів.

12.27 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, кас, службових приміщень, ДПС слід передбачати відкрите прокладання кабелів.

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 першої 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: загального (рівномірне і локалізоване) та комбінованого (до загального додається місцеве).

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

12.34 Розрахункові значення освітленості приймаються згідно з ДБН В.2.5-28.

12.35 На шляхах евакуації пасажирів встановлюються світлові покажчики напрямку руху людей.

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

13 СИСТЕМА СЛАБКОСТРУМКОВОГО 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 має розподілену топологію, яка включає такі компоненти:

- головний комутаційний центр (центр обробки даних);
- комутаційні центри;
- кабельну підсистему (магістральні кабелі);
- зону робочого місця.

13.2 Головний комутаційний центр вміщує пасивне та активне обладнання таких систем:

- структурована кабельна система (СКС);
- локально-обчислювальна мережа (ЛОМ);
- система телефонізації (СТФ);
- система телебачення (СТБ);
- система високошвидкісного Інтернету;
- система відеоспостереження, в тому числі окремо в зоні пропускних контрольних пунктів та касах продажу засобів оплати проїзду;
- сервери інших систем.

Локально-обчислювальна мережа (далі – ЛОМ)

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

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

Модулі комутації та блоки живлення комутаторів обов'язково дублюються.

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

Системи телефонії та радіофікації

13.6 Для організації руху поїздів, пасажирських потоків та координації роботи персоналу підрозділів служб на лінії метрополітену передбачаються такі засоби зв'язку:

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

- службовий зв'язок між диспетчерськими пунктами та об'єктами СЦБ, автоматики і телемеханіки;
- місцевий зв'язок між абонентами в межах станції, у тому числі: ескалаторний;
- адміністративно-господарський зв'язок (автоматичний телефонний).

Можливе застосування оперативного зв'язку, аварійно-технологічного радіозв'язку та мобільно-технологічного зв'язку, лінійного міліцейського зв'язку, а також інформаційного зв'язку для пасажирів.

На живлячих і релейних кінцях рейкових кіл має застосовуватися службовий зв'язок електромеханіків СЦБ із релейними або мобільно-технологічний зв'язок.

13.7 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.

13.8 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.

Системи супутникового та кабельного телебачення

13.9 Системи супутникового та кабельного телебачення влаштовуються для прийому, декодуванню та перетворенню телевізійних сигналів від різних джерел до формату, придатного для розподілення у абонентській мережі, розподілення в абонентській системі, надання сервісів Digital Media Signage (далі – DMS).

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

Система високошвидкісного мобільного Інтернету

13.11 Лінії метрополітену обладнуються системами високошвидкісного мобільного Інтернету (Wi-Fi) відповідного формату радіотехнології.

Система часофікації

13.12 Система часофікації влаштовується для індикації єдиного точного часу на всіх станціях метрополітену.

13.13 Система часофікації складається з таких основних елементів:

- годинникова станція (первинний годинник);
- пристрій радіокоригування підвищеної точності з супутниковою антеною для центральної електрогодинникової станції;
- вторинні стрілочні односторонні та двосторонні годинники;
- цифровий годинник з індикацією часу;
- канали зв'язку між годинниковою станцією та вторинними годинниками.

Система аудіо-візуального комплексу (далі – АВК)

13.14 АВК передбачається для технічного забезпечення проведення масових заходів – прес-конференцій, презентацій, семінарів, нарад, навчань тощо.

13.15 До складу АВК входять такі основні підсистеми та елементи:

- озвучування (звукопідсилення);
- відображення відео-інформації;
- конференц-система;
- система керування.

Система охоронного відеоспостереження (далі – СОВ)

13.16 СОВ призначена для візуального контролю поведінки пасажирів під час їх перебування на території метрополітену в реальному часі.

13.17 До складу СОВ входять такі основні підсистеми та елементи:

- внутрішні купольні цифрові камери високої чутливості;
- автоматизовані робочі місця відеоспостереження;
- мережеві відео-менеджери архіву;
- спеціалізоване програмне забезпечення.

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

Програмне забезпечення здійснює управління виводом зображення від відеокамер на відео-монітори в приміщення охорони.

Система охоронної сигналізації (далі – СОС)

13.19 Для виявлення несанкціонованого проникнення або спроби проникнення на об'єкт метрополітену, який охороняється, передбачається охоронна сигналізація.

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 програмуємих контролерів;
- пристрої керування;
- сервер системи;
- автоматизоване робоче місце (АРМ) СОС;
- сповіщувачі та модулі охоронні.

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

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

Охоронні сповіщувачі слід групувати в охоронні шлейфи по принципу територіальності та підключати до охоронних модулів та приймально-контрольних приладів.

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

- двері;
- вікна;
- простір приміщення.

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

13.22 В режимі «онлайн» здійснюється контроль, зміна режиму роботи та моніторинг системи в режимі реального часу, постійно ведеться синхронізація з центральною базою даних СОС.

В режимі «офлайн» (втрата зв'язку з центральною базою даних) центральний контролер переходить в автономний режим роботи, продовжуючи виконувати свою роботу в повному обсязі.

13.23 Електроживлення систем охоронної сигналізації здійснюється за першою категорією надійності.

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

Система контролю доступу (далі – СКД)

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

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

13.26 Контролери доступу об'єднуються в інформаційну мережу послідовно.

13.27 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.

13.28 За ступенем надійності установка електроживлення системи контролю доступу відноситься до першої категорії електроживлення.

Слід передбачати резервування живлення системи СКД протягом не менше ніж 12 год.

Система контролю загазованості (далі – СКЗ)

13.29 СКЗ забезпечує автоматичний безперервний контроль вибухонебезпечних концентрацій метану зі звуковим та світло-звуковим сигналом тривоги черговому персоналу об'єкту при перевищенні нормативних показників концентрації.

