

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва та архітектури

ФОРМУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТЕРИТОРІЙ

Методичні вказівки
до виконання контрольної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій»

Київ 2025

УДК 711
Ф79

Укладачі : О. С. Петраковська, д-р техн. наук, професор,
І. В. Литвиненко, канд. техн. наук, старш. викладач

Рецензент А. П. Лізунова, канд. техн. наук, доцент

*Затверджено на засіданні кафедри землеустрою і кадастру,
протокол № 5 від 24 жовтня 2024 року.*

В авторській редакції.

Формування інфраструктури територій [електронний ресурс]:
Ф79 методичні вказівки до виконання контрольної роботи / уклад.:
О. С. Петраковська, І. В. Литвиненко. – Київ: КНУБА, 2025. – 32 с.

Розглянуто зміст та послідовність виконання контрольної роботи з дисципліни «Формування інфраструктури територій», наведено необхідний теоретичний матеріал та приклади оформлення графічної частини.

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» освітньої програми «Землеустрій і кадастр».

ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
1. Аналіз транспортно-планувальної структури міста.....	5
2. Проектування поперечних профілів та схеми прокладання інженерних мереж.....	10
Список літератури.....	20
Додатки.....	22

Загальні положення

Метою контрольної роботи є закріплення теоретичних знань лекційного курсу щодо інфраструктури територій, її розвитку та впливу на містобудівну цінність земель в цілому та окремих земельних ділянок зокрема.

Контрольна робота виконується за рахунок самостійної роботи студентів.

Під час виконання контрольної роботи вирішуються такі завдання:

- встановлення категорій вулиць і доріг відповідно до їх призначення, функціонального використання та взаємного розташування основних структурних елементів міста;
- розрахунок щільності магістральної мережі в межах міста та в межах сельбищної території;
- проєктування поперечних профілів міських вулиць та доріг;
- прокладання інженерних мереж міста.

Контрольна робота складається із двох частин:

1. Аналіз транспортно-планувальної структури міста
2. Проєктування структурних елементів вулично-дорожньої мережі та схеми розташування інженерних мереж.

Вихідними матеріалами для виконання контрольної роботи є:

1. Схема генерального плану міста, масштабу 1:25000
2. Вихідні дані для проєктування поперечного профілю вулиці з переліком інженерних мереж

Контрольна робота (КР) виконується на основі вихідних даних, і складається з текстової та графічної частини.

Текстова частина складається із теоретичних положень та розрахунків, необхідних для вирішення поставлених завдань та висновків.

Обсяг – 6-8 листів формату А4 надрукованих комп'ютерним способом шрифтом Times New Roman 14pt.

Графічна частина складається із:

- схеми генерального плану умовного міста із наведеними категоріями вулично-дорожньої мережі;
- схеми поперечного профілю вулиці із схемою прокладання інженерних мереж.

На схемі генерального плану міста студент призначає категорійність вулиць та доріг згідно їх функціонального призначення та відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій», розраховує щільність вулично-дорожньої мережі (ВДМ) і робить висновки щодо отриманих значень характеристики транспортно-планувальної структури міста.

Відповідно до завдання студент повинен запроєктувати один типовий поперечний профіль, обґрунтувати запроєктований варіант і пояснити послідовність проектування.

Обов'язково зазначаються розміри всіх структурних елементів та нахили проїжджої та пішохідної частин.

На запроєктованому профілі студент згідно виданого завдання наводить схему прокладання інженерних мереж. На схемі обов'язково зазначаються розміри, які відокремлюють мережі між собою та іншими елементами вулиці. Студент наводить основні підходи та методи прокладання інженерних мереж та обґрунтовує запропоноване рішення.

Графічна частина виконується на форматі аркушів А3 та А4 в залежності від завдання. На кожному аркуші подається назва, масштаб, умовні позначки, та експлікація (за необхідності).

1. АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ МІСТА

Аналіз транспортно-планувальної структури міста здійснюється за трьома показниками:

- категорійність вулиць і доріг;
- щільність ВДМ в межах міста та в сельбищній території;
- ступінь непрямолінійності сполучень.

Мережу вулиць і доріг населених пунктів необхідно проектувати у вигляді єдиної системи з урахуванням функціонального призначення окремих вулиць і доріг, інтенсивності транспортного, пішохідного і велосипедного руху, архітектурно-планувальної організації території і характеру забудови, вимог охорони навколишнього середовища. У складі вулично-дорожньої мережі треба виділяти вулиці і дороги магістрального і місцевого значення.

Державними будівельними нормами ДБН Б.2.2-12:2019 [1] рекомендовано встановлювати категорії вулиць і доріг з урахуванням їх основного призначення (табл. 1)

Призначення будь-якого елемента ВДМ і його належність до певної категорії обумовлено також взаємним розташуванням основних структурних елементів міста (промислових та житлових районів, громадських центрів, зон відпочинку, транспортних об'єктів тощо).

Таблиця 1

Класифікація вулиць і доріг

Категорії доріг і вулиць	Основне призначення доріг і вулиць
Дороги та вулиці міських населених пунктів	
Магістральні дороги: безперервного руху	Швидкісний транспортний зв'язок між містом-центром, територіями і населеними пунктами системи розселення та регіону, віддаленими промисловими та планувальними районами в найкрупніших, крупних і великих містах, виходи на зовнішні автомобільні дороги I-II категорій або їх продовження до аеропортів, крупних зон масового відпочинку. Перетин з магістральними вулицями і дорогами на різних рівнях. Каркас планувальної структури території та населених пунктів системи розселення
регульованого руху	Транспортний зв'язок між віддаленими промисловими та планувальними (сельбищними) районами найкрупніших, крупних і великих міст, на окремих напрямках і ділянках переважно вантажного руху, що здійснюється поза житловою забудовою, виходи на зовнішні автомобільні дороги, а також магістралі, що з'єднують ці виходи. Перетин з вулицями та дорогами в одному та на різних рівнях. Планувальні осі розвитку системи розселення
Магістральні вулиці: загальноміського значення:	
безперервного руху	Транспортний зв'язок між житловими, промислово-складськими районами, загальноміським та районними громадськими центрами внайкрупніших, крупних і великих містах, а також з іншими магістральними вулицями, міськими і зовнішніми автомобільними дорогами. Забезпечення руху транспорту за основними напрямками на різних рівнях. Композиційно-планувальний каркас міста – центру системи розселення

Категорії доріг і вулиць	Основне призначення доріг і вулиць
регульованого руху	Транспортний зв'язок між житловими, промислово-складськими районами та центром міста, центрами планувальних районів, дублери радіальних, хордових і кільцевих магістралей, виходи на магістральні вулиці та зовнішні автомобільні дороги. Перетин з магістральними вулицями і дорогами в одному рівні. Разом з магістралями безперервного руху планувальні осі (каркас) міста
Районного значення	Транспортний (переважно громадський пасажирський) і пішохідний зв'язки між житловими, житловими і промисловими районами та в їх межах, між громадськими центрами, виходи на інші магістральні вулиці. Перетини в одному рівні. Разом з вулицями загальноміського значення композиційні осі планувальних районів
Вулиці і дороги місцевого значення: вулиці в житловій забудові (житлові вулиці)	Транспортний (без пропуску вантажного та громадського пасажирського транспорту) і пішохідний зв'язки на території житлових районів (мікрорайонів), виходи на магістральні вулиці регульованого руху. Формують планувальну структуру сельбищних територій
вулиці та дороги в науково-виробничих, промислових і комунально-складських зонах (районах)	Транспортний зв'язок переважно легкового та вантажного транспорту в межах зон (районів), виходи на магістральні міські вулиці та дороги. Формують планувальну структуру зон (районів)
пішохідні вулиці та дороги	Пішохідний зв'язок з місцями прикладання праці, закладами та підприємствами обслуговування (у т.ч. в межах громадських центрів), місць відпочинку та зупинками громадського пасажирського транспорту
паркові дороги	Транспортний зв'язок у межах територій парків та лісопарків з переважним рухом легкових автомобілів (можливий рух велосипедів)
проїзди	Під'їзд транспортних засобів до житлових і громадських будинків, закладів, підприємств та інших об'єктів міської забудови в межах районів, мікрорайонів, кварталів
велосипедні доріжки	Проїзд на велосипедах по вільних від інших видів транспортного руху трасах до місць відпочинку, громадських центрів, а в крупніших і крупних містах – зв'язок у межах планувальних районів

