

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«МІСЬКІ ІНЖЕНЕРНІ МЕРЕЖІ»

(для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання
напрямів 6.060103 – “Гідротехніка (Водні ресурси)” та 6.060101 «Будівництво»
(спеціальності «Водопостачання та водовідведення»)

Харків
ХНУМГ
2014

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Міські інженерні мережі» (для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання напрямку 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)» та 6.060101 «Будівництво» (спеціальності «Водопостачання та водовідведення»)/ Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Т. С. Айрапетян, О. В. Булгакова – Х.: ХНУМГ, 2014. – 27 с.

Укладачі Т. С. Айрапетян,
О. В. Булгакова

Рецензент: проф. С. С. Душкін

Рекомендовано кафедрою водопостачання,
водовідведення та очищення вод,
протокол № 10 від 15. 04. 2013 р.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	4
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	5
1.1 Склад і обсяг курсової роботи	5
1.2 Структура і оформлення курсової роботи	6
1.3 Послідовність виконання курсової роботи	8
2. ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНИХ ПОТРЕБ МІКРОРАЙОНУ В КОМУНАЛЬНИХ ПОСЛУГАХ ТА ВИТРАТ	8
2.1 Визначення витрати води, що подається в мікрорайон	8
2.1.1 Витрати води на господарсько-питні потреби мікрорайону ...	9
2.1.2 Витрати води на полив проїжджої території	9
2.1.3 Витрати води на полив зелених насаджень	10
2.1.4 Витрати води на гасіння пожеж	10
2.1.5 Невраховані витрати води	10
2.2 Визначення кількості господарсько-побутових стоків, що відводяться від житлового кварталу	10
2.3 Розрахунок витрат теплоти на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання	11
2.4 Газопостачання	12
3. ТРАСУВАННЯ МІСЬКИХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ І РОЗМІЩЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД	13
4. СПОСОБИ ПРОКЛАДАННЯ ПІДЗЕМНИХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ	17
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	19
ДОДАТКИ	20
ДОДАТОК 1	20
ДОДАТОК 2	21
ДОДАТОК 3	21
ДОДАТОК 4	22
ДОДАТОК 5	23
ДОДАТОК 6	24

ВСТУП

Сучасні населені пункти оснащені всіма видами інженерного благоустрою – водопостачанням, каналізацією, тепло-, газо-, електропостачанням, зв'язком та ін.

Спорудження систем інженерного обладнання пов'язано з великими капітальними вкладеннями, витратою матеріальних і трудових ресурсів. У зв'язку з цим важливим завданням є підвищення ефективності капітальних вкладень в системи інженерного обладнання населених пунктів за рахунок удосконалення діючих систем, споруд і технологічних процесів, впровадження нового, більш ефективного обладнання, застосування дешевих і місцевих матеріалів, зниження трудових затрат на будівництво і каналізацію.

Під час вивчення теоретичного курсу з дисципліни «Міські інженерні мережі» студенти на підставі індивідуального завдання виконують курсову роботу.

Основою для складання курсової роботи є проект планування мікрорайону з горизонталями в масштабі 1:1000.

Мета курсової роботи – закріплення теоретичних знань з дисципліни "Міські інженерні мережі", ознайомлення студентів з основними принципами трасування інженерних мереж різного призначення та отримання студентами практичних навичок вибору економічно оптимального варіанта прокладання і досвіду проектування зовнішніх каналізаційних (КО), водопровідних (ВО), теплових (ТО), газових (ГО), електричних (ЕО) і телефонних (ТО) мереж у житловому районі.

У процесі вивчення дисципліни студенти повинні чітко засвоїти, що інженерне обладнання в нових побудованих і реконструйованих населених пунктах здійснюється комплексно. Одночасно споруджуються і вводяться в дію всі види інженерного обладнання селітебної і виробничої зон. Інженерні споруди і комунікації розміщують з урахуванням взаємної ув'язки. Всі системи водопостачання, каналізації, газо-, тепло-, електропостачання вирішують централізовано. З огляду на це, під час розв'язання цих питань незалежно від кількості населення, природнокліматичних умов, народно-господарського профілю об'єкта необхідно передбачити комплексний підхід до інженерного обладнання.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Склад і обсяг курсової роботи

Задача курсової роботи – запроектувати системи холодного і гарячого водопостачання, опалення, газопостачання та водовідведення для забезпечення комунальних потреб водою, теплом, газом і відведення стічних вод житлового кварталу, житлові будинки якого квартирного типу, обладнані ванними умивальниками, мийками і ваннами довжиною до 1700 мм з душами. Житловий квартал постачається холодною питною водою з колодязя міського водопроводу (КВ1-Г). Стічні води з будинків відводяться внутрішньоквартальною мережею водовідведення самопливом у колодязь міської мережі водовідведення (КК1-Г). Розташування будинків кварталу представлено на генплані кварталу чи мікрорайону, який видається викладачем за варіантами.

Теплопостачання мікрорайону передбачається від ТЕЦ або районної котельної, що розміщується поза мікрорайоном. Для надання гарячої води за закритою схемою в мікрорайоні проектується центральний тепловий пункт (ЦТП), куди підводиться тепла мережа від вказаних джерел.

Центральний тепловий пункт отримує воду з температурою $t_{п} = 130\text{--}150^{\circ}$. У будинку за допомогою водопідігрівачів відбувається приготування гарячої води ($t_{гв} = 55^{\circ}\text{C}$) для господарських потреб. Крім того, ЦТП здійснює розподіл теплоносія з $t_{п} = 130\text{--}150^{\circ}\text{C}$ по індивідуальних теплових пунктах (ІТП), розміщених у технічних підпіллях будинків, а також виконує ряд інших допоміжних функцій. В ІТП температура теплоносія знижується до $t_{п} = 95\text{--}105^{\circ}\text{C}$, після чого гаряча вода надходить до системи опалення будинків.

Газопостачання мікрорайону здійснюється природним газом. Від магістральної газової мережі середнього тиску, що проходить вулицею, виконується відгалуження в мікрорайон до газорегуляторного пункту (ГРП), який знижує тиск газу в мережі до низького.

Курсова робота включає розрахунково-пояснювальну записку приблизним обсягом 15–20 стор. і графічну частину.

Розрахунково-пояснювальна записка повинна містити характеристику інженерних мереж, їх призначення, основні принципи трасування й способи прокладання; обґрунтування прийнятих рішень з трасування інженерних мереж, а також розрахунки з визначення потреб мікрорайону в питній воді, кількості стічних вод, що відводяться від житлових та громадських будівель і надходять у господарсько-побутову каналізацію, розрахунки з визначення кількості тепла й газу, споживаного мешканцями мікрорайону.

Для визначення потреби мікрорайону в основних видах інженерного забезпечення в завданні вказуються розрахункове населення мікрорайону, поверховість будівель житлової забудови, склад громадських будівель з їх розрахунковими параметрами і поверховістю. У вихідних даних задаються основні кліматичні характеристики міста, норма загальної площі на 1 людину, норма витрати холодної і гарячої води для будинків різноманітного призначення.

Зміст пояснювальної записки має бути ув'язаний із графічними матеріалами проекту. Записка повинна мати зміст і посилання на використану літературу.

Завданням другої (графічної) частини є розміщення інженерних комунікацій і технічних споруд, що дозволяють функціонувати системам, які забезпечують комфортне перебування людей в житлових і адміністративно-побутових будівлях. У цій частині курсової роботи вирішуються питання розташування введень і випусків інженерних мереж, наближення мереж до будівель і споруд, розміщення їх по відношенню до проїздів і зелених насаджень, а також питання взаємного розташування мереж в плані і за висотою.

Зважаючи на великий об'єм роботи з проектування систем інженерного забезпечення мікрорайону завдання на виконання курсової роботи обмежується прокладанням основних підземних мереж: водопровідних, каналізаційних, теплофікаційних і газових.

При проектуванні підземних мереж на території мікрорайону мають бути розроблені комплексні рішення з прокладання мереж холодного і гарячого водопостачання, каналізації, тепло- і газопостачання. Крім того, в мікрорайоні проектується мережу дощової каналізації.

Графічна частина проекту повинна включати: план мікрорайону з нанесеними інженерними мережами і місцями розташування інженерних споруд і центральних теплових пунктів (ЦТП), газорегулюючих пунктів (ГРП), підвищувальних насосних установок (ПНУ), а також умовні позначення.

Проектувати інженерні мережі треба як комплексну систему, що поєднує всі підземні мережі й споруди з урахуванням їх взаємного впливу одна на одну. Необхідно враховувати також можливість перспективного розвитку міста.

У проектно-конструкторській документації приймають позначення мереж відповідно до ЄСКД.

- господарсько-питний водопровід В-1;
- господарсько-побутова каналізація К-1;
- дощова (злизова) каналізація К-2;
- теплопроводи (кількість труб) Т(2);
- газопровід низького тиску Г1;
- газопровід середнього тиску Г2.

1.2 Структура і оформлення курсової роботи

Курсова робота складається з розрахунково-пояснювальної записки й графічної частини формату А1.

