

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних занять, самостійної роботи
студентів і виконання контрольних робіт з
дисципліни

МІСЬКІ ІНЖЕНЕРНІ МЕРЕЖІ

*(для бакалаврів спеціальності
192 будівництво та цивільна інженерія)*

Запоріжжя

2020

Методичні вказівки до лабораторних занять, самостійної роботи студентів і виконання контрольних робіт з дисципліни « Міські інженерні мережі» (для бакалаврів спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)/ Запорізький національний університет. – Запоріжжя : ЗНУ, 2020. – 60 с.

Добровольська О.Г.

Рецензент: *канд. техн. наук, доц. А.В. Банах*

Рекомендовано кафедрою міського будівництва і господарства, протокол № 01 від 02.10.2020 р.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 4 |
| ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА | 5 |
| Лабораторне заняття 1. Класифікація інженерних мереж. Способи прокладання інженерних мереж | 5 |
| Лабораторне заняття 2. Принципові схеми водопостачання, водовідведення, енергопостачання та газопостачання мікрорайону..... | 12 |
| Лабораторне заняття 3. Визначення технічних характеристик будівель на плані мікрорайоні та кількості мешканців..... | 15 |
| Лабораторне заняття 4. Проектування та розміщення водопровідних мереж та споруд на плані мікрорайону. Визначення витрат холодної води | 17 |
| Лабораторні заняття 5-6. Проектування та розміщення каналізаційних мереж на плані мікрорайону. Визначення витрат господарсько-побутової та дощової стічних вод..... | 23 |
| Лабораторні заняття 7-8. Проектування та розміщення теплових мереж та споруд на плані мікрорайону. Визначення витрат теплової енергії | 27 |
| Лабораторні заняття 9-10. Проектування та розміщення газових мереж та споруд на плані мікрорайону. Визначення витрат газу на побутові потреби..... | 32 |
| Лабораторні заняття 11-12. Проектування та розміщення електричних мереж та споруд на плані мікрорайону. Визначення електричних навантажень | 34 |
| Лабораторні заняття 13-14. Формування звіту експлуатаційно-технічних характеристик мікрорайону..... | 41 |
| Лабораторне заняття 15. Узагальнений розрахунок грошової оцінки даного фрагменту забудованої частини генерального плану..... | 42 |
| Лабораторне заняття 16. Визначення фізичного зносу окремих елементів інженерних мереж (систем) та мережі (системи) в цілому..... | 45 |
| Лабораторне заняття 17. Застосування коефіцієнтів, що корегують вартість земельної ділянки | 46 |
| Лабораторне заняття 18. Складання звіту про нормативну грошову оцінку земельної ділянки (на підставі даних про вартість інженерної мережі) | 49 |
| КОНТРОЛЬНА РОБОТА..... | 51 |
| ВАРІАНТИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ..... | 51 |
| ГРАФІЧНА ЧАСТИНА | 52 |
| СПИСОК ДЖЕРЕЛ | 53 |
| ДОДАТКИ..... | 55 |

ВСТУП

Метою лабораторних занять є закріплення знань з дисципліни «Міські інженерні мережі».

Студенти виконують завдання на фрагментах планів мікрорайонів – земельних ділянок, які їм необхідно оцінити з точки зору наявності існуючих інженерних мереж та інженерних мереж, що необхідно запроектувати.

Згідно нормативній документації щодо проектування, влаштування та експлуатації інженерних мереж студенти розміщують інженерні мережі: каналізаційні (КО), водопровідні (ВО), теплові (ТО), газові (ГО), електричні (ЕО) і телефонні (ФО), обчислюють потреби в ресурсах, що споживаються мешканцями даного мікрорайону та визначають вартість інженерно-технічної інфраструктури.

Форма контролю засвоєння матеріалу це виконання контрольної роботи, згідно індивідуального завдання.

Завдання виконується в такій послідовності:

- вибір варіанту згідно завдання;
- визначення технічних характеристик будівель, кількості мешканців, що користуються комунальними послугами;
- розрахунок потреб в житлово-комунальних послугах мешканців даного мікрорайону;
- визначення характеристик інженерних мереж;
- визначення вартості інженерно-технічної інфраструктури, що розміщена на фрагменті плану мікрорайону з врахуванням умов експлуатації та фізичного зносу інженерних мереж;
- визначити нормативну грошову оцінку одного квадратного метра земельної ділянки, середню вартість одного квадратного метра земельної ділянки залежно від регіональних факторів та середню вартість одного квадратного метра земельної ділянки за економіко-планувальними зонами;
- формування витягу з технічної документації на даний фрагмент плану мікрорайону та об'єкти нерухомості, що розташовані на ньому.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Лабораторне заняття 1. Класифікація інженерних мереж. Способи прокладання інженерних мереж

Мета практичного заняття – закріпити лекційний і додатковий матеріал: на фрагменті генплану міста і забудови жилої групи треба зробити вибір оптимального варіанту прокладання інженерних мереж згідно нормативної документації та зон розміщення.

Класифікація інженерних мереж. Проектувати інженерні мережі треба як комплексну систему, що поєднує всі підземні, наземні й надземні мережі і споруди, з урахуванням перспективного розвитку міста.