Категорії доріг і вулиць	Основне призначення доріг і вулиць
Дороги та вулиці сільських населених пунктів	
Селищна дорога	Зв'язок сільського населеного пункту із зовнішніми автодорогами загальної мережі
Головна вулиця	Зв'язок житлових територій з громадським центром
Житлова вулиця (вулиця в житловій забудові): основна	Зв'язок внутрішньожитлових територій з головною вулицею за напрямками з інтенсивним рухом
другорядна (провулок)	Зв'язок між основними житловими вулицями
Проїзд	Зв'язок житлових будинків, які розміщені в глибині кварталу, з вулицею

На основі заданої схеми генерального плану та основних положень державних будівельних норм, студент визначає категорію кожної вулиці та дороги в місті.

Проектуючи мережі магістральних вулиць і доріг, необхідно виходити із вимог організації раціональної системи громадського пасажирського транспорту, нормативної доступності його зупинок, необхідності диференціації трас руху транспортних потоків з екологічних міркувань.

Найважливішими транспортними характеристиками планувальної структури міста є: щільність вулично-дорожньої мережі, ступінь непрямої сполучення, ступінь складності транспортних вузлів, пропускна здатність мережі в цілому та її окремих елементів тощо.

Щільність магістральної вулично-дорожньої мережі визначають відношенням сумарної довжини мережі до площі території, яку вона обслуговує, за формулою

$$\delta = \Sigma Lc / F \text{ ,}$$

де δ – щільність транспортної мережі певної території (км/км²),

Lc – загальна протяжність всіх вулиць (км),

F – площа території, що обслуговується (км²).

Висока щільність вулично-дорожньої мережі забезпечує, з одного боку, скорочення затрат часу при підходах до зупинок громадського транспорту, а з іншого призводить до частих перетинань. Це викликає часті зупинки, внаслідок чого відбувається падіння швидкості руху, зменшення загальної пропускної спроможності дороги, погіршення екологічного стану прилеглих територій тощо. Таким чином, економія часу

на пішохідні переходи може бути нівельована погіршенням загального стану на дорогах. Крім того, надмірна щільність вуличної мережі призводить до зайвих капіталовкладень при будівництві та вимагає великих витрат на утримання вулиць і доріг.

Відповідно до діючих в Україні будівельних норм, при розробленні містобудівної документації щільність магістральної вуличної мережі по населених пунктах в цілому та в окремих зонах має відповідати значенням, наведеним в табл. 2 [1].

Таблиця 2

Щільність магістральної вуличної мережі

Групи населених пунктів	Щільність магістральної вуличної мережі, км/км ²			
	середня	у тому числі по зонах:		
		центральна	серединна	периферійна
Найкрупніші	2,0 – 2,5	4,0	2,2	1,4
Крупні	1,8 – 2,1	3,4	1,6	1,2
Великі	1,6 – 1,8	2,2	1,4	1,1
Середні	1,4 – 1,6	1,6	1,2	1,0
Малі	1,0 – 1,2	1,2	1,0	0,7

У контрольній роботі визначаються такі показники:

- щільність магістральної вуличної мережі в межах міста;
- щільність магістральної вуличної мережі в сельбищній території;
- щільність вуличної мережі в сельбищній території.

Для розрахунку щільності магістральної вуличної мережі в межах міста та сельбищній території включаються всі магістральні вулиці і дороги. При розрахунку щільності вуличної мережі в межах сельбищної території включаються всі вулиці (магістральні та житлові).

Після проведених розрахунків щільності магістральної вуличної мережі студент порівнює отримані результати по місту в цілому та в межах сельбищної території. А також порівнюються результати розрахунків щільності магістральної вуличної мережі та щільності вуличної мережі в сельбищній території.

Після цього студент робить висновок чому і за рахунок чого вони відрізняються та наскільки є оптимальними з точки зору обслуговування транспортних та пішохідної потоків.

2. ПРОЄКТУВАННЯ ПОПЕРЕЧНИХ ПРОФІЛІВ ТА СХЕМИ ПРОКЛАДАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ

Основними функціями ВДМ є забезпечення руху транспорту, пішоходів, відведення поверхневих вод з території міста. Також ВДМ відіграє значну роль при прокладанні інженерних мереж.

Планувальні параметри окремих елементів ВДМ залежать від основного призначення вулиць, що визначає транспортне та пішохідне навантаження і склад комунікацій, які розташовані у вуличному просторі. При проєктуванні окремих елементів ВДМ питання забезпечення необхідної пропускної спроможності, безпеки руху вирішується шляхом побудови повздовжніх та поперечних профілів.

Повздовжній профіль є графічним відображенням розрізу вулиці або дороги вертикальною площиною повздовж її осі. Повздовжній профіль проєктується найчастіше по осі проїжджої частини, однак особливі умови можуть викликати необхідність проєктування додаткових профілів по інших лініях плану вулиці: лоткам, при несиметричній проїжджій частині; головці рейки трамвайних шляхів; кюветах. Масштаби проєктування: вертикальний 1:50, 1:100, 1:200; горизонтальний 1:500, 1:1000, 1:2000.

Повздовжній профіль характеризує рельєф дороги, крутизну окремих ділянок дороги, ґрунтовий розріз по осі вулиці.

Поперечний профіль є графічним відображенням вулиці або дороги, при розрізі вертикальною площиною перпендикулярно до осі дороги. Основною задачею побудови поперечних профілів (ПП) є визначення складу та взаємного розташування окремих їх елементів.

Побудова поперечного профілю вулиці та параметри основних складових елементів залежать від: розрахункової інтенсивності руху транспорту і пішоходів (відповідно до цього визначають ширину проїжджої частини і тротуарів); складу транспортного потоку; категорії вулиці; рельєфу місцевості; характеру забудови; переліку інженерних мереж які необхідно розташувати; вимог щодо захисту населення від вихлопних газів автотранспорту (визначають розміри від краю проїжджої частини до забудови) тощо.

До **основних елементів** поперечного профілю відносяться: проїзна частина, трамвайне полотно та велосипедні доріжки, тротуари, острівки безпеки тощо. Озеленення може бути представлено смугами з насадженням дерев, кущів, газонів, бульварами, роздільними смугами та смугами озеленення. Роздільні смуги (в більшості озеленені)

відокремлюють одне від одного проїзну частину, трамвайне полотно, тротуари та велодоріжки, а також іноді розділяють проїзну частину, що використовується для руху транспорту в зустрічних напрямках.

Існують два види поперечних профілів: типовий та робочий.