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

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

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

Автоматизація та диспетчеризація інженерних систем (далі – АС)

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

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

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

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

13.34 За ступенем надійності установка електроживлення АС відноситься до першої категорії надійності.

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

14 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

Загальні положення

14.1 Проектування наземних вестибюлів станцій, 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 Категорій 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 НПАОП 40.1-1.32-01.

14.3 При 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 передбачити зону колективного захисту і рятування людей.

14.4 Для наземних ліній, закритих від вітру і атмосферних опадів суцільним накриттям, при відстані між станціями понад 2000 м слід передбачити евакуаційні виходи, розміщені в середній третині між цими станціями.

На надземні лінії, розміщені на мостах і естакадах, ця вимога не поширюється.

14.5 Час евакуації пасажирів при пожежі на станції (з урахуванням пасажирів, які прибувають на станцію) не повинен перевищувати 12 хв.

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 в підземний перехід або на поверхню тротуару за межі вестибюля станції.

Розрахунок часу евакуації виконувати відповідно до вимог ГОСТ 12.1.004-91.

14.6 Розміри ділянок шляху руху пасажирів, які евакуюються, на станціях, у вестибюлях, підвуличних підземних переходах на виході з вестибюля на поверхню тротуару, а також кількість ескалаторів, які працюють в екстремальному режимі, повинні забезпечити безпечну евакуацію пасажирів і обслуговуючого персоналу станції.

14.7 Входи (виходи) у пасажирські ліфти, які з'єднують рівень платформи з рівнем наземного (підземного) касового вестибюля на станціях глибокого закладання, за відсутності з'єднувальних сходів, слід передбачати через тамбур-шлюзи, які відокремлюються від об'єму рівня платформи і суміжних приміщень протипожежними перегородками 1-го типу та перекриттям 2-го типу згідно з ДБН В.1.1-7. Ця вимога не розповсюджується на ліфти, які розміщені на станціях мілкового закладання, за наявності відкритих сходів.

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

14.8 Система тунельної вентиляції повинна забезпечувати димо- та тепловидалення протягом не менше ніж 1 годину при пожежі в перегінному тунелі або на станції, включаючи підплатформні приміщення, кабельні колектори, БТП, СТП, ПТО.

Задимленість ескалаторного тунелю не дозволяється.

14.9 Приміщення машинного залу ескалаторів слід обладнувати системою димо- та тепловидалення з автоматичним включенням від автоматичних установок пожежної сигналізації та пожежогасіння, а також з місця установки та з ДПС.

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

14.11 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 блока технологічних приміщень і ПТО ізолюються від сходової клітки протипожежними перегородками і дверима згідно ДБН В.1.1-7.

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

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

Мінімальний клас вогнестійкості несучих конструкцій світлових ліхтарів повинен бути не менше ніж EI 45, а елементи їх заповнень не менше EI 15.

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

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

Таблиця 5 – Мінімальні класи вогнестійкості будівельних конструкцій

Найменування конструкцій	Класи вогнестійкості
1	2
Оправа станцій, вестибюлів, тунелів, пристанційних і при тунельних споруд, пілони	REI 90
Колони станцій	R 120
Огороджувальні стіни сходових кліток	REI 120
Огороджувальні стіни підстанцій, комор мастильних і мастильно-фарбувальних матеріалів	REI 90
Сходові площадки, косоури, східці, балки та марші	REI 60

сходових кліток та відкритих сходів, платформи, конструкції внутрішніх перекриттів	
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, світлопрозорих огорожувальних конструкцій наземних (надземних) споруд метрополітену (в тому числі павільйонів на виходах із станцій) та конструктивних елементів їх заповнень повинні бути не менше ніж REI 30.

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

14.15 Зони в тупиках, в яких передбачається нічний відстій рухомого складу, слід обладнувати дренчерними або спринклерними системами водяного пожежогасіння.

Дозволяється використовувати системи пожежогасіння тонкорозпиленою водою високого тиску за умови додержання вимог електробезпеки.

14.16 При спрацюванні систем автоматичної пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння в електромеханічних установках повинно бути передбачено автоматичне вимкнення вентиляторів установок систем місцевої вентиляції і кондиціонування (крім повітряно-теплових завіс) з наступним вмиканням систем димовидалення і підпору повітря.

14.17 У відстійно-ремонтному корпусі електродепо в пристроях контактного шинопроводу і тягової нитки ходової рейки слід передбачати автоматичне відключення ліній живлення 825 В при спрацюванні автоматичних установок пожежної сигналізації та пожежогасіння.

14.18 З усіх об'єктів метрополітену необхідно забезпечувати передачу сигналів пожежної тривоги в центр приймання тривожних сповіщень метрополітену (далі – ЦПТСМ).

14.19 При розміщенні пожежних кран-комплектів на магістральному трубопроводі систем водяного пожежогасінні з автоматичним або дистанційним пуском в розрахунках необхідно враховувати сумарну потребу води при одночасному використанні пожежних кран-комплектів та систем пожежогасіння.

Системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією (далі – СОУЕ)

14.20 Станції, включаючи підплатформні приміщення, ПТО рухомого складу, тунелі і притунельні споруди, підстанції, кабельні колектори, машинні приміщення ескалаторів, обертові тупики, приміщення пожежної охорони, станції пожежогасіння, повинні обладнуватися системою оповіщення про пожежу та управлінням евакуацією (СОУЕ) пасажирів та експлуатаційного персоналу при виникненні пожежі та аварії з оповіщенням із ДПС і касового залу кожного вестибюля.

СОУЕ повинна забезпечувати:

- передачу звукових та світлових сигналів у приміщення та споруди, в яких перебуває персонал;
- 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;
- включення евакуаційного освітлення;
- 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 СТП, відповідальний за забезпечення безпечної евакуації людей;
- включення звукових і світлових покажчиків 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.