Структура КР має бути такою:

- *титольний лист* – виконують за відповідною формою, прийнятою для оформлення розрахунково-пояснювальних записок (згідно з ГОСТ). На титульному листі повинні бути позначені назва (тема) КР, прізвище студента та викладача дисципліни;
- *завдання на спеціальному бланку*;
- *зміст*. До складу змісту входять:
 - вступ;
 - послідовно перераховані найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів;
 - список літератури;

- додатки (при необхідності).
- *вступ*;
- *елементи основної частини КР*. Склад, зміст і обсяг розділів основної частини КР визначаються за одержаним завданням на його виконання.
- *список джерел*. Перелік джерел, на які зроблені посилання у відповідних місцях тексту, складають в тому порядку, в якому вони вперше згадуються в тексті. Окрім літературних джерел, в список включають перелік використаної нормативної документації (ГОСТ, ДБН, СНіП, ДСТУ, ТУ);
- *додатки*. У додатках розміщують матеріал, який є необхідним, але не може бути розміщений в основній частині КР (КР) через великий об'єму або з інших міркувань. Додатки розташовують у порядку появи посилань в тексті основної частини КР. Кожен додаток починають з нової сторінки.

Оформлення КР проводять відповідно вимогам оформлення розрахунково-пояснювальних записок (згідно з ГОСТ), тобто:

- розрахунково-пояснювальну записку виконують на аркушах білого паперу формату А4. При друку припускається застосування сучасних комп'ютерних засобів;
- текст наноситься з одного боку аркуша;
- сторінки КР виконують без рамки з полями: верхнє і нижнє - 20, ліве – не менше 25, праве – не менше 10 мм;
- текст КР виконують шрифтом 14 пт. (Times New Roman Arial, Arial Narrow, GOST type A, B) з полуторним міжрядковим інтервалом; заголовки можуть бути виділені шрифтом 16 пт. Абзаци в тексті відступають від тексту на 1-1,27 см;
- нумерацію сторінок КР проставляють в правому верхньому кутку арабськими цифрами без крапки. Нумерація сторінок - наскрізна, включає ілюстрації (рисунок) і таблиці, розташовані на окремих сторінках, а також додатки. Структурні елементи КР - ВСТУП, ВИСНОВКИ, СПИСОК ДЖЕРЕЛ - не нумерують;
- всі розділи КР починають з нової сторінки;

Текст потрібно викладати чітко, коротко, уникаючи двозначності. Мова викладення повинна бути простою, такою що характерна для наукових і технічних документів, без зайвих вступних фраз і складних речень. Термінологія, яка застосовується, повинна відповідати стандартам.

заголовки структурних елементів і розділів КР пишуть прописними (заголовними) буквами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів пишуть малими буквами починаючи з заголовної, розташовуючи номер підрозділу (пункту, підпункту) з абзацного відступу, без крапки в кінці.

Оформлення графічного матеріалу повинне відповідати прийнятим нормам і вимогам ЄСКД.

Курсову роботу виконують у комп'ютерній програмі, зі всіма необхідними розмірами, написами і штампом.

1.3 Послідовність виконання курсової роботи

1.3.1 Вивчення завдання, вихідних даних, методичних вказівок, довідкової літератури, відповідних розділів підручників і навчальних посібників.

1.3.2 Нанесення на лист А1 формату генплану житлового кварталу, на території мікрорайону розміщуються житлові й адміністративно-побутові будівлі різної поверховості, позначені внутрішньомікрорайонні проїзди і території, відведені під зелені насадження, що виданий викладачем за варіантами.

1.3.3 Вибір систем і схем водопостачання та водовідведення на підставі вихідних даних, призначення будинків, їх поверховості.

1.3.4 Трасування внутрішньоквартальних мереж систем водопроводу та водовідведення, уточнення місця введень і випусків в жилих будинках.

1.3.5 Розрахунок системи водопроводу: визначення розрахункових витрат водоспоживання

1.3.6 Розрахунок внутрішньоквартальної мережі водовідведення: визначення витрат стічних вод, що відводяться від житлових будинків.

1.3.7 Вибір місця розташування центрального теплового пункту, який є джерелом тепла в мікрорайоні і схеми трасування мереж тепlopостачання, обґрунтування методу прокладки теплових мереж.

1.3.8 Визначення розрахункових витрат теплоти на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання.

1.3.9 Трасування газових мереж низького тиску з улаштуванням, фазорегуляторного пункту та визначення витрати газу на господарчо-побутові і комунальні потреби житлових і громадських будівель.

1.3.10 Оформлення пояснювальної записки і графічних матеріалів у відповідності з вимогами правил оформлення.

2. ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНИХ ПОТРЕБ МІКРОРАЙОНУ У КОМУНАЛЬНИХ ПОСЛУГАХ ТА ВИТРАТ

Визначення потреб забезпечення мешканців мікрорайону водою, теплом, газом, електроенергією, а також витрат стічних вод, що відводяться від мікрорайону є основою для розрахунку систем інженерного забезпечення. За сумарними розрахунковими витратами визначають розрахункові витрати на окремих ділянках мережі (за видами інженерних систем) і виконують гідравлічний і тепловий розрахунки мереж, призначають необхідні діаметри і необхідні напори в мережах.

2.1 Визначення витрати води, що подається в мікрорайон

Середньогодинні витрати холодної води на господарсько-побутові потреби $Q_{г/п}$ (м³/год) визначають за формулою

$$Q_{г/п} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5, \quad (2.1)$$

де Q_1 – витрати води на господарсько-питні потреби, м³/год;

Q_2 – витрати води на полив вулиць та внутрішньомікрорайонних проїздів, м³/год;

Q_3 – витрати води на полив зелених насаджень, м³/год;

Q_4 – витрати води на пожежогасіння, м³/год;

Q_5 – невраховані витрати, м³/год.

2.1.1 Витрати води на господарсько-питні потреби мікрорайону

Середньогодинні витрати ($\text{м}^3/\text{год}$), складаються з витрат води, споживаної в житлових будинках ($Q_{\text{ж/б}}$), у школах ($Q_{\text{шк.}}$), дитячих закладах ($Q_{\text{д/с}}$), магазинах ($Q_{\text{маг.}}$) і т.п.:

$$Q_I = Q_{\text{ж/б}} + Q_{\text{шк.}} + Q_{\text{д/с}} + Q_{\text{маг.}} \quad (2.2)$$

Розрахункову (середню за рік) добову витрату води на господарсько-питні потреби населення житлових будинків визначають залежно від розрахункового числа мешканців і норми водоспоживання, $\text{м}^3/\text{добу}$:

$$Q_{\text{сер.доб.}} = \frac{q_m \cdot N_m}{1000} \quad (2.3)$$

де q_m – питоме водоспоживання л/доб на 1 мешканця;

N_m – розрахункове число мешканців мікрорайону, чол.;

Витрата води за добу найбільшого водоспоживання, $\text{м}^3/\text{добу}$:

$$Q_{\text{доб. max.}} = K_{\text{доб. max.}} \cdot Q_{\text{сер.доб.}}, \quad (2.4)$$

де $K_{\text{доб. max.}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності водоспоживання, що враховує уклад життя населення, режим роботи підприємств, ступінь благоустрою будинків, $K_{\text{доб. max.}} = 1,1 - 1,3$.

Середньогодинна витрата води ($\text{м}^3/\text{год}$) споживаної в житлових будинках:

$$Q_{\text{м/б}} = \frac{Q_{\text{доб. max.}}}{24} \quad (2.5)$$

Середньогодинна витрата води, споживаної у будинках комунально-побутового призначення ($Q_{\text{шк.}}$, $Q_{\text{д/с}}$, $Q_{\text{маг.}}$):

$$Q = \frac{q \cdot N}{1000 \cdot T}, \quad (2.6)$$

де q – витрата води за добу найбільшого водоспоживання в будинках комунально-побутового призначення (школи, дитячі заклади, магазини і т.п.), л/добу;

N – кількість відвідувачів або працюючих, чол.;

T – час роботи даного об'єкта, год. (приймають за завданням).

2.1.2 Витрати води на полив проїжджої території

Полив проїжджої частини мікрорайону здійснюють з автоцистерн.

Витрата води на полив Q_2 , $\text{м}^3/\text{добу}$, приймається залежно від покриття території, способу її поливки, виду насаджень, кліматичних і інших місцевих умов згідно зі СНиП [1]. За відсутністю даних о площах за видами благоустрою годинну витрату води на поливку визначають за формулою

$$Q_2 = \frac{F_2 \cdot q_2 \cdot 0,2}{1000 \cdot t_n}, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2.7)$$

де F_2 – площа вулиць внутрішньоквартальних проїздів (м^2), приймається залежно від генплану в межах 0,15-0,25 загальної площі мікрорайону,

q_2 – норма витрати води на полив, приймається залежно від типу покриття. (див. додаток 2).

t_n – час заправки автоцистерн, приймають $1 \div 2$ години,

0,2 – поливається 20% від площі всіх проїздів.

2.1.3 Витрати води на полив зелених насаджень

Годинну витрату води на полив зелених насаджень розраховують в такий спосіб ($\text{м}^3/\text{год}$):

$$Q_3 = \frac{F_3 \cdot q_3 \cdot 0,3}{1000 \cdot t_3}, \quad (2.8)$$

де F_3 – площа зелених насаджень в межах 30-40 % загальної площі мікрорайону, м^2 ;

q_3 – норма витрати води на поливку, $\text{л}/\text{м}^2$ (див. додаток 2);

0,3 – 30% від усієї площі зелених насаджень поливаються;

t_3 – полив здійснюють протягом, 8 год. на добу.