Поперечний профіль який відображає всі його складові елементи та їх взаємне розташування називають **типовим конструктивним**, а профілі, які встановлюють висотні відмітки всіх його переломних точок – **робочими**.

Межами вулиці, що визначають крайнє положення забудови виступають червоні лінії.

Червоні лінії - визначені в містобудівній документації відносно пунктів геодезичної мережі межі існуючих та запроєктованих вулиць, доріг, майданів, які відмежовують території мікрорайонів, кварталів та території іншого призначення. [2].

Ширину вулиць і доріг визначають з урахуванням їх категорій та залежно від розрахункової інтенсивності руху транспорту і пішоходів, типу забудови, рельєфу місцевості, вимог охорони навколишнього природного середовища, розміщення підземних інженерних мереж, зелених насаджень і в межах червоних ліній приймають, м (у відповідності до ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій.) [1]:

Ширина вулиць у «червоних» лініях

Категорії доріг і вулиць	Ширина, м
Магістральні дороги	50-90
Магістральні вулиці:	
загальноміського значення	50-80
районного значення	40-50
Вулиці місцевого значення (житлові)	15-35
Селищні та сільські вулиці (дороги)	15-25

В умовах існуючої забудови ширину вулиць і доріг у межах червоних ліній при належному містобудівному обґрунтуванні допускається зменшувати з мінімально можливим звуженням елементів їх поперечного профілю.

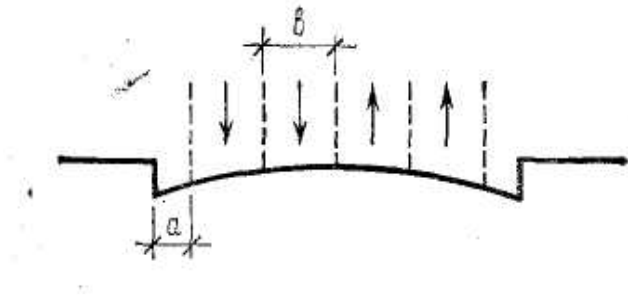


Рис. 1

Основним елементом вулиці та дороги є **проїзна частина**, що призначена для руху всіх видів нерейкового транспорту, для зупинок, а в деяких випадках і для стоянок. Загальна ширина проїзної частини (м) визначається шириною однієї

смуги руху, кількістю смуг, а також шириною смуги безпеки (рис. 1)

$$B = bn + 2a,$$

де b – ширина однієї смуги руху, м,

n - кількість смуг руху;

a - ширина смуги безпеки між проїзною частиною та бортовим камінням, м.

З обох боків проїзних частин магістральних доріг та вулиць для кожного напрямку руху, а також центральної розділювальної смуги повинні передбачатись смуги безпеки завширшки:

– для магістральних доріг і магістральних вулиць безперервного руху – 0,75 м;

– для магістральних вулиць регульованого руху – 0,5 м.

На магістральних вулицях, за наявності велосипедної смуги, смуги безпеки можна не передбачати [3].

Розрахункові параметри вулиць та доріг міст беруть за таблицею 5.1 ДБН В.2.3-5:2018 [3] (табл. 3).

Таблиця 3

**Значення показників основних елементів вулиць і доріг
для міських населених пунктів**

Група населених пунктів Категорія вулиць і доріг		Розрахункова швидкість руху, км/год	Мінімальна ширина смуги руху, м	Кількість смуг проїзної частини	Найбільший похил, %	Мінімальна ширина пішохідної зони тротуару, м
Магістральні дороги		100	3,75	4-8	40	1,0*)
Магістральні вулиці						
Найкрупніші, крупні міста	Загальноміського значення безперервного руху	80	3,5	4-8	50	3,0

	Те саме, регульованого руху	60	3,0	4-8	60	3,0
	Районного значення	60	3,0	2-6	60	2,25
Великі міста	Загальноміського значення	60	3,0	2-6	60	3,0
	Районного значення	60	3,0	2-4	60	2,25
Середні, малі міста	Загальноміського значення	60	3,0	2-4	60	2,25
	Районного значення	60	3,0	2-4	60	1,5
Місцеві вулиці та дороги						
Усі групи населених пунктів	Житлові вулиці	50	2,75	2	70	1,5
	Вулиці та дороги в науково-виробничих, промислових і комунально-складських зонах (районах)	40	3,0	2	60	1,5
	Проїзди	30	2,75	1-2	80	1,0
*) Технічний тротуар. Примітка 1. Максимальна ширина смуги руху не повинна перевищувати 3,75 м. Примітка 2. В умовах щільної забудови, на територіях охоронних та історичних пам'яток розрахункова швидкість руху може бути прийнята (30 – 50) км/год з відповідним переліком параметрів основних елементів вулиць і доріг.						

Розділювальні смуги відокремлюють окремі елементи поперечного профілю вулиць та доріг і використовують для розміщення зелених насаджень, опор зовнішнього освітлення, контактної мережі, інженерних комунікацій. Їх ширину слід приймати з урахуванням розташування підземних комунікацій, вимог безпеки руху та охорони навколишнього природного середовища, але не менше розмірів, наведених у таблиці 5.5. ДБН В.2.3-5:2018 [3] (табл. 4).

Таблиця 4

Розташування розділювальної смуги	Мінімальна ширина розділювальної смуги, м			
	Магістральні вулиці			
	безперервного руху	регульованого руху	районного значення	Вулиці та дороги місцевого значення
Між основною проїзною частиною і місцевими проїздами	8	6	-	-
Між проїзною частиною і віссю ближньої трамвайної колії	6	4	4	-
Між проїзною частиною і велосипедною доріжкою	-	3	1	1

Між проїзною частиною і тротуаром	5	2	1	0,5
Між тротуаром і віссю ближньої трамвайної колії (для прямої ділянки)	-	4	2,5	-
Між тротуаром і велосипедною доріжкою	0,25	0,25	0,25	0,25
Між велосипедною доріжкою та вуличними спорудами (опори освітлення, дорожні знаки, огорожі тощо)	0,25	0,25	0,25	0,25
Примітка. В умовах реконструкції та інших обмежених умовах допускається: – зменшувати ширину розділювальної смуги між основною проїзною частиною та місцевим проїздом на магістральних вулицях безперервного руху до 5 м, регульованого – до 3 м; – зменшувати ширину смуги відокремлення між проїзною частиною і віссю ближньої трамвайної колії – до 3,5 м, а між проїзною частиною, автостоянками, зупинками пасажирського транспорту (за необхідності) і тротуаром або велосипедною доріжкою передбачати проміжок безпеки завширшки не менше ніж 0,75 м.				

Ширину технічних смуг для тимчасового складування матеріалів (у тому числі великих об'ємів снігу при заметілях), під якими можуть прокладатися інженерні комунікації, і смуг озеленення залежно від кількості та типів розміщуваних на них підземних і наземних інженерних споруд та озеленення слід приймати в межах:

- на магістральних вулицях і дорогах безперервного та регульованого руху – від 8 м до 12 м;
- на магістральних вулицях районного значення – від 5 м до 8 м [3].

Планувальне рішення поперечного профілю вулиць та доріг обумовлюється категорією, природними та містобудівними умовами.

Найбільш поширені типи поперечних профілів вулиць та доріг наведено в ДБН В.2.3-5:2018 [3].

Відповідно до завдання студент проектує типові поперечні профілі зазначених вулиць і доріг. В текстовій частині наводиться обґрунтування прийнятих рішень та необхідний для цього теоретичних матеріал. В графічній частині надаються схеми поперечних профілів із зазначенням їх категорій, функціонального використання прилеглих територій. Також на кресленні зазначаються розміри структурних елементів та їх нахили.