У проектно-конструкторській документації прийняті такі позначення інженерних мереж:

ВО – водогінні мережі (синій колір позначення на генплані);

КО – каналізаційні мережі (коричневий колір);

ГО – газопровідні мережі (зелений або жовтий колір);

ТО – теплові мережі (червоний колір);

WO – силові електричні мережі (чорний колір);

VO – слабкострумівіелектричні мережі (чорний колір).

Міські інженерні мережі класифікуються за наступними ознаками:

1) *видом*: трубопроводи (ТО, ВО, КО, ГО); кабелі (WO, VO); канали (ТО, ВО, WO, VO, колектор);

2) *технологічними особливостями*: теплопроводисистем центрального тепlopостачання з максимальною температурою води від джерела тепла 150⁰С; газопроводи високого, середнього і низького тиску; водопроводи зовнішньої мережі господарсько-питного водопостачання; каналізаційні мережі систем міської каналізації, включаючи водостік для видалення атмосферних вод; електричні мережі систем електропостачання (кабелі напругою до 1 кВ і високої напруги 6-10 кВ) і телефонна мережа;

3) *параметрами робочого середовища*: температура та тиск (ТО), тиск (ГО), тиск (ВО), витрата та інтенсивність (КО), напруга (WO, VO);

4) *матеріалами*: сталеві (ТО, ГО, ВО); чавунні (ВО, КО); бетонні (КО); залізобетонні (ВО, КО); азбестоцементні (ВО, КО, WO, VO, ГО); пластмасові (ВО, КО, ГО); кабелі електричних і телефонних мереж (WO, VO) мають алюмінієві або мідні жили з металевою оболонкою або без неї;

5) *терміном служби*: сталеві труби і кабелі – 30 років; всі інші труби – 50 років; канали – 100 років;

6) *конфігурацією*: кільцеві й тупикові; усі міські мережі за винятком каналізаційних можуть бути кільцевими.

7) *місцем прокладки*: ДБН дозволяє прокладку інженерних мереж на території вулиці в межах розділових смуг і під тротуарами;

8) *методом прокладки*: **роздільний метод** прокладання трубопроводів і кабелів (підземний (кожна мережа в окремій траншеї); надземний на низьких опорах; надземний на високих опорах) або **спільний (поєднаний) метод** прокладання трубопроводів і кабелів (підземний в одній траншеї; надземний на опорах і по стінах будинків; підземний у прохідних каналах; у технічних підпіллях і "зчіпках" між будинками);

9) *глибиною розміщення*: інженерні комунікації підрозділяються на мережі дрібного і глибокого закладання – межею є глибина промерзання ґрунту, що залежить від кліматичних і гідрогеологічних умов;

10) *призначенням*: магістральні, розподільні та розвідні (внутрішньо-квартальні) – В0, Г0, Т0, W0, V0 або приймальні, збиральні та відвідні (К0).

Способи прокладання інженерних мереж. Існує два способи прокладання міських інженерних мереж: роздільний і суміщений.

При роздільному способі прокладання кожний трубопровід і кабель прокладають в окремій траншеї.

Кожну мережу розміщують, враховуючи її технічні й експлуатаційні особливості. Крім того, розміщення мережі в підземному просторі має сприяти зниженню трудомісткості будівельно-монтажних робіт і зменшення термінів будівництва. Інженерні мережі слід розміщувати переважно у межах поперечних профілів вулиць і доріг: під тротуарами і розділювальними смугами - інженерні мережі в колекторах, каналах або тунелях; у межах розділювальних смуг - теплові мережі, водопровід, газопровід, господарсько-побутову й дощову каналізацію. При ширині проїжджої частини більше 22 м слід передбачати розміщення мереж водопроводу по обох боках вулиць.

При реконструкції проїжджої частини вулиць і доріг з улаштуванням дорожніх капітальних покриттів, під якими розміщені підземні інженерні мережі, слід передбачати винесення цих мереж на розділювальні смуги і під тротуари. При відповідному обґрунтуванні допускається під проїжджими частинами вулиць збереження існуючих, а також прокладання у каналах і тунелях нових мереж. На існуючих вулицях, що не мають розділювальних смуг, допускається розміщення нових інженерних мереж під проїжджою частиною за умови розміщення їх у тунелях або каналах; при технічній необхідності допускається прокладання газопроводу під проїжджими частинами вулиць.

Прокладання підземних інженерних мереж слід, як правило, передбачати суміщеним у загальних траншеях; у тунелях за необхідності одночасного розміщення теплових мереж діаметром від 500 до 900 мм, в умовах реконструкції від 200 мм водопроводу до 300 мм, більше десяти кабелів зв'язку

і десяти силових кабелів напругою до 10 кВ; при реконструкції магістральних вулиць і районів історичної забудови; при нестачі місця у поперечному профілі вулиць для розміщення мереж у траншеях; на пересіканнях з магістральними вулицями і залізничними пунктами. У тунелях допускається також прокладання повітропроводів, напірної каналізації та інших інженерних мереж. Спільне прокладання газопроводів і трубопроводів, які транспортують легкозаймисті й горючі рідини, з кабельними лініями не допускається. Мінімально допустиме заглиблення підземних трубопроводів під кабелі зв'язку наведено у додатку 1. Відстані від кабельної каналізації до будинків, споруд і найближчих інженерних споруд – за додатком 2.