2.1.4 Витрати води на гасіння пожеж

Витрата води на зовнішнє пожежогасіння визначається за формулою:

$$Q_{\text{пож}} = 3,6 \cdot T (q_{\text{пож}} \cdot n_{\text{пож}} + q_{\text{внутр}}), \quad (2.9)$$

де $q_{\text{пож}}$ – витрата води на зовнішнє пожежогасіння на одну пожежу, що приймається залежно від числа жителів і поверховості забудови;

$n_{\text{пож}}$ – розрахункове число одночасних пожеж, що приймається залежно від числа жителів (див. дод. 2);

T – час гасіння пожежі, $T=3$ год.

Норми водоспоживання на зовнішнє пожежогасіння в населених пунктах залежать від от поверховості забудови (див. дод. 2), на гасіння пожеж в окремих будівлях залежать від призначення і об'єму будинків, ступеня вогнестійкості конструкцій, температурного режиму у виробничих приміщеннях і приймаються згідно з нормативними рекомендаціями.

Згідно вимог будівельних норм [1] для будівель поверховістю більше за 12 поверхів приймається протипожежний водопровід з пожежними кранами.

2.1.5 Невраховані витрати води

Визначення неврахованих витрат ($\text{м}^3/\text{год}$) на зовнішньому водопроводі приймають з розрахунку 10% від витрати води на господарсько-питні потреби

$$Q_5 = Q_1 \cdot 0,1. \quad (2.10)$$

2.2 Визначення кількості господарсько-побутових стоків, що відводяться від житлового кварталу

При розрахунку витрати господарчо-побутових стічних вод приймають, що норми водовідведення дорівнюють нормам водоспоживання. Тривалими спостереженнями встановлено, що нерівномірність надходження стічних вод в каналізаційну мережу залежить від середньої витрати, тому основним вихідним параметром при проектуванні системи каналізації є середньодобова витрата стічних вод.

Середньодобову витрату стічних вод, м³/добу, визначають за формулою:

$$Q_{\text{сер.доб.}} = \frac{q_m \cdot N_m}{1000} \quad (2.11)$$

де q_m – питоме водоспоживання л/доб на 1 мешканця;

N_m – розрахункове число мешканців мікрорайону, чол.;

Кількість господарсько-побутових стоків, що потрапляють до мережі господарсько-побутової каналізації міст і селищ міського типу, приймають за нормами водоспоживання з коефіцієнтом 0,8:

$$Q_{\text{ст}} = Q_1 \cdot 0,8$$

2.3 Розрахунок витрат теплоти на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання

Підключення системи опалення будинку до теплових мереж здійснюють через центральний тепловий пункт ЦТП, де відбувається розподіл, регулювання параметрів теплоносія для місцевої системи опалення і приготування води для гарячого водопостачання.

Теплоносієм у місцевій системі є гаряча вода з температурою 90°-70°.

ЦТП бажано розміщувати в центрі теплового навантаження із забезпеченням умов для перебування постійного чергового персоналу.

Максимальну витрату теплової енергії на опалення житлових та громадських будинків визначають за формулою:

$$Q_o = Q_o^{\text{жс}} + Q_o^{\text{сп}} = Q_o^{\text{жс}} \cdot \left(1 + \frac{Q_o^{\text{сп}}}{Q_o^{\text{жс}}}\right) = Q_o^{\text{жс}} \cdot (1 + K_1), \text{ Вт}, \quad (2.12)$$

де $Q_o^{\text{жс}}$ – витрата теплоти на опалення житлових будинків;

$Q_o^{\text{сп}}$ – витрата теплоти на опалення громадських будинків;

$K_1 = \frac{Q_o^{\text{сп}}}{Q_o^{\text{жс}}}$ – коефіцієнт, що враховує витрату теплоти на опалення громадських будинків (приймають $K_1 = 0,25$).

$$Q_o^{\text{жс}} = q_0 \cdot A, \text{ Вт}, \quad (2.13)$$

де q_0 – укрупнений показник максимальної годинної витрати теплоти на опалення житлових будинків (обирається залежно від розрахункової температури зовнішнього повітря (див. дод. 3), Вт/м²).

A – житлова площа будинків мікрорайону, що визначається залежно від площі забудови мікрорайону F (обчислюється за генпланом з урахуванням масштабу) та щільності житлового фонду a , м²/га (дод. 3) за формулою:

$$A = F \cdot a, \text{ м}^2 \quad (2.13)$$

Максимальна витрата теплової енергії на вентиляцію житлових громадських будинків:

$$Q_v = q_0 \cdot A \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (2.14)$$

де $K_2 = 0,6$ – коефіцієнт, що враховує витрати теплоти на вентиляцію громадських будинків.

Витрата тепла на гаряче водопостачання, Вт

$$Q = \frac{N \cdot a \cdot k_t \cdot (t_r - t_x) \cdot C}{24} \quad (2.15)$$

Середній тепловий потік на гаряче водопостачання, Вт

$$Q_{z,sp} = [1,2 \cdot N \cdot (a + b)(t_r - t_x) \cdot c] / (24 \cdot 3600), \quad (2.16)$$

де a – норма витрати гарячої води одним мешканцем за добу (додаток 3);

b – норма витрати гарячої води для громадських споруд (приймається 25 л/добу на 1 людину);

$t_r = 55 \text{ }^\circ\text{C}$ – температура гарячої води;

$t_x = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ – температура холодної води в опалювальний період;

C – питома теплоємність води, $C=4187 \text{ Дж/(кг }^\circ\text{C)}$;

Максимальна витрата теплової енергії на гаряче водопостачання житлових і громадських будинків

$$Q_z = 2,4 \cdot Q_{z,sp}, \text{ Вт} \quad (2.17)$$

Теплове навантаження на ЦТП визначається як сума всіх видів споживання теплоти у мікрорайоні за формулою

$$Q_{цтп} = Q_o + Q_s + Q_z \quad (2.18)$$

Максимальне навантаження на один ЦТП не повинне перевищувати 26 МВт ($26 \times 10^6 \text{ Вт}$). Якщо має місце таке перевищення, у мікрорайоні необхідно розміщувати декілька ЦТП.

Теплове навантаження ТЕЦ дорівнює сумі теплових навантажень ЦТП мікрорайонів, які приєднані до джерела тепlopостачання за допомогою теплових мереж

$$Q_{тец} = \sum_{i=1}^n (Q_{wng})_i \quad (2.19)$$

2.4 Газопостачання. Розрахунок споживання газу

Газова мережа служить для транспортування і розподілу газу між споживачами на побутові, комунально-побутові й технологічні потреби.

Найбільш досконалим видом палива для житлово-комунального господарства й промисловості є природний газ.

Система газопостачання населених пунктів складається з газових родовищ, магістральних газопроводів високого тиску (0,3–0,6 МПа), газорозподільних станцій (ГРС), розподільних газопроводів середнього тиску (0,005–0,3 МПа), газорегуляторних пунктів (ГРП), розвідних газопроводів низького тиску (до 0,005 МПа) і вводів споживачам.

Розподільні газопроводи прокладають по вулицях міста окремо від інших інженерних мереж

Розподільна газова мережа низького тиску може прокладатися за двома варіантами:

1-й варіант. Газопроводи із сталевих труб з посиленою ізоляцією прокладають в землі на відстані не менше 2 м від фундаменту будівлі. Введення роблять на сходовій площадці.

2-й варіант. Газопроводи, пофарбовані масляною фарбою, прокладають в основному по дворових фасадах житлових будинків вище вікон 1-го поверху і

частково між будинками в землі. Ввід у будівлю влаштовують безпосередньо в кухні. Якщо кухня знаходиться зі сторони фасади, то ввід роблять на сходовій площадці.

Розрахункові річні витрати газу на побутові й комунальні потреби житлових і громадських споруд, для закладів громадського харчування та комунально-побутового призначення (лазні, хлібозаводи та ін.) визначають згідно з нормами його споживання (див. додаток 4).

Річні витрати газу на побутові потреби визначають для кожного мікрорайону.

Використання природного газу передбачається на приготування їжі, побутові потреби населення, а також для подачі в котельні (на потреби опалювання, гарячого водопостачання, вентиляцію громадських будівель).

Максимальну витрату газу на господарчо-побутові потреби ($\text{м}^3/\text{год}$) визначають за формулою:

$$Q^r = N n \cdot K / q^r, \quad (2.20)$$

де N – кількість жителів, які користуються газом;

n – норма витрати теплоти на приготування їжі та нагрів води на 1 люд. на рік, МДж (тис. ккал), (додаток 4)

K – коефіцієнт нерівномірності споживання газу, який залежить від числа жителів (див. дод. 4);

q – низька теплота згорання газу, $\text{кДж}/\text{нм}^3$ ($\text{МДж}/\text{м}^3$), орієнтовно приймають $34 \text{ МДж}/\text{нм}^3$ ($8000 \text{ ккал}/\text{нм}^3$).