14.21 Кількість звукових та мовних оповіщувачів, їх розміщення та потужність повинні забезпечувати необхідну чутність в усіх місцях, де знаходяться пасажирів та експлуатаційний персонал.

СОУЕ повинна забезпечувати оперативне корегування управлінських команд через мікрофони з ДПС. Слід передбачати дублюючі пульти диктора.

Система автоматичного газового пожежогасіння (далі – САГП)

14.22 САГП влаштовується для виявлення та гасіння пожежі на ранній стадії з одночасною сигналізацією в приміщення пожежного посту про початок роботи системи.

14.23 САГП складається з таких основних елементів:

- прилад приймально-контрольний пожежний;
- кнопки дистанційного керування;
- оповіщувачі пожежні димові;
- балони з вогнегасним газом;
- пристрої пневматичного керування та блокування.

14.24 Слід передбачати основний та резервний об'єм вогнегасної речовини (100 % основного об'єму) для приміщень, що захищаються.

Розрахунковий час подачі вогнегасної речовини з модулів не повинен перевищувати 60 с.

Системи автоматичного спринклерного пожежогасіння та внутрішнього протипожежного водопроводу (далі – САСП)

14.25 САСП призначено для виявлення пожежі та її гасіння водою на ранніх стадіях або стримування розвитку пожежі для забезпечення можливості її гасіння іншими засобами.

САСП повинна забезпечувати:

- спрацювання протягом часу, який має бути меншим за час початкової стадії розвитку пожежі;
- розрахункову інтенсивність подачі вогнегасної речовини;

- локалізацію пожежі або її ліквідацію.

14.26 Система внутрішнього протипожежного водопроводу підлягає зонуванню згідно з ДБН В.2.2-9.

14.27 Розрахунок автоматичної системи спринклерного пожежогасіння здійснюється згідно з ДСТУ Б EN 12845, системи внутрішнього протипожежного водопроводу – згідно з ДБН В.2.5-64.

Системи протидимного захисту та підпору повітря (далі – СПДЗ)

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

14.29 Для СПДЗ пасажирських зон на станції необхідно використовувати один або декілька елементів СПДЗ:

- систему тунельної вентиляції;
- систему димо- та тепловидалення;
- системи підпору повітря у вестибюлях;
- протидимові завіси в верхній частині платформи станції для створення димових зон з висотою від поверхні шляху евакуації не більше ніж 2,5 м;
- об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, які перешкоджають розповсюдженню небезпечних факторів пожежі за межами вогнища пожежі;
- систему вентиляції з роздільним провітрюванням перегінних тунелів;
- видалення диму з верхньої зони платформи станції;
- збільшення продуктивності вентиляційних установок тунельної вентиляції.

Системи автоматизації та диспетчеризації протипожежних систем (далі – САПП)

14.30 САПП слід передбачати для управління протипожежним обладнанням, що направлене на виявлення та локалізацію місць виникнення

пожежі, забезпечення шляхів евакуації пасажирів та службового персоналу із приміщень будівель і споруд на початковій стадії пожежі.

Автоматизована система забезпечує централізоване управління протипожежним обладнанням, збір, реєстрацію та візуалізацію інформації про стан протипожежного обладнання.

14.31 Щити протипожежної автоматики та щити місцевого управління виконують функції керування в ручному та автоматичному режимах.

Живлення та керування виконується негорючим силовим кабелем з вогнестійкістю 90 хвилин.

Зв'язок між щитами протипожежної автоматики виконується негорючим інтерфейсним кабелем з вогнестійкістю 90 хвилин.

15 ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ

15.1 Для життєзабезпечення об'єктів метрополітену при експлуатації та на етапі будівництва необхідно передбачати точки вводу всіх зовнішніх міських інженерних мереж, зокрема: мережі теплопостачання, газопостачання, електрозабезпечення 6 (10) кВ і 0,4 кВ, водопостачання та водовідведення, зв'язку, дощової каналізації та зовнішнього освітлення.

15.2 На вводах всіх інженерних мереж необхідно передбачати облік ресурсів.

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

15.3 Точки вводу мереж теплопостачання слід проектувати згідно з ДБН В.2.5-39.

15.4 Основні вимоги до точок вводу зовнішніх мереж водопостачання наведені в ДБН В.2.5-74.

15.5 Основні вимоги до зовнішніх мереж каналізації, дощової каналізації, очисних споруд дощової каналізації та очисних споруд виробничої каналізації наведені в ДБН В.2.5-75.

15.6 Зовнішнє освітлення за межами території метрополітену повинне створювати середнє горизонтальнє освітлення в'їздів на територію не менше ніж 4 лк, службово-господарських та пожежних проїздів – не менше ніж 2 лк.

16 АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

16.1 В автоматизованих системах раннього виявлення надзвичайної ситуації (далі – СРВНСО) повинно бути суміщено автоматичні процеси виявлення загрози виникнення надзвичайної ситуації, спостереження та оброблення інформації щодо поточного стану споруд та будівель метрополітену, інженерних споруд та мереж, оперативне надання прогнозованої інформації та оповіщення відповідальних осіб.

16.2 У разі виникнення загрози або виникнення надзвичайної ситуації автоматизовані системи СРВНСО повинні здійснювати інформування згідно з ДБН В.2.5-76.

16.3 До складу СРВНСО повинні входити:

- пульти керування СРВНСО та оповіщення про виявлення загрози виникнення надзвичайної ситуації;
- комунікаційні пристрої;
- пристрої оповіщення;
- канали зв'язку;
- джерела первинної інформації.

16.4 Взаємодія СРВНСО з іншими системами та устаткування, що не входять до складу СРВНСО, але пов'язані із забезпеченням безпеки людей при виникненні надзвичайної ситуації, а також з локалізацією (або ліквідацією) надзвичайної ситуації на ранній стадії, повинна забезпечувати координацію управління, контроль, сигналізацію та електрокерування роботою цих систем та устаткування.