Інженерне обладнання територій

Інженерне обладнання забезпечує необхідні санітарно-гігієнічні умови та високій рівень зручності проживання, праці, побуту та відпочинку населення. Інженерне обладнання слід проектувати комплексно створюючи системи водопостачання, каналізації, електро-, тепло-, газо

забезпечення, зв'язку, освітлення тощо для обслуговування житлових, промислових, складських, рекреаційних та територій іншого призначення.

Система водопостачання – це комплекс споруд і мережі трубопроводів, призначений для відбору води із джерел, поліпшення якості і подавання її споживачам. Основні елементи системи водопостачання: водозабір, станції водопідготовки, насосні станції, водоводи, магістральна та розподільча мережі.

Система каналізації – комплекс споруд і мережі трубопроводів для відведення, очищення і випуску у водні об'єкти або передачі на повторне використання побутових виробничих і поверхневих (атмосферних та від миття вулиць) стічних вод. Основні елементи системи каналізації: самопливні колектори, насосні станції, напірні колектори, споруди очищення і доочищення, випуски у водні об'єкти.

Система енергопостачання - це комплекс устаткування та пристроїв, що формується у межах трьох незалежних систем енергоносіїв – електрична енергія, теплова енергія та природний газ. Кожна з цих систем складається з інженерних споруд та мереж, розрахованих на виробництво, транспортування, розподіл та використання енергоносіїв. Системи електропостачання та газопостачання поселень є централізованими, а системи теплопостачання може бути як централізованою так і локальною або груповою.

Для забезпечення на вулицях, дорогах та площах достатньої видимості, необхідної для безпечного руху транспорту і пішоходів використовуються освітлювальні установи утилітарного призначення. Розташування світильників утилітарного призначення залежить від ширини та профілю вулиці.

При будівництві нових, реконструкції існуючих міст підземні інженерні мережі проєктують комплексно, з врахуванням структури вулично-дорожньої мережі, розміщення великих споживачів тощо.

До **інженерних підземних мереж** відносяться трубопроводи, кабелі, колектори.

Трубопроводи – водозабезпечення (господарсько-питного, промислового та поливного); каналізації (господарсько-побутового та промислової – самотічної та під натиском); теплозабезпечення (водні та парові теплопроводи); газозабезпечення (низького, середнього та високого тиску); дощової каналізації (самотічної та під тиском); дренажні

(самотічної та під тиском); продуктозабезпечення (бензопроводи, нафтопроводи, газопроводи); транспортні (для сміття тощо);

Кабелі – електрозабезпечення (високої та низької напруги), зв'язку (телефонні, телеграфні, радіотрансляційні, телевізійні, сигнальні, дистанційного керування тощо);

Колектори для розміщення інженерних мереж (трубопроводів та кабелів різного призначення) та спеціалізовані.

Траси мереж повинні розміщуватись прямолінійно та, по можливості, паралельно червоним лініям.

Інженерні мережі треба розміщувати переважно у межах поперечних профілів вулиць і доріг: під тротуарами і розподільними смугами - інженерні мережі в колекторах, каналах і тунелях; у межах розподільних смуг - теплові мережі, водопровід, газопровід, господарську-побутову й дощову каналізацію.

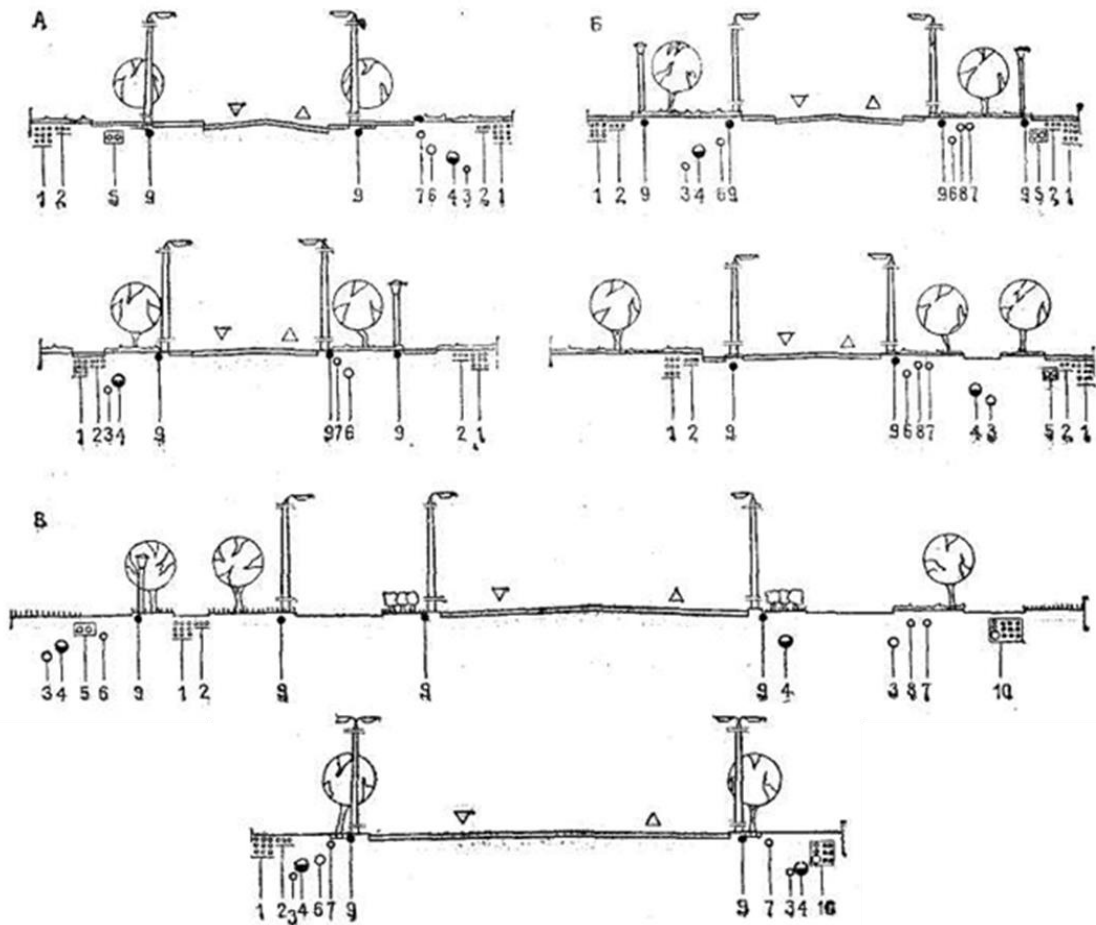
Інженерні підземні мережі при роздільному прокладанні заборонено прокладати під проїзною частиною магістральних вулиць та автомобільних доріг. Їх рекомендовано розміщувати під смугами зелених насаджень, тротуарами та в технічній зоні. Міські інженерні мережі трасуються головним чином по вулицям та проїздам. Для цього в поперечному профілі повинні бути передбачені місця для прокладання підземних мереж (рис. 2):

- території між лінією забудови та червоною лінією (для кабельних мереж);
- тротуари (для теплових мереж або прохідних колекторів);
- роздільні смуги (для водопроводу, каналізації, газопроводу та кабелів освітлення).

При ширині проїзної частини більше 22 м слід передбачати розміщення мереж водопроводу з обох боків вулиць [1].