3. ТРАСУВАННЯ МІСЬКИХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ І РОЗМІЩЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

Підземні мережі за їх використанням можна розділити на магістральні (вуличні) і розподільні (мікрорайонні). До першої групи відносяться трубопроводи великих діаметрів магістральних і розводящих вуличних ліній. Друга група включає внутрішньомікрорайонні розводящі мережі, введення в будівлі і випуски.

При трасуванні підземних мереж необхідно прагнути до максимального скорочення протяжності мереж. Інженерні вузли потрібно по можливості розташовувати в центрі навантажень.

До мікрорайонних підземних мереж (розподільним комунікаціям), які слід передбачити в курсовій проекті, відносяться:

- водопровідні мережі і введення в будівлі для подачі води споживачам;
- каналізаційні мережі, обслуговуючі мікрорайон, включаючи випуски в міські колектори;
- мережі теплопостачання від центрального теплового пункту до будівель;
- газопроводи низького тиску від газорегуляторного пункту до будівель.

На плані мікрорайону в загальноприйнятих умовних позначеннях наноситься схема мікрорайонних мереж і споруджень систем інженерного устаткування, прив'язана до магістральних мереж, розташованих на прилеглих до мікрорайону вулицях. Трасування інженерних мереж має бути вирішене найекономічніше: найкоротшим шляхом з використанням технічних підвалин будівель, з врахуванням рельєфу місцевості.

При проектуванні підземних інженерних мереж враховуються норми взаємного розташування трубопроводів і кабелів, глибина їх закладання і мінімальні допустимі відстані від мереж до будівель і споруд (додаток 5).

При прокладанні водопровідних труб в землі відстань до будівлі має бути не менше 5 м. Для забезпечення безперебійної подачі води в будівлі водопровідні мережі слід проектувати в мікрорайоні за кільцевою схемою, з установкою на мережі пожежних гідрантів. Передбачається не менше двох введень в мікрорайон, як правило, від різних магістральних комунікацій. Тупикова прокладка мереж допускається протяжністю до 200 м, тому що мікрорайонні мережі призначені як для господарських, так і для протипожежних потреб.

Пожежні гідранти на території мікрорайону розташовуються упродовж внутрішньомікрорайонних або внутрішньоквартальних проїздів або на відстані 2,5 м від краю проїжджої частини в смузї зелених насаджень, але не ближче 5 м від стін будівель. Відстань між пожежними гідрантами визначається відповідно до СНіП 2.04.02–84 [1]. При неможливості розташувати водопровід на цій відстані від бортового каменя необхідно в смузї дороги передбачити пристрій асфальтованих майданчиків, що забезпечують проїзд автомашин до колодязів з пожежними гідрантами.

Спорудження у мікрорайоні висотних будинків (понад 9 поверхів) потребує влаштування підвищувальної насосної установки (ПНУ). Ця установка забезпечує підвищення напору води для висотних будинків. Устаткування ПНУ, як правило, розміщують у будівлі ЦТП. У мікрорайоні допускається двозонне водопостачання. П'яти- і дев'ятиповерхові будинки забезпечуються водою з міської мережі (1 зона), а будинки, що мають більше 9 поверхів, отримують воду з більшим напором від ПНУ з мікрорайонної мережі (2 зона). На вводі водопроводу в технічні підвали будинків влаштовують водомірний вузол. При прокладці розвідних водопровідних ліній, по технічних підпіллях та прохідних «зчепленнях», водоміри встановлюють на кожному стояку. Можливе встановлення водомірів у кожній квартирі. Стояки водопроводу прокладають у нішах або відкрито у санітарних вузлах або ванних кімнатах.

Приклади трасування водопровідних мереж наведено на рис. 6.1, 6.2, 6.3 та рис. 6.4 (дод. 6)

Мережі каналізації проектуються самопливними з врахуванням рельєфу місцевості. Каналізаційні випуски від будівель або від окремих секцій приєднуються через оглядові колодязі до внутрішньомікрорайонної мережі. Оглядові збірні залізобетонні колодязі діаметром 1 м влаштовують на всіх випусках на відстані 3 м від будинку. Можуть бути передбачені декілька з'єднань внутрішньомікрорайонних мереж каналізації з міською вуличною мережею. Найменший діаметр каналізаційних труб для внутрішньо-мікрорайонних мереж 150 мм.

Оглядові колодязі передбачаються в місцях приєднання, місцях зміни напрямку, ухилів і діаметрів трубопроводів; на прямих ділянках - на відстані залежно від діаметру труб: 150 мм - 35 м, 200-450 мм - 50 м.

Кожна секція житлового будинку має по одному випуску в дворову мережу господарсько-побутової каналізації, від комунальних будинків стоки відводяться по 2 випусках.

Згідно СНіП 2.04.03-85 дворову мережу проектують паралельно будівлі. Відстань від стінки будівлі приймається не менше за 3 м для того, щоб під час проведення ремонтних робіт не пошкодити основу будівлі. Бокові приєднання і повороти траси необхідно здійснювати під кутом не менше 90°.

Дворову каналізацію слід прокладати з безнапірних керамічних труб за ГОСТ 286-82 або азбестоцементних безнапірних труб за ГОСТ 1839-80. Дворова каналізація до міського колектору приєднується шелига у шелигу. Якщо вуличний каналізаційний колектор проходить на глибині більшій ніж нижня ділянка дворової мережі, то перепад вистою до 6м на трубопроводах діаметром до 500 мм включно, влаштовують в колодязях у вигляді вертикальних стояків з водобійним приямком, розташованих у робочій камері оглядового колодязя. Діаметр стояка повинен бути не меншим за діаметр підвідного трубопроводу. Глибина закладання трубопроводу від поверхні землі до низу труби у верхній диктуючій точці визначається за формулою:

$$h = h_{\text{пром}} - 0,3 + d, \text{ м}$$

де $h_{\text{пром}}$ – глибина промерзання землі, м

d – зовнішній діаметр труби.

Відстань між внутрішньоквартальними мережами систем водопостачання (в траншеях) і водовідведення приймається не менше за 1,5 м, а систем водопостачання (в каналах) і водовідведення - не менше за 1 м.

При пересіченні водопровідних труб з трубами водовідведення водопровідні мережі необхідно укладати вище за труби водовідведення не менш ніж на 0,4 м. Цієї умови можна не дотримуватися, якщо в місті пересічення труб водопровідна лінія укладена у металевий кожух на відстань 5–10 м в кожную сторону від пересічення.

Для приймання дощових і талих вод в місцях приєднання внутрішньо мікрорайонних проїздів і по всій довжині основної транспортної магістралі, у лотках проїзної частини дороги встановлюють дощеприймальні колодязі. Від них дощові води потрапляють до головного колектора зливової каналізації, що проходить під віссю дороги на зниженій території мікрорайону. Частота розміщення дощових колодязів залежить від ухилу дороги, на якій вони встановлюються, приймається за табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Частота розміщення дощових колодязів

Ухил вулиці	до 0,004	0,004-0,006	0,006-0,01	0,01-0,03
Відстань між дощовими колодязями, м	50	60	70	80

Приклад трасування збиральних і приймальних мереж побутової та дощової каналізації наведений на рис. 6.5. (дод. 6)

Джерелом тепла в мікрорайоні є центральний тепловий пункт (ЦТП), що отримує воду з температурою $t_n = 130-150^\circ\text{C}$ від ТЕЦ або районної котельні. ЦТП розміщується в окремій самостійній будівлі. Від джерела тепла до ЦТП передбачається двохтрубна теплова мережа, а від ЦТП до будинків – чотирьохтрубна.

Розміри ЦТП визначають залежно від теплової потужності. Розподільчі мережі, що забезпечують подачу теплоносія до ЦТП, і мережі, що розводять тепло-

носій від ЦТП до ІТП будинків мікрорайону, можуть прокладатися безканално, у непрохідних каналах, колекторах, технічних підпіллях будинків та «зчіпках».

Розподільчі мережі, що забезпечують подачу теплоносія до ЦТП, і мережі, що розводять теплоносій від ЦТП до ІТП будинків мікрорайону, можуть прокладатися безканално, у непрохідних каналах, колекторах, технічних підпіллях будинків та «зчепленнях».

Приклади трасування теплових мереж наведені на рис. 6.6, 6.7, 6.8 (дод. 6).

Газові мережі мікрорайону слід проектувати низького тиску із улаштуванням одного газорегулюючого пункту (ГРП) поблизу ЦТП, але на відстані не менше 10 м. До ГРП підводиться розподільний газопровід середнього тиску. У ГРП забезпечується очистка газу від механічних домішок і зниження тиску газу до необхідної величини. Від ГРП по розвідних газопроводах низького тиску природний газ надходить у внутрішні системи газопостачання будинків. Газопроводи проектуються за кільцевою схемою з врахуванням забезпечення надійності газопостачання.

Газопроводи можуть бути прокладені у землі або по стінах будинків вище вікон першого поверху. При прокладці газопроводів низького тиску в землі введення до будинків роблять крізь сходові клітки, а при надземній прокладці – безпосередньо в кухні або в сходові клітки.

Газопроводи середнього й низького тиску не прокладають у колекторах, технічних підпіллях і «зчепленнях».