Інженерні мережі прокладають переважно по вулицях і дорогах. Для цієї мети в поперечних профілях вулиць і доріг передбачаються місця для укладання мереж різного призначення – горизонтальне зонування. Так, на смузі між червоною лінією (або лінією забудови) та тротуаром укладаються кабельні мережі (силові, зв'язку, сигналізації, диспетчеризації); під тротуарами – теплові мережі або прохідні канали, газопроводи; на розділових смугах – водопровід, господарсько-побутова і зливаю каналізація. При ширині вулиць у межах червоних ліній 60 м і більше прокладку підземних мереж проектують по обидві сторони вулиць.

При підземному влаштуванні інженерних мереж повинні дотримуватися певні відстані не тільки в горизонтальній, але й у вертикальній площині як між мережами і спорудами, так і між самими мережами – вертикальне зонування.

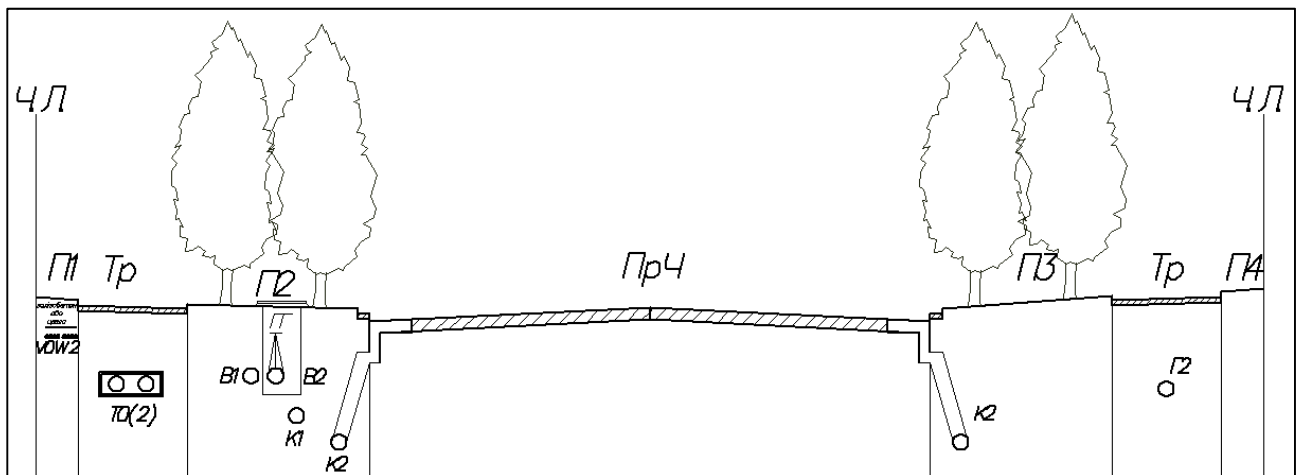


Рисунок 1.1 – Розміщення інженерних мереж у поперечному профілі вулиці при роздільній прокладці

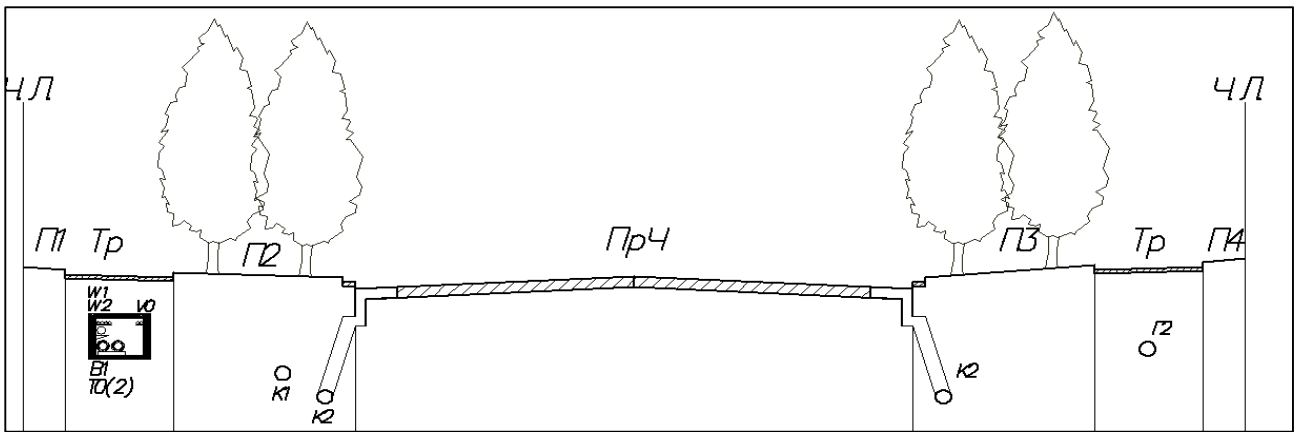


Рисунок 1.2 – Розміщення інженерних мереж у поперечному профілі вулиці при спільній прокладці в колекторі