Повне або часткове дублювання мереж є доцільним на магістральних вулицях загальноміського та районного значення та швидкісних дорогах. Дублювання підземних мереж підвищує надійність водо- газо- постачання та зменшує протяжність відводів у мікрорайони.

Способи розміщення підземних мереж: в ґрунті, в каналах та колекторах, в технічних підпіллях будівель. Для прокладання підземних інженерних комунікацій під вулицями застосовують перші три способи.



*А – вулиця місцевого значення; Б - магістральна вулиця районного значення;
 В – магістральна вулиця загальноміського значення; 1 – кабелі зв'язку,
 2 – силові кабелі, 3 – каналізація, 4 – водостік, 5 – теплопровід, 6 – водопровід,
 7 – газопровід низького тиску, 8 - газопровід середнього тиску,
 9 – кабелі освітлення, 10 – односекційний колектор*

Рис. 2

Існує кілька прийомів прокладання підземних мереж: окремо в самостійних траншеях, сумісно в загальній траншеї, сумісно у прохідних та напівпровідних колекторах та каналах, в непрохідних каналах.

Приклад роздільного прокладання мереж на міських вулицях наведений на рис. 3.

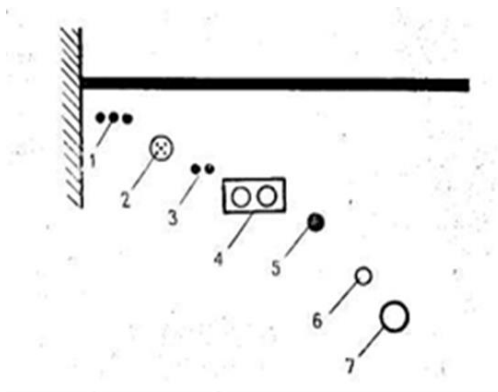


1 – кабелі; 2 – газопровід; 3 – водопровід; 4 – каналізація;
5 – водостік; 6 – теплопровід.

Рис. 3

Під тротуаром або прилеглий до неї зеленої смуги на відстані не менш ніж 0,6 м від будівель прокладають кабелі слабого току – радіо, сигналізації, міжміського зв'язку та спеціального призначення; після цього – кабелі телефонного зв'язку; з відривом від них 0,5-0,6 м – силові кабелі. Кабелі постійного току для електротранспорту розміщують на віддалені 0,5 м від силового кабелю. Решту підземних мереж розміщують по наростаючій глибині їх закладання до осі вулиці (рис. 4).

Прокладання трубопроводів та кабелів під смугами зелених насаджень можливо лише під газонами та кущами. При наявності дерев відстань від них до трубопроводів повинна бути не менш, ніж 1,5 м, а до кабелів силових та зв'язку – не менш як 2 м.



1 – кабелі слабого току;
2 – кабелі телефонного зв'язку;
3 – силові кабелі;
4 – теплопровід;
5 – газопровід;
6 – водопровід,
7 – каналізація

Рис. 4

При розміщенні підземних мереж в плані та поперечному профілі вулиці крім горизонтального передбачається і вертикальне зонування. Максимальну глибину залягання мають каналізаційні трубопроводи.

При визначенні глибини закладання інженерних мереж значну роль відіграють технологічні особливості та гідрогеологічні умови. Глибину обов'язково визначають, виходячи з даних про промерзання ґрунтів.

За глибиною залягання розподіляють мережі глибокого і мілкого залягання. До мереж глибокого залягання відносять мережі, які не мають промерзати для забезпечення їх надійної експлуатації. Їх розташовують нижче розрахункової глибини проникнення в ґрунт нульової температури. До них відносять мережі водопроводу, каналізації, системи водостоку та тощо. Мережі мілкого залягання за технологією їх експлуатації можна розміщувати в зоні промерзання ґрунту (тепломережа, електричні кабелі різного призначення).

Основні вимоги до проєктування та розміщення інженерних мереж (зокрема, водопостачання, водовідведення та газопостачання), відстань між підземними інженерними мережами при прокладанні та глибину їх залягання приймають відповідно до державних будівельних норм, що регулюють ці питання [7, 8, 9]. Витяги з цих ДБН наведені у додатку 3.

Відстані між сусідніми підземними інженерними мережами та відстані від найближчих підземних інженерних мереж при роздільному прокладанні наведені у ДБН Б.2.2-12:2019 [1] в додатках И.1 та И.2 відповідно.

Згідно з завданням, на схемі поперечних профілів різних типів вулиць і доріг проєктується схема прокладання водопостачання, каналізації, електро-, тепло-, газозабезпечення, зв'язку, освітлення тощо.

Перелік мереж що розташовуються:

- під вулицями та дорогами (магістралями) районного значення – водопровід, каналізація, газопровід низького тиску, теплопровід, водостік, кабелі електрозабезпечення, зовнішнього освітлення, електротранспорту та кабелі слабкого току;

- під житловими вулицями – теж саме, але без кабелів електротранспорту;

- під промисловими проїздами – залежно від профілю (спеціалізації) підприємств, що примикають до проїзду.

В текстовій частині наводиться перелік інженерних мереж міста які проєктуються, основні принципи їх прокладання, та вимоги до взаємного розташування та обґрунтовуються запропоновані рішення. На кресленні вказуються відстані між різними мережами, між мережами та будівлями і спорудами, зеленими насадженнями тощо.

Список літератури

1. Планування і забудова територій. ДБН Б.2.2-12:2019. Затверджено наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 26.04.2019 № 104. Мінрегіон України. Київ, 2019.
2. Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
3. Вулиці та дороги населених пунктів. ДБН В.2.3-5:2018. Затверджено наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 24.04.2018 № 103. Мінрегіон України. Київ, 2018.
4. Правила охорони електричних мереж. Затверджено Постановою КМУ від 27.12.2022 р. № 1455. В редакції від 11.05.2023 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1455-2022-%D0%BF#Text>
5. Правила охорони ліній електрозв'язку. Затверджено Постановою КМУ від 29.01.1996 р. № 135. В редакції від 05.04.2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/135-96-%D0%BF#Text>
6. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затверджено наказом МОЗ України № 173 від 19.06.96 р. В редакції від 07.03.2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>
7. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. ДБН В.2.5 - 74:2013. Мінрегіонбуд України, 2013. Київ, 2013. URL: <https://www.poproekty.com.ua/wp-content/uploads/2021/04/DBN-V.2.5-74-2013-Vodopostachannya.-Zovnishni-merezhi-ta-sporudi.-Osnovni-polozhennya-proektuvannya.pdf>
8. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. ДБН В.2.5-75:2013. Київ, Мінрегіон України, 2013. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1045>
9. Газопостачання. ДБН В.2.5-20:2018. Київ, Мінрегіон України, 2019. URL: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/04/DBN-V2520-18_Gas.pdf
10. Теплові мережі. Зовнішні мережі та споруди. Інженерне обладнання будинків і споруд. ДБН В.2.5-39:2008. Київ, Мінрегіон

України, 2009. URL: <https://document.vobu.ua/wp-content/uploads/DBN/96.1.-DBN-V.2.5-392008.-Inzhenerne-obladnannya-budinkiv-i.pdf>

11. Петраковська О.С., Тацій Ю.О. Девелопмент нерухомості та сталий розвиток міст. – К.: Видавничий дім «Кий», 2015. – 504 с.

12. Проектування автомобільних доріг: навч. посібник. Ю.М. Собко, Ю.В. Сідун, Л.О. Карасьова. – Львів,: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 228 с.