Розміри інженерних споруд у плані

Центральний тепловий пункт (ЦТП) – 12×12 м

Газорозподільний пункт (ГРП) – 6×3 м

Трансформаторна підстанція (ТП) – 6×6 м

При вирішенні питання про розташування різних інженерних комунікацій в поперечному перетині вулиць необхідно розглянути варіанти спільної прокладки їх в одній траншеї, а за відповідних умов – і в спеціальних тунелях.

Мережі різного призначення бажано укладати за зростаючою глибиною, що спрощує прокладку введень і влаштування перетинів.

У поперечному профілі вулиці для кожного трубопроводу призначається зона прокладки шириною залежно від його розміру і глибини закладання. Укладання всіх мереж повинне вестися паралельно осі вуличного проїзду або червоної лінії забудови.

При розміщенні підземних інженерних мереж дотримуються наступних основних принципів: під тротуарами (або розділовими смугами) укладають теплові мережі, канали або тунелі; на розділових смугах водопровід, газопровід, господарсько-побутову і дощову каналізацію. На смузі між червоною лінією і лінією забудови розміщують мережі газопостачання низького тиску і кабельні мережі (силові кабелі, кабелі зв'язку, сигналізації, диспетчеризації). Розміщення водопровідних мереж у поперечному профілі вулиць повинно забезпечувати під'їзд пожежних машин до гідрантів з боку проїзної частини.

На рис. 3.1 наведена принципова схема розміщення інженерних мереж при роздільному способі прокладки трубопроводів. Трубопроводи прокладаються в поперечному профілі вулиці або на внутрішньо кварталній території.

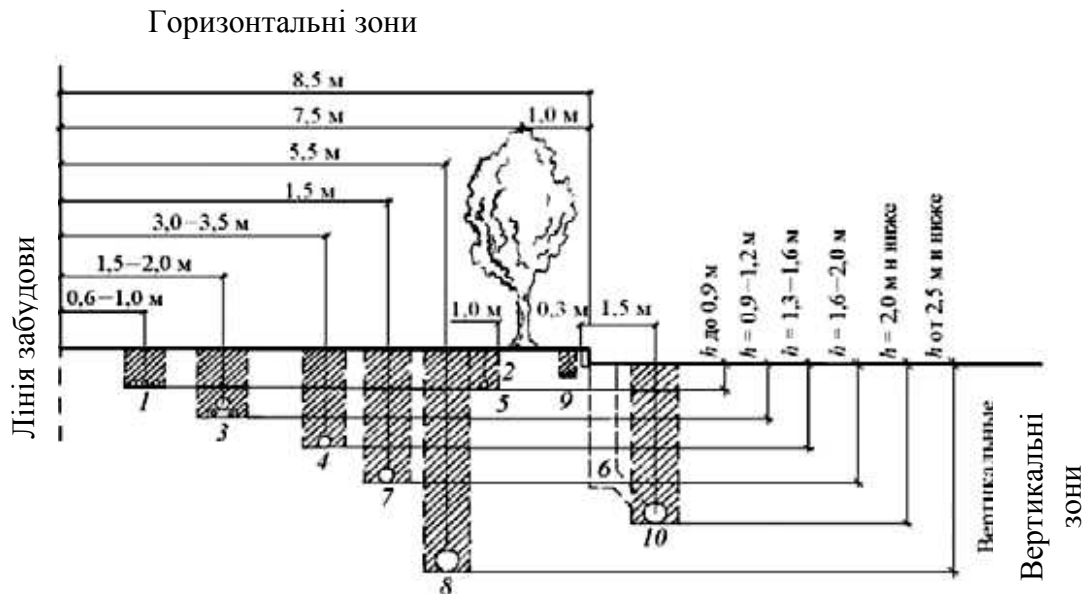


Рис. 3.1 – Принципова схема розміщення в плані і заглиблення підземних мереж (за роздільного їх прокладання):

- 1 – електрокабелі; 2 – кабелі зовнішнього освітлення; 3 – телефонні кабелі;
- 4 – газопровід; 5 – кабелі трамваю; 6 – дощоприймачі; 7 – водопровід;
- 8 – каналізація господарчо-побутова; 9 – поливальний водопровід;
- 10 – каналізація дощова

4. СПОСОБИ ПРОКЛАДКИ ПІДЗЕМНИХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ

У цей час у вітчизняній практиці будівництва підземних комунікацій застосовують три способи прокладки трубопроводів: роздільну прокладку, сумісну (в одній траншеї), спільну прокладку в міських й внутрішньоквартальних колекторах й технічних підвалинах будівель.

Спосіб роздільної прокладки є основним при будівництві підземних комунікацій. При роздільному способі прокладання кожний трубопровід і кабель прокладають в окремій траншеї. Кожну мережу розміщують, враховуючи її технічні й експлуатаційні особливості. До недоліків даного методу слід віднести великі розосереджені об'єми земляних робіт, розкопка великої площі будівельного майданчика.

Теплопроводи на території міст при роздільному підземному способі прокладання розміщують безканально і в непрохідних каналах.

Спосіб сумісної прокладки передбачає розташування декількох підземних комунікацій в загальній траншеї. Такий метод широко застосовують у практиці будівництва і реконструкції магістральних та внутрішньо-квартальних інженерних комунікацій. При цьому відстані між трубопроводами скорочуються в порівнянні із закладеними в нормах для роздільних прокладок. Перевагами даного способу є зменшення об'єму земляних робіт на 20-40%, зниження кошторисної вартості будівництва.

Загальним недоліком роздільного й сумісного способів є прокладання трубопроводів безпосередньо в ґрунтовому середовищі, що призводить до розривів, корозії труб і т.п. Крім того, при великій кількості трубопроводів і кабулів не завжди вдається їх компактне розміщення навіть при сумісному способі прокладки.

Спільне прокладання інженерних комунікацій у вуличних і внутрішньоквартальних прохідних збірних залізобетонних каналах (колекторах) є більш прогресивним методом і набуває широкого застосування при забудові великих міст.

Порівняно з роздільним і спільним способами прокладання комунікацій безпосередньо в ґрунті прокладання у каналах має багато переваг.

До основних переваг прокладки інженерних мереж у загальних комунікаційних тунелях (каналах) відносяться:

- компактне розміщення великої кількості трубопроводів й кабелів як в плані, так й в поперечному профілі вулиць і територій;
- забезпечення за рахунок міцності конструкції сприятливих умов експлуатації мереж, що дозволяє збільшити термін їх служби, поліпшити їх захист від механічних пошкоджень і корозії;
- ремонт, прокладка й експлуатація без розкопки територій.

Прокладання трубопроводів технічними підвалинами будівель дає змогу зменшити кількість теплових камер, знизити вартість будівництва та експлуатаційні витрати, зменшити кількість аварій, збільшити термін служби комунікацій.

При роздільній прокладці розподільні колодязі водопровідної мережі прокладають у розділовій смугі вулиці на відстані 2.5 м від проїзної частини. Таке розташування водопровідної мережі робить можливим підключення пожежних машин до гідрантів. При неможливості прокладки водопровідної мережі на відстані, вказаній вище, влаштовують спеціальні пожежні колодязі, до яких підводиться вода від основної мережі. Відстань між двома сусідніми пожежними гідрантами не повинна перевищувати 150 м. Якщо гідранти розміщують в колекторах або «зчепленнях», то забезпечують під'їзд машин до них.

У загальноміському колекторі дозволяється розміщати водопровідні лінії діаметром до 500 мм, а в мікрорайонних колекторах, технічних підвалинах і «зчепленнях» – до 250 мм.

Всі мережі в мікрорайонах можна прокладати роздільно у траншеях або, як варіант, мережі водопроводу, каналізації і поливального водопроводу укладають у траншеї, а мережі теплопостачання і гарячого водопостачання – у непрохідних каналах та ін.

У проекті інженерних мереж мікрорайону прийнято:

- магістральні мережі водо-, теплопостачання прокладаються в прохідному односторонньому каналі, який передбачається з двох боків мікрорайону
- магістральний газопровід середнього тиску трасується за одним з боків вулиць мікрорайону
- вуличні каналізаційні колектори прокладаються по вулиці з врахуванням рельєфу місцевості
- теплопостачання будинків мікрорайону здійснюється від центрального теплового пункту, мережі теплопостачання прокладаються у непрохідних каналах
- газопостачання будинків передбачається від газорегуляторного пункту, розташованого у мікрорайоні.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. СНиП 2.04.02–84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1986.
2. СНиП 2.04.03–85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985.
3. ДБН 300-92. Містобудування, планування і забудова міських і сільських поселень. К.: 1992 - 67с.
4. ДБН В.2.5-22-2002. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі гарячого водопостачання та водяного опалення з використанням труб зі структурованого поліетилену з тепловою ізоляцією із спіненого поліетилену і захисною гофрованою поліетиленовою оболонкою.
5. ДБН Д.2.2-22-99. Сборник 22. Водопровод – наружные сети.
6. ДБН Д. 2.2-23-99. Сборник 23. Канализация – наружные сети.
7. ДБН Д. 2.2-24-99. Сборник 24. Теплоснабжение и газопроводы – наружные сети.
8. ДБН Д 2.4-16-2000. Збірник 16. Зовнішні інженерні мережі.
9. СНиП 41-02–2003. Тепловые сети. – М.: Госстрой России, 2004.
10. СНиП 2.04.07-86. Тепловые сети. – М.: Стройиздат, 1988.
11. СНиП 42-01–2002. Газораспределительные системы. – М.: Госстрой России, 2003.
12. СНиП 2.04.08-87 Газоснабжение.
13. Ионин А. А. Газоснабжение / А. А. Ионин. – М.: Стройиздат, 1989. – 439с.
14. Пешехонов Н. И. Проектирование теплоснабжения. Н. И. Пешехонов. – К.: Вища шк., 1982. – 328с.
15. Алексеев, М. И. Городские инженерные сети и коллекторы: ученик для вузов / М. И. Алексеев, В. В. Дмитриев, Е. М. Быховский, А. Н. Ким. – Л.: Стройиздат, 1990. – 384с.
16. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисципліни «Міські інженерні мережі».- Х.: ХНАМГ, 2008. –54с.
17. Деркач І.Л. Міські інженерні мережі: Навч. Посібник / І.Л. Деркач. – Х.: ХНАМГ, 2006. – 97с.
18. Бухаркин Е. Н. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений. – Учебник / Е.Н. Бухаркин. – М.: Высшая школа, 2001. – 416 с.
19. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: уч. пос. для вузов/ под ред. Ю. П. Соснина – М.: Высшая школа, 2008. – 414 с.
20. Музалевская Г.Н Инженерные сети городов и населенных пунктов: Уч. пос. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 148с.
21. Проектування мереж водовідведення стічних вод міста: Навч. посібник/ С. М. Епоян, І. В. Корінько та інші. – Харків: Каравела, 2004. – 124 с.
22. Тихомиров К. В., Сергеев Э. С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. – М.: Стройиздат, 1991. – 480с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1

Вихідні дані для розрахунку водоспоживання та водовідведення мікрорайону

Вихідні дані	Номери варіантів									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Норма водоспоживання, л/добу на 1 чол.	250	220	240	230	250	240	260	260	250	290
Поверховість забудови	5	6	7	8	9	5	6	7	5	6
Кількість квартир на поверсі однієї секції	2	4	3	5	3	3	4	4	5	4
Кількість мешканців в одній квартирі, чол.	2	3	4	4	5	4	4	3	5	4
Площа, зайнята під квітники й клумби, м ²	10	10	15	15	20	20	20	25	20	20

Основні кліматичні характеристики деяких міст

Міста	Температура зовнішнього повітря			Тривалість опалювального періоду, діб
	розрахункова для		Середня за опалювальний період, t _{ср.о.}	
	опалення, t _{р.о.}	вентиляції, t _{р.в.}		
Вінниця	-21	-10	-1,1	189
Дніпропетровськ	-24	-9	-1,0	175
Запоріжжя	-23	-9	-0,7	175
Київ	-21	-10	-1,1	187
Львів	-19	-7	0,3	189
Миколаїв	-19	-7	0,4	168
Одеса	-18	-6	0,8	168
Полтава	-22	-11	-1,9	187
Рівне	-21	-9	-0,5	191
Севастополь	-11	0	4,4	137
Сімферополь	-16	-4	1,9	158
Тернопіль	-21	-9	-0,5	190
Ужгород	-18	-6	1,6	162
Харків	-23	-11	-2,1	189
Херсон	-18	-7	0,6	167
Чернігів	-22	-10	-1,7	191
Ялта	-6	1	5,2	126

ДОДАТОК 2

Норми витрати на поливку

Вид поливання	Од. вимір.	Норма витрати води, л/м ²
Механізована мийка удосконалених покриттів, проїздів, площадей	1 мийка	1,2–1,5
Механізоване поливання удосконалених покриттів, проїздів, площадей	1 полив	0,3–0,4
Поливання вручну (зі шлангів) удосконалених покриттів тротуарів і проїздів	Те ж	0,4–0,5
Поливання міських зелених насаджень		3–4
Поливання газонів і квітників		4–6

Витрата води на зовнішнє пожежогашіння і розрахункова кількість одночасних пожеж

Кількість мешканців в населеному пункті, тис. мешк.	Розрахункова кількість одночасних пожеж	Витрата води на 1 пожежу, л/с, для забудови (незалежно від ступеня їх вогнестійкості) висотою	
		до 2 поверхів	3 поверхи і більше
До 1	1	5	10
1–5	1	10	10
5–10	1	10	15
10–25	2	10	15
25–50	2	20	25
50–100	2	25	35
100–200	3	–	40
200–300	3	–	55
300–00	3	–	70
400–500	3	–	80

ДОДАТОК 3

Укрупненні показники максимального теплового потоку на опалення 1м² загальної площі житлових будинків, q_o, Вт/м²

Поверховість забудови	Розрахункова температура зовнішнього повітря для проектування опалення t _{p.o.} °С					
	-5	-10	-15	-20	-25	-30
3–4	90	97	103	111	119	128
5 та більше	65	69	73	75	82	88

Щільність житлового фонду, м²/га

Поверховість забудови	5	9	12
Щільність житлового фонду, м ² /га	3100	3700	4800

Норми витрати гарячої води при температурі 55 °С на гаряче водопостачання житлових і громадських будівель

Споживачі	Розмірність	Норма витрати, л/добу
Житлові будинки квартирного типу: – з централізованим гарячим водопостачанням, обладнані умивальниками, мийками та душем; – з сидячими ваннами, обладнаними душем; – з ваннами довжиною від 1,5 до 1,7 м, обладнаними душами; – висотою понад 12 поверхів з централізованими ГВ та підвищеними вимогами до благоустрою	1 мешканець	85
		90
		105
		115

ДОДАТОК 4

Норма витрати теплоти на приготування їжі та нагрів води на 1 люд. на рік, МДж (тис. ккал)

Споживачі газу	Показник споживання газу	Норма витрати теплоти, Ккал/рік
Житлові будинки Приготування їжі (за наявністю газової плити та централізованого гарячого водопостачання від ЦТП); Приготування їжі та гарячої води без прасування білизни (за наявністю газової плити та газового водонагрівача); Прасування білизни в домашніх умовах	На одну людину за рік;	640x10 ³
	На одну людину за рік;	1270x10 ³
	На 1 т сухої білизни	1200x10 ³

Коефіцієнт нерівномірності споживання газу

Кількість жителів, осіб.	5000	10000	20000	30000	40000
Коефіцієнт годинного максимуму споживання газу на побутові потреби, K_m	1/2100	1/2200	1/2300	1/2400	1/2500

Норми витрати теплоти на господарчо-побутові потреби в житлових будинках

Споживання газу	Норми витрати теплоти, МДж
За наявності у квартирі газової плити і централізованого гарячого водопостачання	2800
За наявності у квартирі газової плити і газового водонагрівача (за відсутності централізованого гарячого водопостачання)	8000
За наявності у квартирі газової плити і за відсутності централізованого гарячого водопостачання та газового водонагрівача	4600

**Мінімальні вертикальні відстані при взаємному пересіченні
підземних мереж**

Мережа	Відстань, м (просвіт)							
	Теплопровід	Водопровід	Газопровід	Кабель силовий	Кабель зв'язку	Каналізація	Водостік	Загальний колектор
Теплопровід	-	0,2	0,15	0,5	0,5-0,15***	0,2	0,2	-
Водопровід	0,2	0,15	0,15	0,5	0,5	0,4**	0,2	0,15
Газопровід	0,15	0,15	0,15	0,5-0,25*	0,5-1,25*	0,15	0,15	0,15
Кабель силовий	0,5	0,5	0,5-0,25*	0,5	0,5	0,5	0,5	0,15
Кабель зв'язку	0,5-0,15	0,5	0,5-0,25*	0,5	0,5	0,5	0,5	0,15
Каналізація	0,2	0,4**	0,15	0,5	0,5	0,2	0,2	0,15
Загальний колектор	-	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	-

Примітки:

- У проїзній частині відстань від поверхні землі до верху кабелю має бути не менше 1м.
 - Кабель зв'язку розміщують вище силового кабелю.
- * Кабель прокладений у трубі, кінці якої повинні бути не ближче ніж 1 м від газопроводу.
 ** Водопровід прокладений вище від каналізації у футлярі.
 *** Кабель прокладений у трубі.