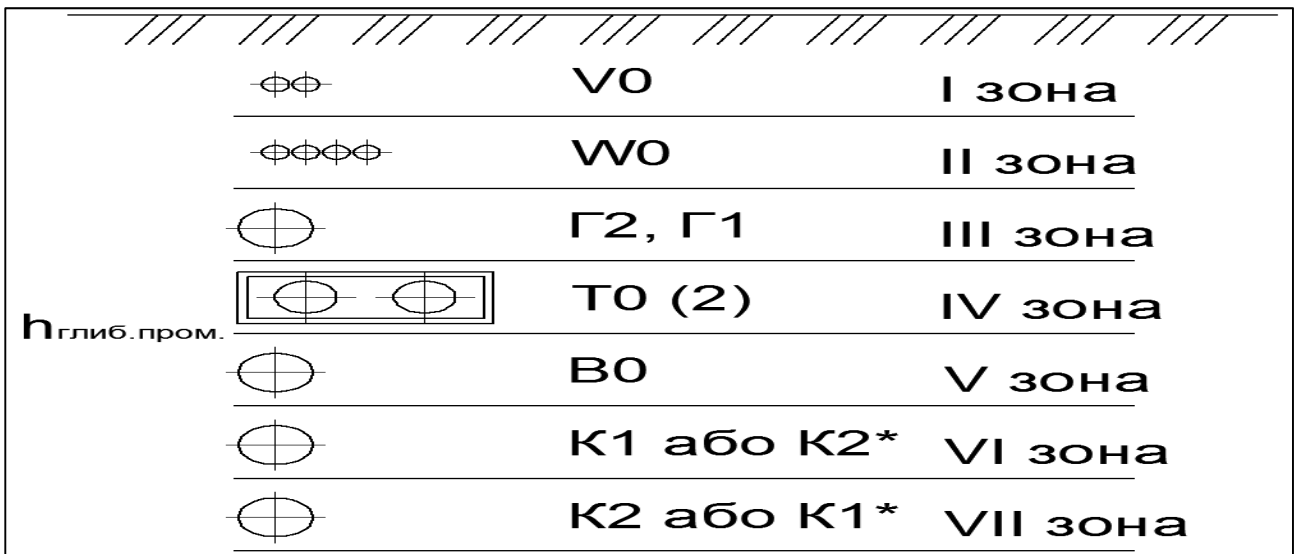


Рисунок 1.3 – Схема розміщення інженерних мереж по глибині закладання(роздільне прокладання мереж):

кабель слабкострумовий (V0) прокладений в азбестоцементній трубі; теплопроводи (T0) розміщені в непрохідному каналі; I, II, III...VII зона – зони прокладання мереж; * – в залежності від рельєфу

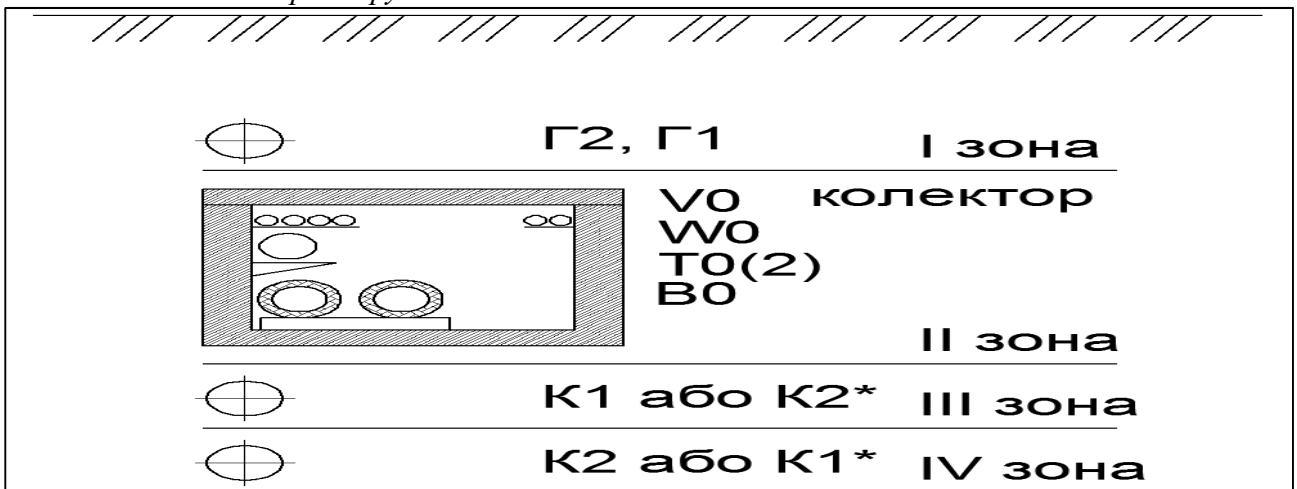


Рисунок 1.4 – Схема розміщення інженерних мереж по глибині закладання (спільне прокладання мереж):

I, II, III, IV зона – зони прокладання мереж; * – в залежності від рельєфу

Канали бувають непрохідні, напівпрохідні, прохідні (колектори). Влаштовують їх зі збірних залізобетонних елементів з великим ступенем заводської готовності. Канали (колектори) глибокого закладання діаметром більше двох метрів роблять для відведення стічних вод самопливом з міської території на каналізаційні насосні станції.