13. Проектування міських територій: підручник: у 2 ч. Ч.1 / [за ред. В. Т. Семенова, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 449 с.

14. Проектування міських територій: підручник: [у 2 ч.] / [за ред. І. Е. Линник, О. В. Завального] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – Ч. 2. – 544 с.

15. Дідик В. В., Павлів А.П. Планування міст: навч. Посібник/ Нац. ун-т "Львівська політехніка" Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2003

Приклади розрахунків

Розрахунок щільності магістральної вулично-дорожньої мережі

Розрахунок згідно формули (1): $\delta = \Sigma L_c / F$.

Масштаб генерального плану міста 1:25000.

Загальна протяжність всієї магістральної вулично-дорожньої мережі в межах міста (до розрахунку включаються тільки магістральні дороги та вулиці):

$$\Sigma L_c = 82,6 \text{ см} \times 25\,000 = 2\,065\,000 \text{ см} = 20,65 \text{ км.}$$

Площа території міста в межах міста:

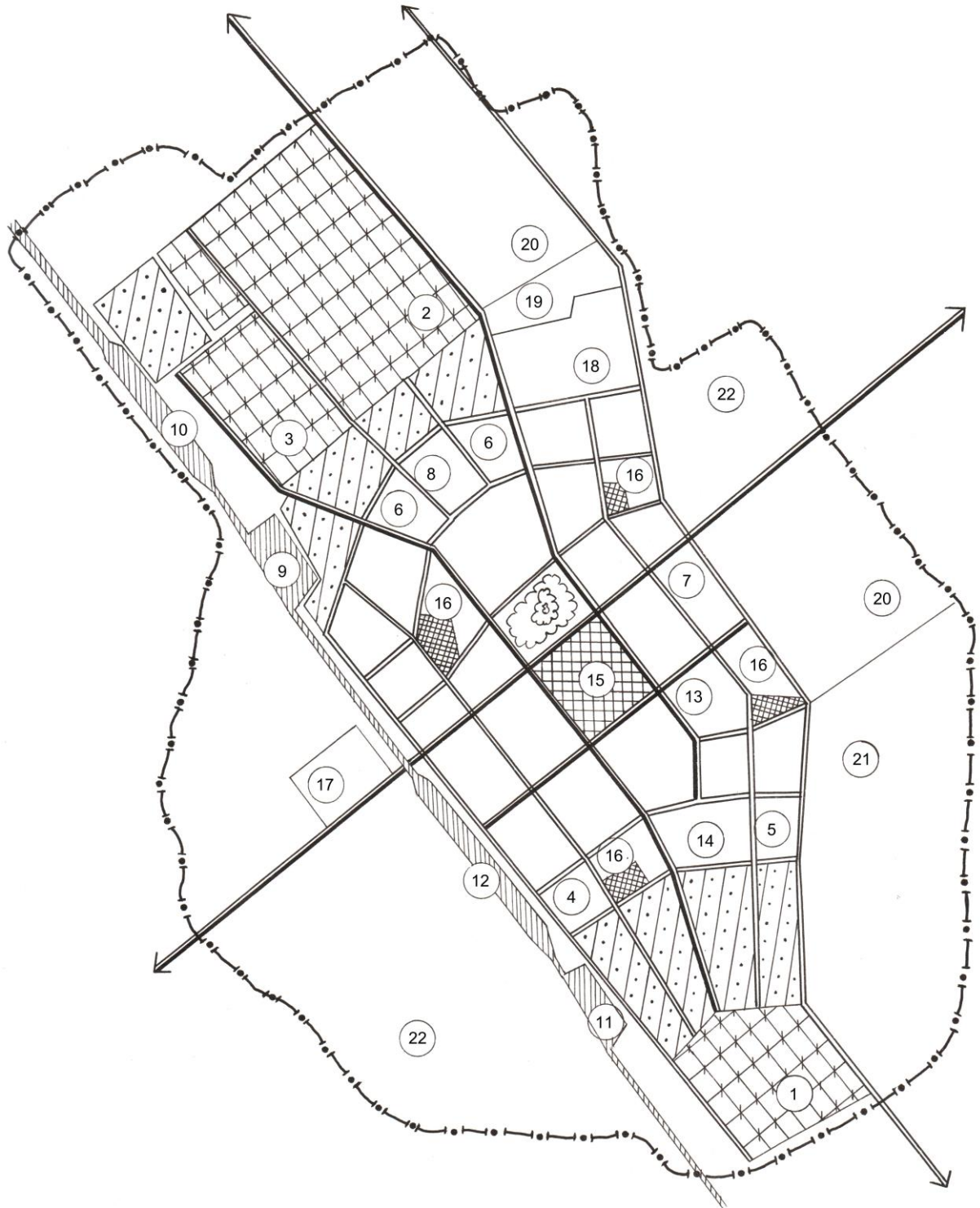
$$F = 252 \text{ см}^2 \times 25\,000^2 = 157\,500\,000\,000 \text{ см}^2 = 15,75 \text{ км}^2$$

Щільність магістральної вулично-дорожньої мережі в межах міста:









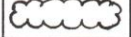
$$\delta = 20,65 \text{ км} / 15,75 \text{ км}^2 = 1,3 \text{ км/км}^2$$

Зразки оформлення графічної частини

**Генеральний план міста
із зазначеними категоріями вулиць та доріг
1:25 000**



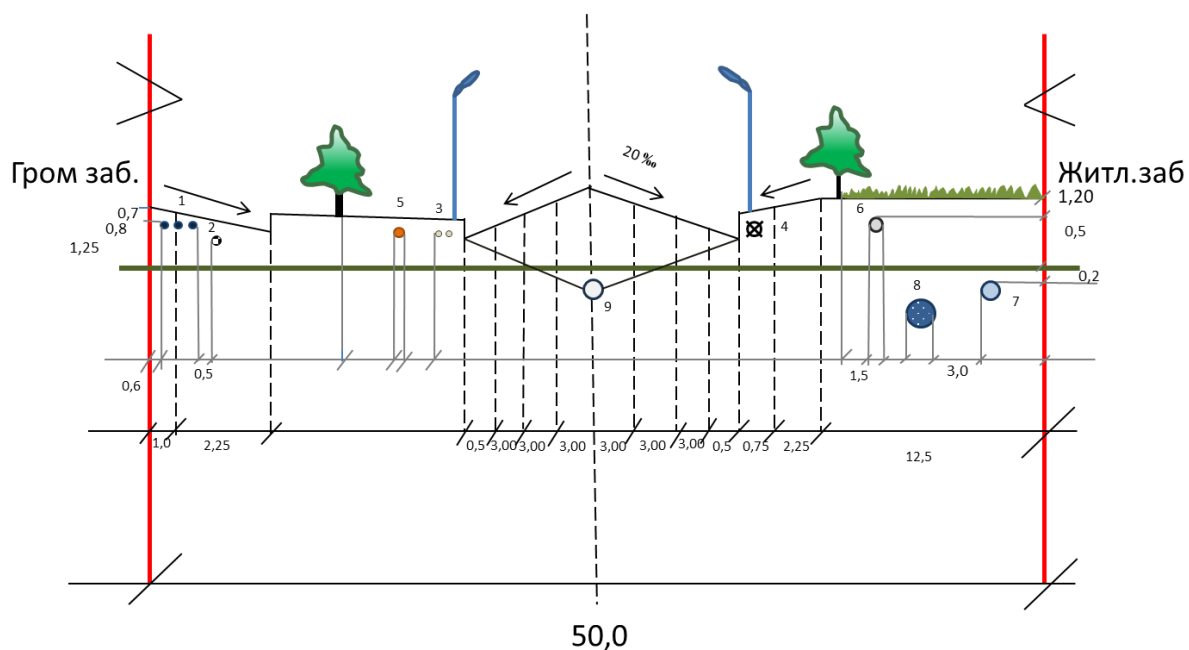
Легенда
до генерального плану міста

	житлові райони
	загальноміський центр
	районний центр
	промислові підприємства
	санітарно-захисні зони
	залізничні шляхи та інфраструктура
	магістральні вулиці загальноміського значення
	магістральні вулиці районного значення
	парки