Системи автоматичного пожежогасіння та системи автоматичної пожежної сигналізації не входять до суміжних систем.

16.5 СРВНСО повинні видавати відповідні сигнали до технічних засобів систем та устаткування, а саме: ліфтів, ескалаторів, траволаторів, систем вентиляції, електрозабезпечення, комплексу безпеки, що повинні працювати в режимі надзвичайної ситуації.

16.6 Первинною (вихідною) інформацією для виявлення СРВНСО ознак загрози виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із руйнуванням несучих конструкцій будівель і споруд, повинні бути дані щодо цілісності та відносних змін значень геометричних параметрів основ, несучих конструкцій опор та вузлів їх з'єднань, прилеглих ділянок місцевості, параметрів стану ґрунтових вод.

16.7 Інформація про відмову працездатності джерел первинної інформації повинна надходити на пункт централізованого спостереження за СРВНСО.

Сценарії розвитку надзвичайних ситуацій повинні визначатись з урахуванням інформації, що надійшла до СРВНСО від джерел первинної інформації.

16.8 Сигнали оповіщення використовуються для надання інформації про загрозу або виникнення надзвичайної ситуації та керування евакуаційними заходами.

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

17 ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ВІД ВІБРАЦІЇ ТА ШУМУ

17.1 При проектуванні лінії метрополітену слід передбачати:

- захист пасажирів та працюючого персоналу на станціях від шуму та вібрації, які створюються рухом поїздів, роботою ескалаторів і вентиляційних агрегатів;

- захист від шуму та вібрації існуючих будівель і споруд та тих, які проектуються, 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 При розрахунку величини вібрації для будинків, до яких пред'являються спеціальні вимоги щодо рівнів вібрації, необхідно враховувати особливості розповсюдження вібрації в ґрунтах і резонансні характеристики конструкцій перекриття будинків.

Проектування таких будинків необхідно виконувати на основі експериментально-теоретичних досліджень вібрації ґрунту та перекриття при проведенні робіт з науково-технічного супроводу проектування та будівництва.

17.4 При перевищенні 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 в 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 РУХУ ПОЇЗДІВ

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.

Системи керування, сигналізації та вимірювання параметрів установок розробляються з урахуванням максимальної автоматизації процесу їх експлуатації, контролю за дотриманням заданих режимів роботи і сигналізації при відхиленні від них.

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

18.2 Канали систем телемеханіки розміщуються в окремих кабелях зв'язку, ємність яких розраховується з врахуванням перспективного розвитку лінії.

18.3 Регулювання та організацію руху поїздів на лінії слід забезпечувати стаціонарними пристроями:

- інтервального регулювання і забезпечення безпеки руху поїздів;
- електричної централізації;
- диспетчерської централізації.

18.4 Стаціонарні пристрої інтервального регулювання і забезпечення безпеки руху поїздів передбачаються в об'ємі АРШ та АБ.

Стаціонарними пристроями АРШ обладнуються всі ділянки лінії метрополітену, включаючи з'єднувальні колії вітки та обкаточну колію електродепо.

18.5 Світлофори автоматичної дії встановлюються тільки на виході зі станції.

У нормальному режимі світлофори повинні бути погашені та включатися тільки в необхідних випадках як на окремих ділянках, так і по лінії метрополітену в цілому.

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

18.6 Пристрої диспетчерської централізації повинні забезпечувати керування стрілками та сигналами на станціях з колійним розвитком із диспетчерського пункту керування лінією, а також передачу повідомлення з контрольних об'єктів на цей пункт.

18.7 Для автоматичного керування технологічним процесом руху поїздів на лінії метрополітену слід передбачити можливість її обладнання системою АКРП.

У пристроях АТРП слід передбачити ув'язку з СУРСТ.

18.8 Лінію метрополітену слід обладнувати системою автоматичного контролю технічного стану рухомого складу на ходу поїзда і апаратурою автоматичного виявлення перегрівання буксів з передачею інформації на центральний диспетчерський пункт керування метрополітену диспетчерам лінії.

18.9 Електропостачання пристроїв АТРП слід здійснювати від обладнання безперебійного живлення з ресурсом автономної роботи не менше ніж одна година.

Підключення сторонніх навантажень до всіх видів 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.

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, внутрішньо-майданчикових 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 розміщуються:

- адміністративний корпус;
- побутовий корпус;
- відстійно-ремонтний корпус;
- виробничі майстерні;
- цех поточного ремонту;
- рейкозварювальний цех;
- ремонтна база господарського рейкового транспорту;
- мотовозне депо;
- цех зовнішньої мийки, обдування та очищення вагонів;
- поворотне коло або трикутник;
- тяговознижувальна і знижувальна підстанції;

- компресорна станція;
- котельня (за відсутності міської тепломережі);
- пост ЕЦ;
- пункт поновлення засобів (ППЗ);
- відстійники та очисні споруди з лабораторією контролю;
- паливно-заправний пункт для мотовозів;
- навантажувально-розвантажувальні майданчики та склади різного призначення;
- паркові і деповські колії;
- ділянка відстою, технічного обслуговування і ремонту внутрішньодеповського транспорту;
- стрілочний пост;
- пост охорони порталу тунелю;
- відкрита стоянка індивідуального транспорту.

19.5 На території першого на лінії метрополітену електродепо додатково розміщуються:

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

19.6 Будівлі електродепо повинні бути радіофіковані, телефонізовані, обладнані пристроями вентиляції і кондиціонування, мережами водопостачання, водовідведення, опалення і теплопостачання згідно з ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-67, а також обладнані пристроями пожежної і охоронної сигналізації і установками пожежогасіння.

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

19.7 На паркових коліях електродепо слід передбачати два витяжних тупики, які використовуються для маневрових переміщень і як запобіжні, а також обкочувальну колію завдовжки від 600 до 800 м.