Розміщення підземних мереж стосовно будинків, споруд і зелених насаджень та їхнє взаємне розташування повинне виключити можливість підмиву фундаментів будинків і споруд, пошкодження близько розташованих мереж і зелених насаджень, а також забезпечувати можливість ремонту мереж без ускладнення для руху міського транспорту.

При роздільному підземному методі прокладання трубопроводів і кабелів для кожної комунікації влаштовується своя траншея. Незважаючи на ряд недоліків, цей метод широко використовується в містах при будівництві інженерних мереж.

Недолік роздільного підземного методу прокладання:

- великий обсяг земельних робіт;
- корозія сталевих і чавунних трубопроводів;
- труднощі в проведенні ремонтних робіт;
- велика площа під виробничі роботи.

Роздільний надземний метод прокладання на території міст можливий з дозволу архітектурного нагляду для газопроводів, транспортуючих природний газ, кабелів слабкострумової електричної мережі. Звичайно ці мережі прокладають по двірських фасадах на висоті не менше 2 м (вище вікон 1 поверху). Для газопроводів допускається цокольна прокладка.

Недолік цього методу – порушення зовнішнього вигляду будинку. Переваги в порівнянні з роздільним підземним методом прокладання:

- зменшення вартості будівництва;
- зниження експлуатаційних витрат;
- зменшення трудомісткості будівельних робіт;
- підвищення надійності за рахунок зниження кількості аварій через можливість постійного спостереження за станом мереж;
- зниження трудомісткості ізоляційних робіт;
- зменшення корозії трубопроводів.

Спільний метод прокладання інженерних мереж в одній траншеї застосовується з 1954р. В одній траншеї можливе прокладання наступних комунікацій: Т0, В0, V0, W0, К2, К1 та Г1, Г2 окремо від інших мереж.

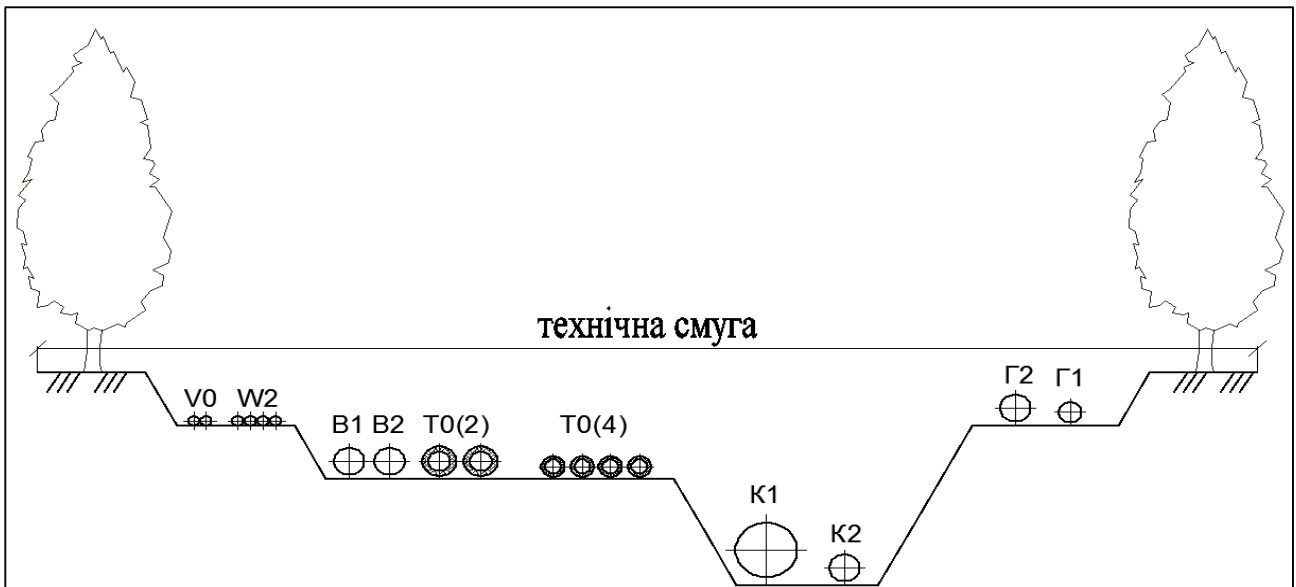


Рисунок 1.5- Поперечний розріз траншеї при суміщеному методі прокладання інженерних мереж

Переваги цього методу в порівнянні з роздільним методом прокладання мереж у землі:

- зниження вартості будівництва;
- зменшення обсягу земельних робіт;
- зменшення ширини технічної смуги;
- скорочення термінів будівництва.

Недоліки цього методу:

- збільшення глибини закладання;
- складність розробки східчастих траншей механізованим способом;
- складність влаштування введів мереж у будинки;
- зниження надійності за рахунок корозії трубопроводів і кабелів.

Спільний надземний метод прокладання на опорах і по стінах будинків застосовують на території промислових підприємств. У міському будівництві спільне прокладання газопроводів і слабкострумівих кабелів допускається по дворових фасадах будинків.