Експлікація

1. Електросталеплавильний завод
2. Автомобільний завод
3. Завод колесних виробів
4. Завод напівпровідникових приладів
5. Харчова промисловість
6. Легка промисловість
7. Електротехнічна промисловість
8. Науково-дослідні і проектно-конструкторські заклади
9. Сортувальна станція
10. Проміжна станція
11. Вантажна станція
12. Пасажирська станція
13. Лікарня
14. Критий ринок
15. Загальноміський центр
16. Районний центр
17. Кладовище
18. Розсадники зелених насаджень
19. Квітково-парникове господарство
20. Резервні території
21. Території сільськогосподарського призначення
22. Ліса та лісопарки

Поперечний профіль вулиці районного значення з прикладом прокладання інженерних мереж



Умовні позначення

- ● ● 1 кабели слабого току
- ⊗ 2 кабели телефонного зв'язку
- ● 3 силові кабели
- ⊗ 4 кабели зовнішнього освітлення
- 5 теплопровід
- 6 газопровід
- 7 водопровід
- 8 каналізація
- 9 зливоприймач
- 10 лінія промерзання ґрунту

На схемі подаються всі розміри взаємного розташування інженерних мереж між собою, відносно рівня промерзання ґрунту, червоних ліній та рівня поверхні землі згідно діючих норм

На схемі подаються розміри нахилів проїжджої частини та інших елементів поперечного профілю згідно діючих норм

ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів.

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ (витяг)

3.1 вулиці населених пунктів

Смуга міської або сільської території, обмежена геодезично фіксованими червоними лініями, яка призначена для руху транспортних засобів та/або пішоходів, з усіма розташованими в її межах спорудами та інженерними мережами – складовими елементами вулиці

3.2 дороги населених пунктів

Ділянки вуличної мережі з рухом переважно транзитного або вантажного автомобільного транспорту, геодезично зафіксовані червоними лініями та переважно є виходами на автомобільні дороги загального користування

3.3 елементи вулиці чи дороги

Одна чи декілька проїзних частин, технологічні та перехідно-швидкісні смуги, тротуари, узбіччя (у разі відкритої системи водовідведення), пішохідні та велосипедні доріжки, трамвайні колії, смуги зелених насаджень, центральні розділювальні смуги між проїзними частинами зустрічних напрямків руху, розділювальні смуги між основною проїзною частиною і місцевими (бічними) проїздами, між проїзними частинами і тротуарами, укоси насипів і виїмок, підпірні стінки, шумозахисні споруди, технічні та резервні смуги, зупинки маршрутного транспорту, розміщені в межах червоних ліній тимчасові автостоянки, штучні споруди, підземно-наземні інженерні комунікації, технічні засоби організації дорожнього руху тощо

3.5 бордюри

Бортові камені, які відокремлюють проїзну частину вулиці від тротуару, а також тротуар від газонів, клумб тощо. Висота бордюру – відстань від покриття проїзної частини вулиці (дороги) до верхньої площини бордюру

3.7 велосипедна доріжка

Доріжка з покриттям поза межами проїзної частини вулиці та/або дороги, розташована окремо чи суміжно з тротуаром або пішохідною доріжкою, що призначена для руху на велосипедах, інвалідних колясках, немоторизованих засобах пересування і позначена дорожнім знаком та горизонтальною розміткою.

3.9 пішохідна зона тротуару

Ділянка тротуару, призначена для безбар'єрного пересування вздовж вулиці

**ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. Зовнішні мережі та споруди.
Інженерне обладнання будинків і споруд (витяг).**

11 ТРАСА ТА СПОСОБИ ПРОКЛАДАННЯ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

У містах та інших населених пунктах виконують, як правило, підземне прокладання теплових мереж (безканальне із попередньо ізольованих трубних секцій, у каналах, у тунелях спільно чи роздільно з іншими інженерними мережами). Уклон теплових мереж незалежно від напрямку руху теплоносія та способу прокладання повинен бути не менше 0,002.

**ВІДСТАНЬ ВІД БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ, СПОРУД ТА
ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ**

Таблиця Б.1 - Відстань по вертикалі (витяг)

Споруди та інженерні мережі	Найменші відстані на просвіт по вертикалі, м
Підземне прокладання теплових мереж	
До водопроводу, водозливу, газопроводу, каналізації	0,2
До броньованих кабелів зв'язку	0,5
До силових і контрольних кабелів напругою до 35 кВ	0,5 (0,25 у стиснених умовах) - за дотримання вимог примітки 5
До блока телефонної каналізації або до броньованого кабелю зв'язку в трубах	0,15
До верху шляхового покриття автомобільних шляхів загального користування I, II і III категорій і внутрішніх доріг промислових підприємств	1,0
<p>Примітка 1. Заглиблення теплових мереж від поверхні землі або шляхового покриття (крім автомобільних шляхів I, II і III категорій) слід приймати не менше:</p> <p>а) до верху перекриття каналів і тунелів - 0,5 м;</p> <p>б) до верху перекриття камер - 0,3 м;</p> <p>в) до верху оболонки безканального прокладання - 0,7 м. На непроїжджій частині допускаються виступні над поверхнею землі перекриття камер і вентиляційних шахт для тунелів та каналів на висоту не менше 0,4 м;</p> <p>г) на вводі теплових мереж у будівлі допускається приймати заглиблення від поверхні землі до верху перекриття каналів або тунелів - 0,3 м і до верху оболонки безканального прокладання - 0,5 м;</p> <p>д) при високому рівні ґрунтових вод допускається передбачати зменшення величини заглиблення каналів та тунелів і розташування перекриття вище поверхні землі на висоту не менше 0,4 м, якщо при цьому не порушуються умови руху транспорту.</p> <p>Примітка 3. При підземному прокладанні теплові мережі при перетині з силовими, контрольними кабелями і кабелями зв'язку допускається розташовувати над або під ними.</p> <p>Примітка 4. При безканальному прокладанні відстань на просвіт від водяних теплових мереж відкритої системи теплопостачання або мереж гарячого водопостачання до розташованих нижче або вище теплових мереж каналізаційних труб слід приймати не менше 0,4 м.</p> <p>Примітка 5. Температура ґрунту в місцях перетину теплових мереж з електрокабелями на глибині закладання силових і контрольних кабелів напругою до 35 кВ не повинна підвищуватися більше ніж на 10 °С по відношенню до вищої середньомісячної літньої температури ґрунту і на 15 °С - до найнижчої середньомісячної зимової температури ґрунту на відстані до 2 м від крайніх кабелів, а температура ґрунту на глибині закладання оливонаповненого кабелю не повинна підвищуватися більше ніж на 5 °С по відношенню до середньомісячної температури в будь-яку пору року на відстані до 3 м від крайніх кабелів.</p>	

ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди.

Основні положення проєктування (витяг).