Корисна довжина кожного витяжного тупика 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.

При інвентарному парку до 200 вагонів кількість колій слід збільшувати на одну, при парку більше ніж 200 вагонів – на дві колії.

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

Між оглядовими каналами слід передбачати евакуаційні переходи.

В оглядових каналах необхідно передбачати встановлення обладнання для збору конденсату.

19.10 Електропостачання будівель, установок і мереж електродепо необхідно забезпечувати від тяговознижувальної 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 тяговознижувальній 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 до вимог п. 2.3.72 ПУЕ.

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

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

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

Кількість колій у депо повинна бути не менше ніж чотири.

Між оглядовими канавами слід передбачати евакуаційні переходи.

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

19.15 В адміністративно-побутовому корпусі слід передбачати кімнати відпочинку машиністів, 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 приміщенні відпочинку і в лікарських кабінетах – відповідно до ДСН 3.3.6.039.

19.17 Територія електродепо повинна бути впорядкована, обнесена огорожею та мати пожежні проїзди і дороги, що з'єднані з міськими проїздами, загальне і охоронне освітлення.

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 ланцюгів 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, яке викликане блукаючими струмами.

20.2 Оцінка ступеня небезпеки від електрокорозії споруд, конструкцій та обладнання метрополітенів, які 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.2.5-29.

20.4 Захист споруд, конструкцій і обладнання метрополітену від електрокорозії повинен здійснюватися методами пасивного захисту згідно з ДСТУ Б В.2.5-29.

20.5 Усі електричні вимірювання слід виконувати дистанційно.

21 БУДІВНИЦТВО ЛІНІЙ ТА СТАНЦІЙ МЕТРОПОЛІТЕНУ

21.1 Спорудження тунелів необхідно здійснювати згідно затверджених проектів організації будівництва і виконання робіт, розроблених відповідно до ДБН А.3.1-5.

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

- схему розташування на загальній схемі ліній і споруд метрополітену ділянок закритого і відкритого способів робіт, будівельних майданчиків і місць

відвалів ґрунту;

- проектні рішення інженерних заходів із забезпечення збереженості наземних будинків і підземних споруд, перехрещення з автомобільними дороги та залізничними коліями;

- проектні рішення зі спорудження усіх підземних виробок глибокого і неглибокого закладання з посиланням на типові технологічні схеми або з розробленням індивідуальних технологічних схем;

- рішення з вентиляції, водопостачання та водовідливу при будівництві підземних виробок закритого способу робіт.

Проекти повинні передбачати механізацію основних будівельно-монтажних робіт і містити плани ліквідації можливих аварій.

У разі необхідності до складу проекту окремим розділом повинна включатися автоматизована система управління технологічним процесом будівництва.

Будівництво метрополітенів в особливо складних природних та інженерно-геологічних умовах, у сейсмічних районах і на територіях над гірничими виробками повинно виконуватися за спеціальними вимогами, передбаченими в ПОБ, ПВР і ПОР.

21.2 Організацію робіт при будівництві споруд і пристроїв метрополітену слід виконувати відповідно до розділів 17 і 22 та ДБН А.3.1-5, правил безпечного ведення робіт.

21.3 Слід уникати розташування ліній метрополітену в складних інженерно-геологічних умовах, в зонах тектонічних розломів, в місцях підвищеного водозбору, а при неможливості уникнення – надавати перевагу варіанту розташуванню споруд в однорідних за сейсмічною жорсткістю ґрунтах, з максимальним заглибленням оправи.

21.4 Тунелі та підземні притунельні споруди повинні мати постійне кріплення – оправу.

21.5 Способи спорудження тунелів і засоби механізації будівництва слід вибирати на основі результатів техніко-економічного порівняння варіантів за

умови забезпечення найменших трудовитрат і тривалості будівництва, безпечних умов праці і мінімального впливу будівництва на навколишнє середовище.

21.6 Оправа тунелю по всьому контуру повинна мати щільне примикання до оточуючого ґрунтового (скельного) масиву. Ця вимога реалізується шляхом виконання процесу нагнітання (первинного, контрольного і ущільнюючого) або процесу тампонування (тампонажу) порожнин за оправою.

Тунелі, розташовані в обводнених ґрунтах за відсутності дренажу підземних вод, повинні мати оправу з водонепроникних матеріалів або гідроізоляцію.

21.7 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.

21.8 Виробки, розроблені в процесі спорудження, при необхідності повинні надійно закріплюватися тимчасовим кріпленням.

Елементи тимчасового дерев'яного кріплення слід видаляти при укладанні бетону або монтажі збірної оправи, залишати їх за оправою допускається лише при затисканні або можливості вивалювання ґрунту.

21.9 В процесі прохідницьких робіт необхідно проводити систематичні спостереження за відповідністю фактичних інженерно-геологічних умов проектним даним зі стійкості забою, зміни потужності і складу нашарувань ґрунтів, їх тріщинуватості, міцності за властивостями буріння, притоку ґрунтових вод.

21.10 В тунелях, які споруджуються і експлуатуються в особливо складних умовах, – в зонах тектонічних розломів з нестійкими водонасиченими ґрунтами, на ділянках гірського тиску, який не стабілізується тощо – слід передбачати встановлення контрольно-вимірювальної апаратури для безперебійних спостережень (моніторингу) за станом оправи і оточуючого тунель ґрунту як на період будівництва, так і в процесі експлуатації тунелю.

Схему установки апаратури і результати спостережень, виконаних в період будівництва, належить передавати замовнику разом з виконавчою документацією.

21.11 В процесі будівництва тунелів повинні здійснюватися спостереження за осіданнями будівель, споруд, комунікацій та інших об'єктів, розташованих в зонах можливих деформацій земної поверхні.

21.12 Точність геометричних вимірювань, які проводяться в процесі будівництва, повинна відповідати ДСТУ-Н Б В.1.3-1. Вживані засоби, методи вимірювань повинні бути атестовані в установленому порядку. Допустимі похибки і методи перевірки точності вимірювань повинні визначатися проектом.