При суміщеному методі прокладання інженерних мереж у прохідних каналах (колекторах) усі напірні трубопроводи, а також кабелі прокладають разом у залізобетонному колекторі (Рисунок 1.6).

Переваги суміщеного методу прокладання в колекторах:

- розміщення на порівняно невеликій площі великої кількості напірних трубопроводів і кабелів;
- відсутність розкопування територій під час проведення ремонтних робіт і можливість прокладання нових мереж без порушення роботи транспорту і руху пішоходів;

- збільшення терміну служби комунікацій через сприятливі умови їхньої експлуатації;
- більш надійний захист від корозії, механічних пошкоджень і дії динамічних навантажень від міського транспорту;
- зменшення обсягу земельних робіт і трудомісткості будівництва за рахунок збільшення рівня індустріалізації і застосування прогресивних конструкцій.

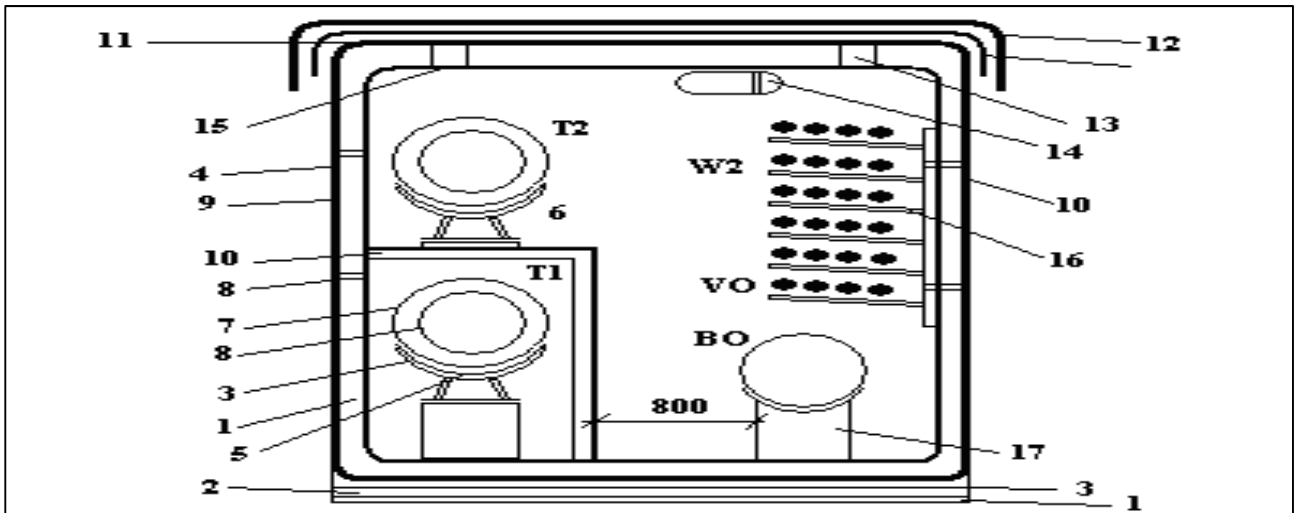


Рисунок 1.6 – Загальноміський колектор з інженерними мережами:

1 - щебенева основа; 2 - бетонна підготовка; 3 - цементний розчин; 4 - об'ємний залізобетонний блок колектора; 5 - рухома опора; 6 - теплопроводи; 7 - термоізоляція; 8 - закладна деталь; 9- гідроізоляція; 10 - металева опора; 11 - шар цементного розчину, що вирівнює; 12 - гідроізоляція перекриття; 13 - захисний шар з цементного розчину; 14 - світильник; 15 - отвір для строповочного троса; 16 - кронштейн; 17 - залізобетонна опора

Спільний метод прокладання мереж по технічних підпіллях і "зчіпках" (Рисунок 1.7) між ними застосовують при трасуванні інженерних мереж по території мікрорайонів.

Переваги цього методу:

- зниження вартості будівництва;
- зниження експлуатаційних витрат;
- зменшення числа теплових камер і водопровідних колодязів;
- збільшення термінів служби комунікацій за рахунок зменшення числа аварій.