**Мінімальні відстані, м, по горизонталі /просвіт/ між тепло- й
газопроводами та іншими спорудами і комунікаціями**

Споруди і комунікації	Газопроводи з тиском газу, МПа,				Тепло-проводи
	до 0,05	0,05-0,3	0,3-0,6	0,6-1,2	
Будівлі й споруди	2	4	7	10	5
Залізничні колії	3	4	7	10	4
Трамвайні колії (до крайньої рейки)	2	2	3	3	2
Водопровідні труби	1	1	1,5	2	1,5
Теплопроводи	2	2	2	4	-
Каналізація та водостоки	1	1,5	2	5	1
Газопроводи з тиском: до 6 кгс/см ² 6...12 кгс/см ²	При 300 мм – 0,4 При 300 мм – 0,5				
Від фундаменту опори лінії повітряної електро-передачі і зв'язку до 1 Кв		1			1,5
Силові кабелі до 35 Кв	1	1	1	1,5	2
Телефонні броньовані кабелі	1	1	1	1	2
Те саме, в каналізації	1	1,5	2	3	2
Дерева (до стовбура)			1,5		2
До чагарників	Не регламентується				1
До бортового каменя проїзної частини			1,5		1,5

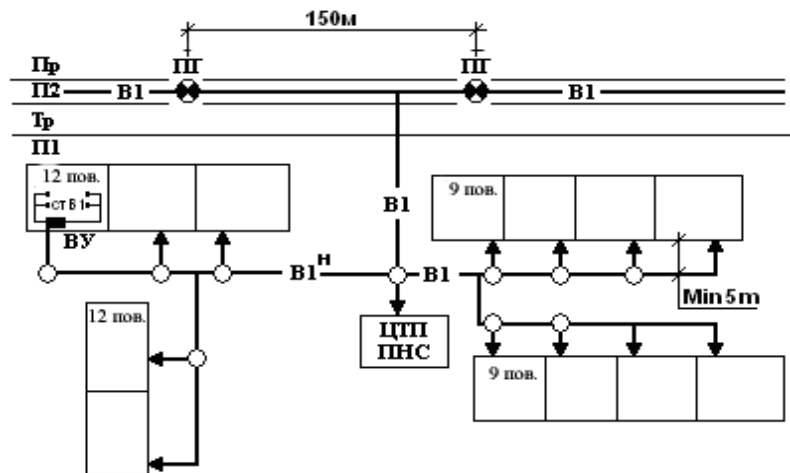


Рис. 6.1 – Роздільний метод прокладання водопровідних мереж

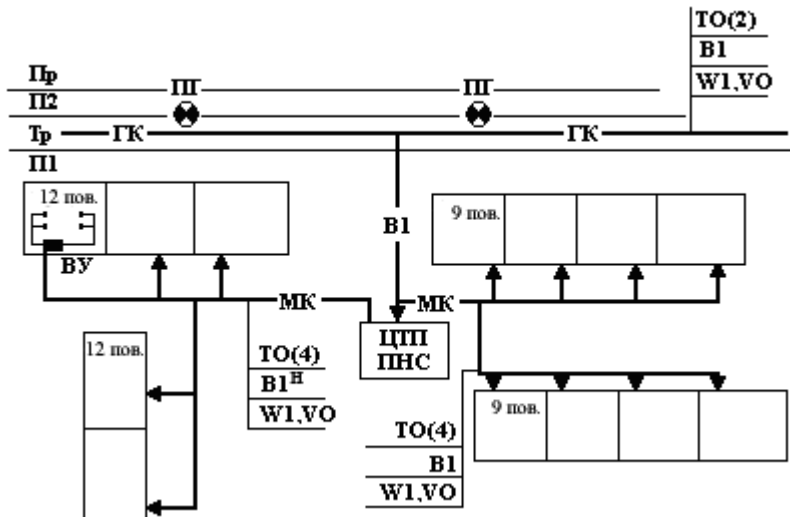


Рис. 6.2 – Суміщений метод прокладання водопровідних мереж у ГК і МК

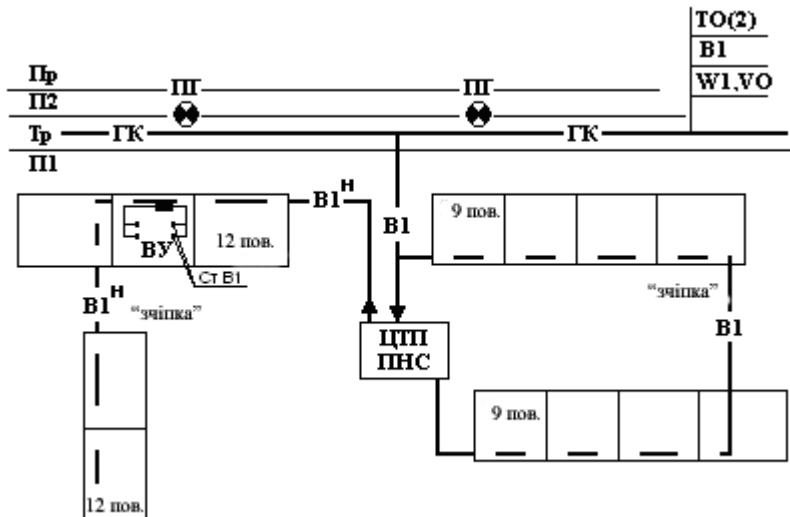


Рис. 6.3 – Суміщений метод прокладання в ГК, технічними підпіллями і "зчіпками"

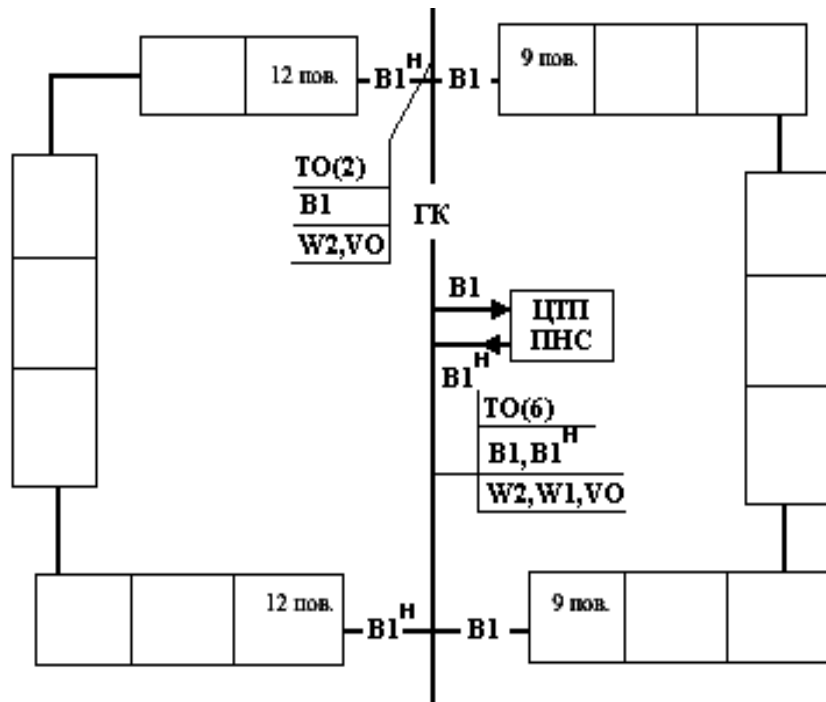


Рис. 6.4 – Суміщений метод прокладання в ГК, що проходить по території мікрорайону