21.13 Сумарні величини відхилень внутрішніх розмірів оправ від їх проектного положення не повинні порушувати габариту наближення будов.

21.14 Інженерні вишукування для будівництва споруд метрополітену слід виконувати згідно з ДБН А.2.1-1, програми, яку розробляє вишукувальна організація (на основі технічного завдання) та цих норм.

Види інженерних вишукувань на майданчику об'єкта будівництва визначають у технічному завданні генерального проектувальника.

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.

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

21.15 При будівництві тунелів слід забезпечувати виробничий контроль, передбачений ДБН А.3.1-5 і дотримання основних вимог операційного контролю якості будівельно-монтажних робіт (далі – БМР), які приведені в додатку Б.

21.16 Для кожного об'єкта будівництва метрополітену необхідно вести загальний журнал робіт за формою відповідно до ДБН А.3.1-5, або гірничий журнал прохідницьких робіт, а також журнали розпоряджень, авторського нагляду або групи науково-технічного супроводу проекту, маркшейдерського

контролю, маркшейдерських вимірів виконаних робіт, контролю з техніки безпеки, а також за окремими видами робіт і роботою окремих механізмів.

22 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

22.1 При проектуванні ліній, електродепо і підприємств метрополітену склад, зміст і порядок розроблення матеріалів ОВНС, а також розроблення заходів щодо захисту, відновлення і охорони навколишнього природного середовища повинні відповідати вимогам ДБН А.2.2-1, санітарним нормам та правилам, іншим нормативним і законодавчим актам з питань охорони природи та раціонального використання природних ресурсів.

22.2 На перед проектній стадії прогностичні оцінки виконуються на локальному рівні, враховуючи зміни і перерозподіл по території негативного впливу інших видів транспорту.

Прогнозна ОВНС, а також оцінка впливу на населення і господарську діяльність у зоні впливу будівництва і експлуатації метрополітену та його споруд повинна виконуватися на розрахункові строки згідно з 5.8.

22.3 Оцінка забруднення приземного шару атмосферного повітря джерелами викидів електродепо, ліній та споруд метрополітену повинна здійснюватися розрахунковим шляхом.

22.4 Пасажири та експлуатаційний персонал на станціях, існуючі та запроектовані будівлі і споруди, розташовані вздовж траси лінії метрополітену, повинні бути захищені від шуму відповідно до розділу 17.

22.5 При проектуванні та будівництві 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.

22.6 Скидання виробничих стічних вод від електродепо, ліній та споруд метрополітену в міську господарсько-побутову каналізацію слід передбачати після їх попереднього очищення від повного комплексу технологічних забруднень.

22.7 При будівництві електродепо, ліній та споруд метрополітену слід визначати схему переміщення ґрунтів.

При розміщенні і проектуванні електродепо, ліній та споруд метрополітену необхідно передбачати заходи з рекультивації земель.

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

23 ОСОБЛИВОСТІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО СУПРОВОДУ

23.1 Науково-технічний супровід (далі – НТС) проводиться на всіх етапах життєвого циклу ліній та споруд метрополітену згідно з ДБН В.1.2-5.

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

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

23.3 До складу НТС входять роботи з обґрунтування, прийняття, розроблення і втілення нестандартних рішень, проведення розрахунків за спеціальною методикою, використання комплексних підходів при вирішенні проблем будівництва з урахуванням взаємного впливу споруд, особливостей території, забезпечення стійкості споруд і пристроїв метрополітену в умовах складного рельєфу, погіршення гідрогеологічних умов.

23.4 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.

23.5 Для ділянок 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 тощо.

23.6 Моніторинг входить до складу НТС.

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

23.7 При 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.

23.8 В необхідних випадках на стадії проектування проводять комп'ютерний моніторинг системи «споруда – основа», який дозволяє передбачити виникнення найбільш несприятливого стану споруд і основ та вжити заходів щодо їх недопущення.

23.9 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, реконструюється чи зберігається, основи, прилеглої території, оточуючої забудови, комунікацій і навколишнього природного середовища згідно з ДБН В.1.2-5, ДСТУ-Н Б В.1.2-17.

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

23.11 Обстеження технічного стану існуючих споруд необхідно виконувати при їх реконструкції чи розташуванні 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 оцінка їх несучої здатності і деформативності з урахуванням фізичного зносу несучих конструкцій.

23.12 За результатами обстежень повинні бути зроблені висновки про технічний стан існуючих споруд, які повинні підтверджуватись необхідними перевірними розрахунками основ і будівельних конструкцій, та надана оцінка впливу нового будівництва на оточуючу забудову.

23.13 Гідрогеологічні спостереження включають систему нагляду за станом ґрунтів, рівнем і складом підземних вод, розвитком деформацій земної поверхні (осідання, ерозія, зсуви тощо), станом температурного, електричного та інших фізичних полів.

23.14 Аналіз роботи з моніторингу включає: аналіз і оцінку результатів спостережень, розрахунки і прогноз деформацій основ, оправ, конструкцій; розроблення рекомендацій щодо заходів попередження чи усунення негативних впливів, коригування (у разі необхідності) проектних рішень, розроблення технічних рішень захисних і протиаварійних заходів.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА РОЗМІРИ ТЕХНІЧНИХ ЗОН МЕТРОПОЛІТЕНУ

А.1 Технічні зони ліній метрополітену, включаючи зони постійного землекористування, (далі – технічні зони), слід визначати при проектуванні на підставі даних траси ліній, що проектуються або раніше побудованих, інженерно-геологічних і гідрогеологічних вишукувань, аналізу існуючої та перспективної містобудівної ситуації в районі проходження траси.