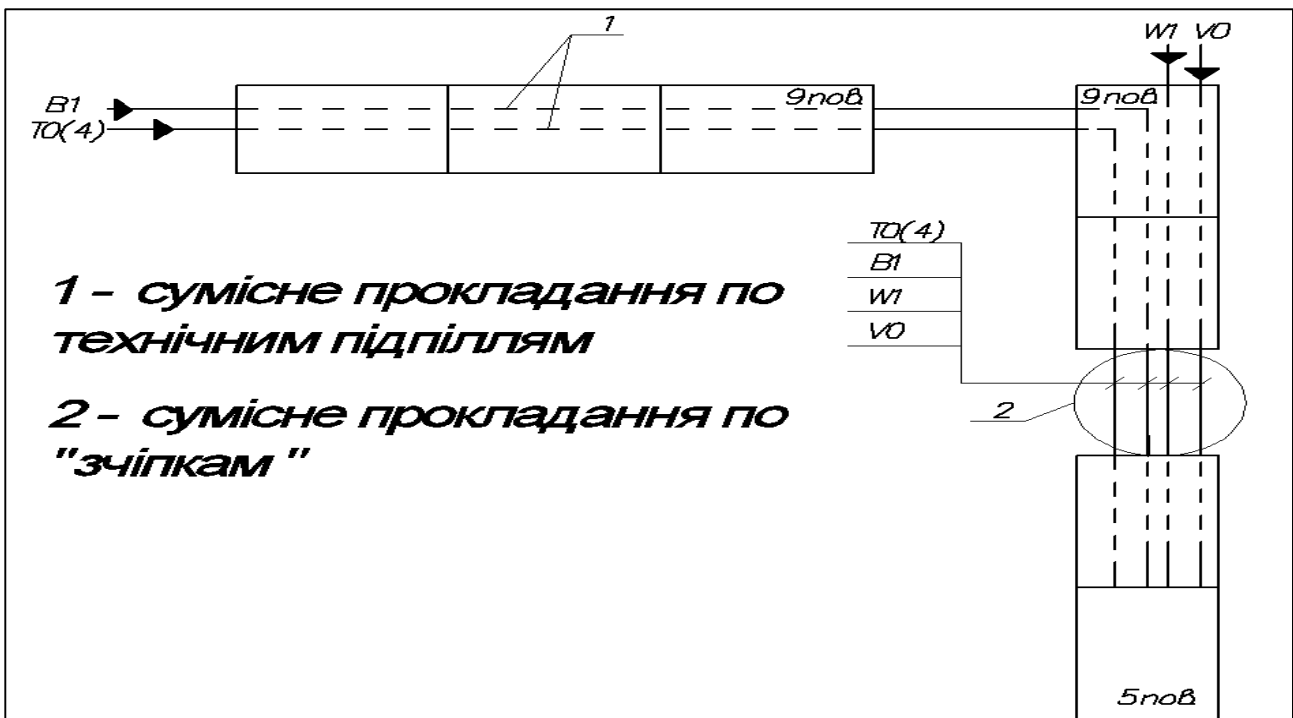


Рисунок 1.7 – Сумісний метод прокладання мереж по технічних підпіллях і "зчіпкам"

Лабораторне заняття 2. Принципові схеми водопостачання, водовідведення, енергопостачання та газопостачання мікрорайону

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: на фрагменті генплану міста і забудови жилої групи треба зробити вибір оптимального варіанту розміщення інженерних споруд водопостачання, водовідведення, енергопостачання та газопостачання мікрорайону при необхідності.

Інженерне обладнання міст це система до складу якої входять джерела енергопостачання, інженерні мережі, інженерні споруди та вводи інженерних комунікацій до будівель (Рис. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5).

Вирішення водопостачання і каналізації у проектах планування і забудови повинне забезпечити:

- оцінку умов водопостачання й водовідведення як елементів комплексної оцінки умов розвитку міст;
- визначення продуктивності систем на розрахункові етапи для такого складу і кількості водокористувачів, який проектується;
- розробку принципів схем в ув'язці з планувальною структурою, функціональним зонуванням, вимогами охорони зовнішнього середовища і заходами щодо організації інженерної інфраструктури групових систем населених місць.

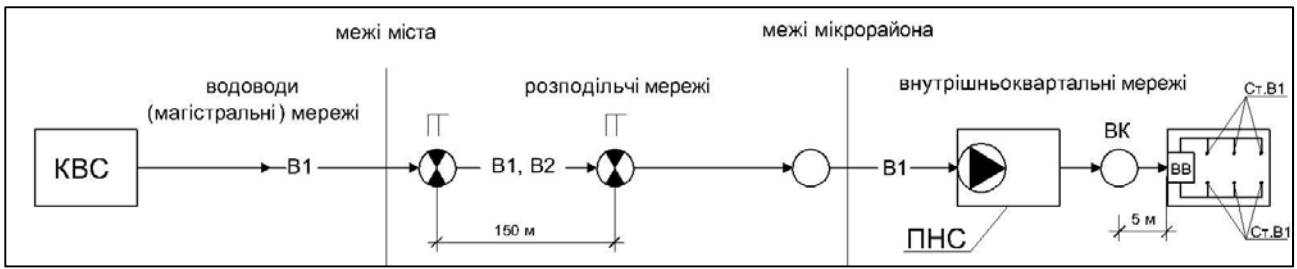


Рисунок 2.1 – Принципова схема водогінної мережі:

KBC – комплекс водозабірних споруд; ПГ – пожежний гідрант; ПНС – підвищувальна насосна станція; BK – водопровідний колодязь; ВВ – водомірний вузол; В1 – господарсько-питний водопровід; В2 – протипожежний водопровід