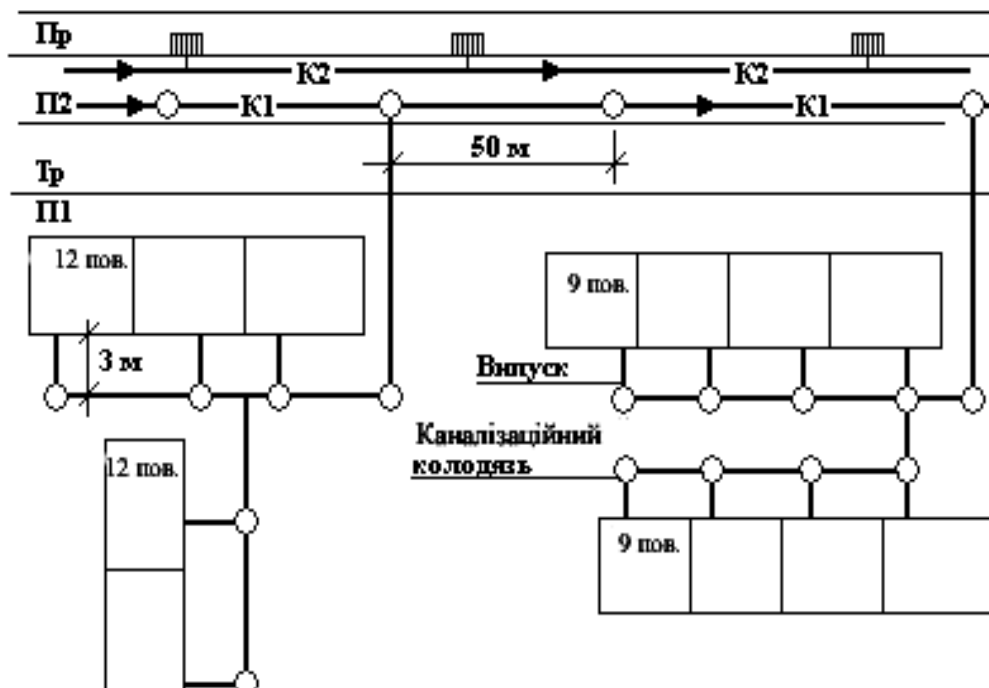


Рис. 6.5 – Схема приймальної побутової каналізаційної мережі

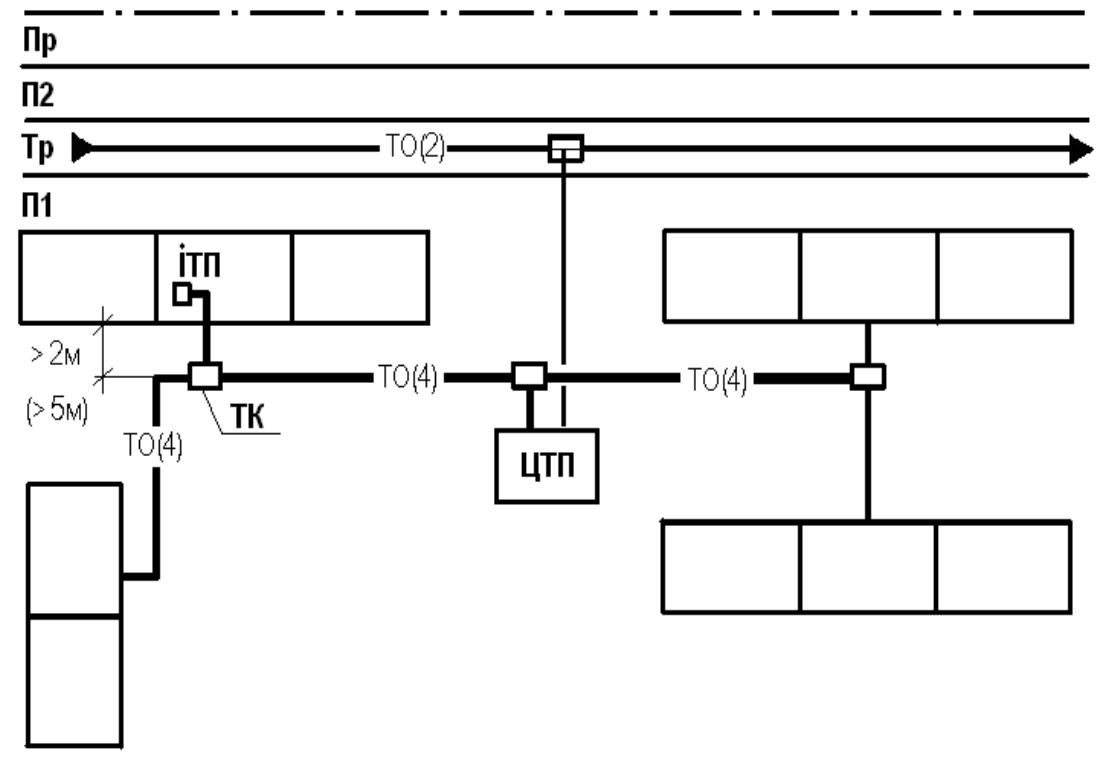


Рис. 6.6 – Роздільний метод прокладання теплових мереж

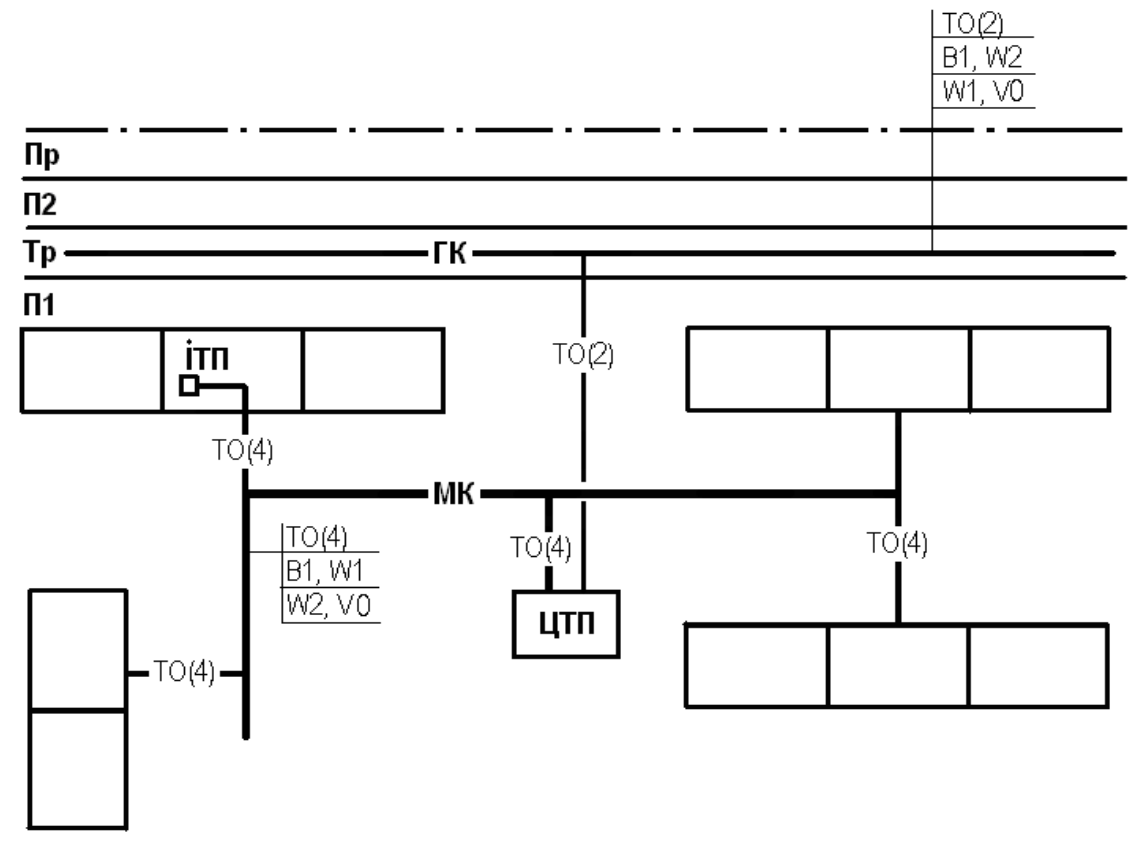


Рис. 6.7– Суміщений метод прокладання теплових мереж

Рс – ГК, Рз – МК

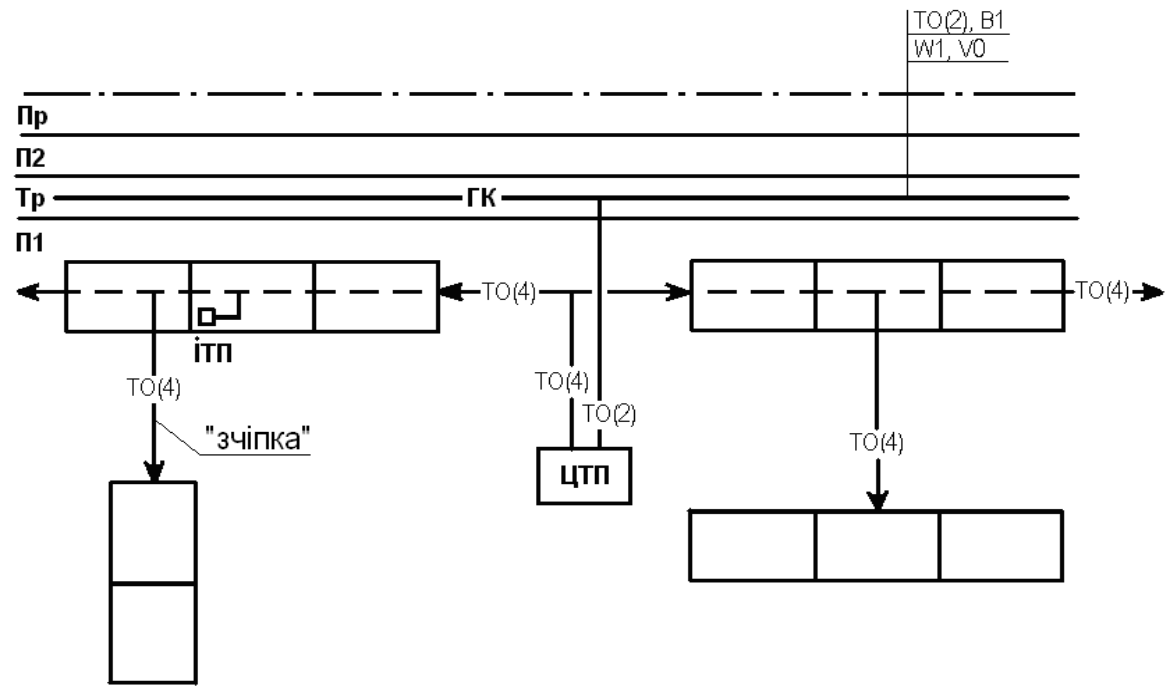


Рис. 6.8 – Суміщений метод прокладання теплових мереж

Рс – ГК, Рз – технічні підпілля і «зчіпки»

Навчальне видання

Методичні вказівки
до виконання курсової роботи з дисципліни

«Міські інженерні мережі»

(для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання
напрямів 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)» та 6.060101 «Будівництво»
(спеціальності «Водопостачання та водовідведення»))

Укладачі: **Айрапетян Тамара Степанівна**
Булгакова Олеся Вікторівна

Відповідальний за випуск *С. С. Душкін*
За авторською редакцією
Комп'ютерне верстання *Н. В. Зражевська*

План 2013, поз. 82 М

Підп. до друку 11.06.2012	Формат 60x84/16
Друк на ризографі.	Ум. друк. арк. 2,0
Зам. №	Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.