А.2 Технічні зони діючих ліній метрополітену визначаються на підставі виконавчої документації, аналізу містобудівної ситуації та інженерно-транспортної інфраструктури, що склалася в районі будівництва.

А.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.

При натурному обстеженні повинні бути зафіксовані підземні інженерні споруди і комунікації, які розташовані в смузі завширшки не менше ніж 10 м з обох боків від меж підземних частин споруд метрополітену неглибокого закладання та у зоні можливих осідань при спорудженні тунелів закритим способом.

А.4 Технічні зони ліній 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.

А.5 У межах зони постійного землекористування метрополітену розміщуються електродепо, наземні електропідстанції (тягові та понижувальні), наземні лінії метрополітену і службово-з'єднувальні вітки, наземні вестибюлі станцій, а також об'єкти допоміжного виробництва, адміністративні, соціально-побутові будівлі та споруди метрополітену. Межі цієї зони визначаються відповідними актами на землекористування.

А.6 Технічною зоною 1-ї категорії є територія, під якою розміщені підземні споруди станцій метрополітену неглибокого закладання з пристанційними спорудами, перегінні тунелі неглибокого закладання з притунельними спорудами, підземні об'єкти спеціального призначення (згідно СН 148) на глибині до 20 м від проектних позначок поверхні землі до вершини склепіння або верху перекриття цих конструкцій та завширшки:

- не менше ніж 10 м з обох боків від зовнішнього контуру підземних споруд – для ліній діючого метрополітену;
- не менше ніж 40 м з обох боків від осі між коліями майбутньої траси лінії – для перспективних ліній.

А.7 Технічною зоною 2-ї категорії є територія, 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 ліній діючого метрополітену – територія завширшки не менше ніж 10 м з обох боків від зовнішнього контуру підземних споруд;
- для ліній метрополітену, що будуються та проектується – розрахункові межі зони можливого осідання земної поверхні при проходженні виробок, які визначаються з урахуванням положень А.4;
- для перспективних ліній метрополітену – розрахункові межі зони можливого осідання земної поверхні, збільшеної на 10 м у кожний бік.

А.8 Технічною зоною 3-ї категорії вважається територія, під якою споруди метрополітену розміщені на глибині більше ніж 20 м від поверхні землі до верху підземних конструкцій у стійких водонепроникних ґрунтах при товщині захисного шару 6 м та більше від верху конструкції до покрівлі породного шару, що вміщує його.

Межа технічної зони 3-ї категорії визначається зоною можливих деформацій (осідань) земної поверхні при будівництві нових, розширенні, реконструкції і технічному переоснащенні діючих ліній і споруд метрополітену.

Ширина зони можливих деформацій земної поверхні визначається проектом лінії метрополітену.

Спостереження і геодезичні виміри необхідно проводити до повного загасання 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 будмайданчиках.

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

А.10 Межі технічних зон перспективних ліній метрополітену визначаються на стадії передпроектних робіт (стадія ТЕО), а межі технічних зон на ділянках лінії, що проектується або будується, – на стадії проектних робіт (стадія «Проект»).

А.11 У зоні постійного землекористування та технічній зоні 1-ї категорії не дозволяється будівництво будь-яких будівель і споруд, які не відносяться до метрополітену.

У технічній зоні 2-ї категорії не дозволяється будівництво житлових будинків, громадських, торгових і соціально-побутових будівель, що належать до I і II ступеню вогнестійкості згідно ДБН В.1.1-7, підприємств (промислові цехи, міські смітники, промислові очисні споруди та водозбірники, підземні та наземні

сховища газу, нафтопродуктів і токсичних матеріалів), що можуть стати джерелом забруднення ґрунту, ґрунтових вод, тунельної атмосфери, а також витоків з виробничих комунікацій, які при проникненні в споруди метрополітену можуть бути джерелом хімічної агресії.

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

Розміщення відкритих автостоянок для легкових автомашин дозволяється за умови недопущення фільтраційних витоків в ґрунт паливних рідин і масел.

Дозволяється розміщення підземних автостоянок для легкових автомашин у складі комплексу зі спорудами метрополітену.

А.13 У технічній зоні 2-ї категорії діючих ліній метрополітену дозволяється розміщення тимчасових будівель і споруд.

А.14 При проектуванні та будівництві будівель і споруд, що розміщуються в межах технічної зони 3-ї категорії, слід передбачати заходи щодо виключення або обмеження впливу шуму та вібрацій, які спричинені метрополітеном.

А.15 Очисні споруди слід розміщувати за межами технічних зон метрополітену.

А.16 Після завершення будівництва лінії метрополітену вимоги до забудови в межах технічної зони 4-ї категорії відсутні.

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

ГРАНИЧНІ ВІДХИЛЕННЯ І МЕТОДИ ОПЕРАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ КОНСТРУКЦІЇ, ПРОФІЛЮ ВИРОБКИ І ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ ВИДІВ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ

Б.1 Величини граничних відхилень та методи операційного контролю параметрів конструкцій, гірничих та маркшейдерських робіт наведено в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1 - Величини граничних відхилень 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)
1	2	3
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:		Вимірювальний, кожна заходка, журнали гірничих та маркшейдерських робіт
- роторним робочим органом	+ 50	
- робочим органом вибіркової дії, а також при проходці тунелю (перед рискою), ствола і штольні (за рискою), буровибуховим способом в 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 рази і більше, мм	100	Вимірювальний, в окремих випадках - журнал гірних робіт
5. Наявність слідів шпурів на частині відкритої поверхні ґрунту в виробці при контурному підриванні, не менше, %	75	Вимірювальний, кожна заходка, журнал гірних робіт