12. ВОДОВОДИ, ВОДОПРОВІДНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ НА НИХ

12.30 Водоводи та водопровідні мережі рекомендується прокладати підземно. При теплотехнічному і техніко-економічному обґрунтуванні допускається наземне і надземне прокладання, а також у тунелях або прохідних каналах (разом з іншими комунікаціями, за винятком тих, по яких транспортуються токсичні, легкозаймисті та горючі рідини і горючі гази). При прокладанні ліній протипожежних і об'єднаних протипожежних водопроводів у тунелях, наземно і надземно пожежні гідранти потрібно встановлювати в колодязях.

При сумісному прокладанні у тунелі питний водопровід слід розташовувати вище каналізаційних трубопроводів.

12.41 Глибину закладання труб, рахуючи до низу, рекомендується призначати за даними інженерно-геологічних вишукувань на 0,5 м більше ніж глибина проникнення в ґрунт нульової ізотерми для малосніжної зими.

Закладання труб вище глибини проникнення в ґрунт нульової ізотерми допускається за умов вжиття заходів, які запобігають: пошкодженню трубопроводів, стикових з'єднань, арматури внаслідок замерзання води та утворенню недопустимих залишкових температурних напружень; недопустимому зниженню пропускної здатності трубопроводу в результаті утворення крижаних пробок; деформації ґрунту.

При прокладанні трубопроводів у ґрунтах, що можуть промерзати, необхідно застосовувати морозостійкі матеріали для труб і елементів їх стикових з'єднань.

12.42 Для запобігання нагріванню води в літній період року глибину закладання трубопроводів систем централізованого питного водопостачання слід приймати не менше ніж 0,5 м, рахуючи до верху труб. Для інших систем водопостачання допускається приймати меншу глибину закладання трубопроводів за теплотехнічними розрахунками.

12.43 При визначенні глибини закладання водоводів і водопровідних мереж при підземному прокладанні трубопроводів слід враховувати навантаження від зовнішнього транспорту, а також встановлені в даному регіоні обмеження щодо їх прокладання та умов перетину з іншими підземними інженерними комунікаціями або спорудами.

ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація.

**Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування
(витяг)**

8 КАНАЛІЗАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ НА НИХ

8.1 Розташування та умови прокладання каналізаційних мереж

8.1.1 Розташування каналізаційної мережі повинно відповідати принципівій схемі каналізування населеного пункту.

8.1.2 Надземне та наземне прокладання каналізаційних трубопроводів на території населених пунктів, як правило, не допускається.

8.6.4 Найменшу глибину закладання каналізаційних трубопроводів необхідно приймати на підставі досвіду експлуатації каналізаційних мереж у даному районі. За відсутності даних з експлуатації мінімальну глибину закладання лотка трубопроводу допускається приймати для труб діаметром до 500 мм - на 0,3 м, для труб більшого діаметра - на 0,5 м менше найбільшої глибини проникнення в ґрунт нульової температури, але не менше 0,7 м до верху труби, рахуючи від відміток поверхні землі або планування. Найменшу глибину закладення колекторів з постійною (змінюваною мало) витратою стічних вод, а також колекторів і напірних трубопроводів із пластмасових труб необхідно визначати теплотехнічним і статичним розрахунками. Трубопроводи, що укладають на глибину 0,7 м і менше, рахуючи від верху труби, повинні бути забезпечені захистом від перемерзання й ушкодження наземним транспортом.

ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання (витяг)
ПІДЗЕМНІ ГАЗОПРОВОДИ

7.18 Глибину прокладання газопроводів слід приймати:

– для сталевих газопроводів не менше ніж 0,8 м до верху газопроводів або футлярів. Допускається приймати глибину прокладання до 0,6 м в місцях, де виключається рух транспорту;

– для поліетиленових газопроводів не менше ніж 1 м до верху газопроводів або футлярів. При прокладанні під проїзними частинами доріг та вуличних проїздів (у футлярах або без футлярів) глибину прокладання слід приймати не менше ніж 1,2 м до верху газопроводів або футлярів.

При прокладанні по ораних та зрошуваних землях рекомендується глибину прокладання приймати не менше ніж 1 м до верху газопроводів.

ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій (витяг).

ДОДАТОК И.1
(обов'язковий)

ВІДСТАНІ ВІД НАЙБЛИЖЧИХ ПІДЗЕМНИХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ (витяг)

Інженерні мережі	Відстані, м, по горизонталі (у світлі) від підземних мереж до	
	Фундаментів будинків і споруд	Бортового каменя вулиці, дороги (краю проїзної частини, укріпленої смуги узбіччя)
Водопровід і напірна каналізація	5	2
Самопливна каналізація (побутова і дощова)	3	1,5
Газопроводи горючих газів тиску, МПа: низького до 0,005	1	1,5
середнього понад 0,005 до 0,3	4	1,5
Теплові мережі: від зовнішньої стінки каналу, тунелю оболонки безканального прокладання	Див. ДБН В.2.5-39	1,5
Кабелі силові всіх напруг і телекомунікаційні кабелі	0,6	1,5

ДОДАТОК И.2
(обов'язковий)
ВІДСТАНІ МІЖ СУСІДНІМИ ПІДЗЕМНИМИ ІНЖЕНЕРНИМИ
МЕРЕЖАМИ
(витяг)

Інженерні мережі	Відстані, м, по горизонталі (у світлі) до							
	Водопроводу	Каналізації побутової	Газопроводів тиску, МПа		кабелів силових усіх напруг	телеко - муніка - ційних кабелів	Теплових мереж	
			низького 0,005	середнього понад 0,005 до 0,3			зовнішня стінка каналу тунелю	оболонка безканальної прокладки
Водопровід	Див. прим. 1	Див. прим. 2	1	1	0,5	0,5	1,5	1,5
Каналізація побутова	Див. прим. 2	0,4	0,4	1	1,5	0,5	1	1
Газопроводи тиску: низького до 0,005	1	1	0,5	0,5	1	1	2	1
середнього понад 0,005 до 0,3	1	1,5	0,5	0,5	1	1	2	1
Телекомунікаційні кабелі	0,5	0,5	1	1	0,5	-	1	1
Кабелі силові всіх напруг	0,5	0,5	1	1	2	0,1-0,5	2	2
Теплові мережі, зовнішня стінка каналу, тунелю	1,5	1	2	2	2	1	2	2
Оболонка безканального прокладання	1,5	1	1	1	2	1	-	-

Примітка 1. При паралельному прокладанні декількох ліній водопроводів відстань між ними слід приймати залежно від технічних та інженерно-геологічних умов відповідно до норм з водопостачання.

Примітка 2. Відстані від побутової каналізації до господарсько-питного водопроводу слід приймати: до водопроводу із залізобетонних труб – 5 м; до водопроводу з чавунних труб діаметром до 200 мм – 1,5 м, діаметром понад 200 мм – 3 м; до водопроводу із пластмасових труб – 1,5 м. Відстань між мережами каналізації і виробничого водопроводу залежно від матеріалу і діаметра труб, а також від номенклатури і характеристики ґрунтів повинна бути 1,5 м.

Навчально-методичне видання

ФОРМУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТЕРИТОРІЙ

Методичні вказівки
до виконання контрольної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій»

Укладачі: **Петраковська** Ольга Сергіївна,
Литвиненко Ірина Валентинівна

Комп'ютерне верстання *А. П. Селівестрової*

Ум. друк. арк. 1,86. Обл.-вид. арк. 2,0
Електронний документ. Вид № 111/V-25

Виконавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.