<i>Продовження таблиці Б.1</i>		
1	2	3
6. Сумарне розходження осей в 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 в ґрунтах з границею міцності на одновісне стиснення:		Лабораторні випробування, кожна заходка, журнал гірних робіт
- менше 40 МПа	100	
- 40 МПа і більше	75	
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 в плані та по висоті, мм	±100	
10. Відхилення ширини берм біля стін розроблюваного котловану, мм	+ 100	Вимірювальний, кожна захватка, журнал маркшейдерських робіт
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 (в світу) 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		
- в межах секції бетонування	5	
- при набризк-бетонуванні	15	
16. Відхилення від проектного положення осі по висоті арки, яка є елементом постійної оправ, мм	± 20	Вимірювальний, кожна арка, журнал маркшейдерських робіт
17. Відхилення у відстані між арками (L), які використовуються як елементи постійної оправ	±0,05L	
18. Відхилення у відстані між анкерами (L), які використовуються як елементи постійного кріплення виробки	± 0,1L	Вимірювальний, кожен анкер, журнал маркшейдерських робіт
19. Відхилення стінок монолітної оправ шахтного стовбура по радіусу від центру стовбура, мм	±25	Вимірювальний, кожна заходка, журнал маркшейдерських робіт
20. Величина уступів на контактах суміжних заходок шахтного стовбура з монолітною оправою, мм	30	

Продовження таблиці Б.1

1	2	3
Монтаж збірних оправ кругового або криволінійного обрису		
21. Відхилення по радіусу від осі тунелю або притунельної споруди, мм		Вимірювальний, кожне кільце, журнал маркшейдерських робіт
- металевої оправы при діаметрі або лінійних розмірах:		
- до 6.0 м	± 15	
- більше 6.0 м	± 25	
- залізобетонної оправы при діаметрі або лінійних розмірах:		
- до 6.0 м	± 25	
- більше 6.0 м	± 50	
22. Зсув площини кілець, мм		Вимірювальний, кожне кільце, журнал маркшейдерських робіт
- металевої оправы при діаметрі або лінійних розмірах:		
- до 6.0 м	± 15	
- більше 6.0 м	± 25	
- залізобетонної оправы при діаметрі або лінійних розмірах:		
- до 6.0 м	± 25	
- більше 6.0 м	± 50	
Примітка: Вимога не відноситься до водонепроникнених тунельних оправ, які витримують тиск води понад 1.0 атм, для яких ступінь точності збірки встановлюється спеціально складеними технічними умовами.		
Монтаж збірних оправ прямокутного обрису		
23. Відхилення відміток верха лоткових блоків, мм:		Вимірювальний, кожний елемент, журнал маркшейдерських робіт
- для тунелів	- 10, + 20	
- для штолень та інших споруд	± 20	
24. Відхилення положення лоткових блоків в плані, мм	± 25	
25. Відхилення відміток нижніх поверхонь плит перекриття, мм:		
- над колійними рейками або проїжджою частиною	+ 20, - 10	
- на інших ділянках	± 20	
26. Відхилення 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. Відхилення колон і стінових блоків від вертикалі	0,002 висоти елемента, але не більше ± 25 мм	

Кінець таблиці Б.1

1	2	3
30. Допуски на положення опускної секції підводного тунелю після закінчення опускання (занурення), мм:		Вимірювальний, кожна секція, протоколи опускання секцій, журнал маркшейдерських робіт
- в плані та профілі для першої та другої секцій	± 10	
- в плані та профілі для решти секцій	± 50	

ДОДАТОК В

(довідковий)

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ТУНЕЛІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ В СЕЙСМІЧНИХ РАЙОНАХ

В.1 Конструкції оправ тунелів, порталів, які споруджуються на територіях з сейсмічністю 7 балів і більше, повинні задовольняти вимогам ДБН В.1.1-12. Для ділянок перетину тунелем тектонічних розломів, по яких можливе посування масиву гірських порід, при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні необхідно передбачати збільшення поперечного перерізу тунелю. При цьому розрахунок конструкцій тунелю на сейсмічні навантаження повинен виконуватись з використанням нелінійних розрахункових моделей.

В.2 На припортальній ділянці тунелю довжиною до 6.0 м рекомендується влаштовувати оправу з монолітного залізобетону (далі – оправу). По всій довжині тунелю між секціями оправи, а також в 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.

В.3 При розрахунковій сейсмічності 8 і 9 балів оправу тунелів слід приймати замкнутого перерізу. Для тунелів, які споруджуються відкритим способом, необхідно застосовувати суцільносекційні збірні елементи. При розрахунковій сейсмічності 7 балів оправу гірського тунелю виготовляти з набризк-бетону в сполученні з анкерним кріпленням.

В.4 Відстань між антисейсмічними деформаційними швами тунельної оправи слід встановлювати розрахунком системи «грунт - тунель» з врахуванням сейсмічних горизонтальних та вертикальних навантажень. Антисейсмічні шви доцільно суміщати з температурно-осадочними 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.

В.5 При перетині тунелем тектонічних тріщин або зон контакту між ґрунтами різної міцності слід влаштовувати додаткові деформаційні шви, які відсікають приконтатну ділянку тунелю.

В.6 Конструкції антисейсмічних, температурно-осадочних і додаткових деформаційних швів повинні забезпечувати водонепроникність оправи.

ДОДАТОК Г

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.12.2006 р. № 1764 «Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд»
2. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038-VI
3. Правила улаштування установок (ПУЕ-2017), затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476
4. 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)

Ключові слова: метрополітен, тунель, проектування, будівництво, складні умови.

Заступник директора ДП НДІБК
з наукової роботи, канд. техн. наук

Ю.С. Слюсаренко

Заступник директора ДП НДІБК
з наукової та нормативно-методичної
роботи, канд. техн. наук

В.Г. Тарасюк

Науковий керівник,
завідувач відділу дослідження
і проектування конструкцій транспортних
споруд ДП НДІБК, канд. техн. наук

Н.Д. Гах

Відповідальний виконавець,
провідний науковий співробітник лабораторії
конструкцій виробничих будівель і споруд
ДП НДІБК, канд. техн. наук

І.Г. Любченко