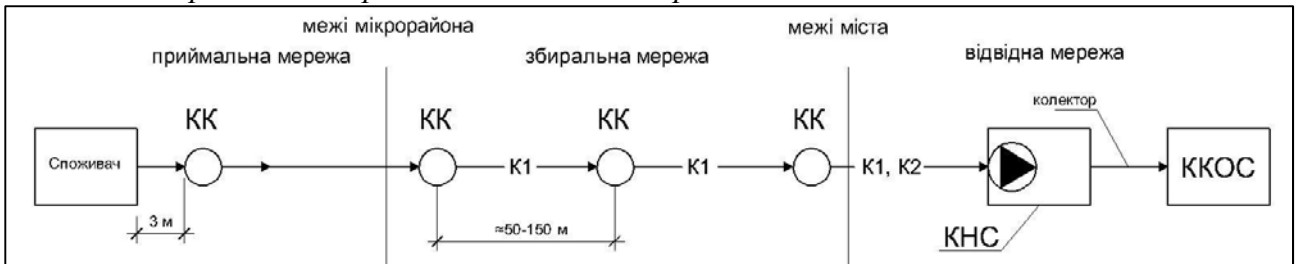


Рисунок 2.2 – Принципова схема каналізаційної мережі:

КК – каналізаційний колодязь; К1 – господарсько-побутова каналізаційна мережа; К2 – дощова (зливова) каналізаційна мережа; КНС – каналізаційна насосна станція; ККОС – комплекс каналізаційних очисних споруд

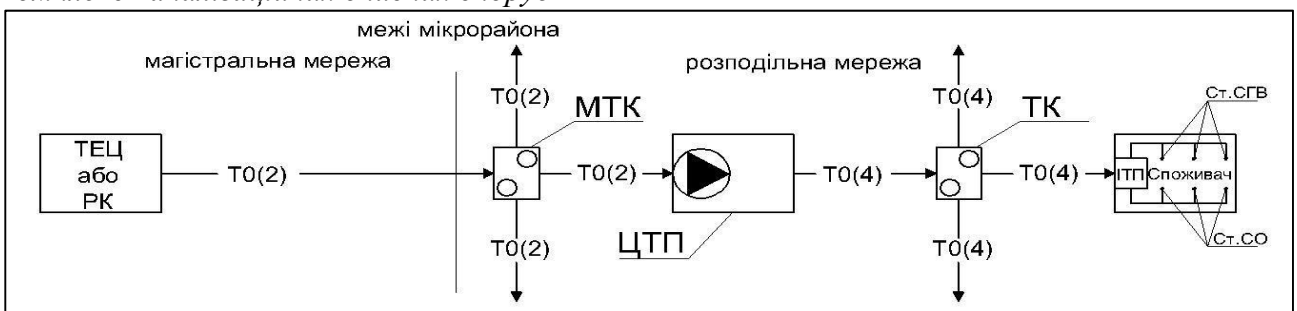


Рисунок 2.3 – Принципова схема теплової мережі:

ТЕЦ – теплоелектроцентрально; РК – районна котельня; МТК – магістральна тепла камера; ЦТП – центральний тепловий пункт; ТК – тепла камера; ІТП – індивідуальний тепловий пункт; споживачі: СГВ – система гарячого водопостачання та СО – система опалення; T0(2) – двотрубна тепла мережа; T0(4) – чотирьохтрубна тепла мережа



Рисунок 2.4 – Принципова схема газової мережі:

ГРС (ПГРС) – газорозподільна станція (промислова газорозподільна станція); ГРП (ШРП) – газорегуляторний пункт (шафований регуляторний пункт); СГ1 – система внутрішнього газопостачання; Г3 – газова мережа високого тиску; Г2 – газова мережа середнього тиску; Г1 – газова мережа низького тиску

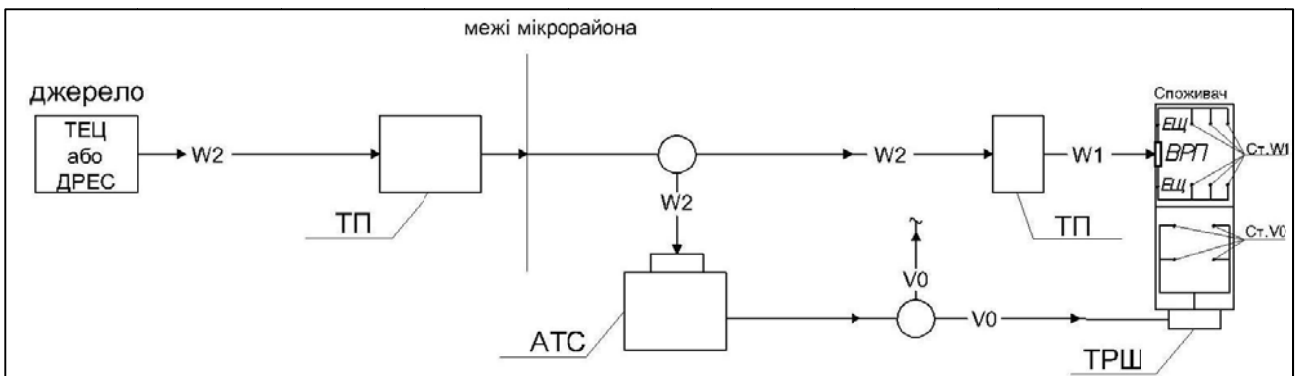


Рисунок 2.5 – Принципова схема електропостачання та телефонізації:

ТЕЦ (ДРЕС) – джерело: теплоцентраль або державна районна електрична станція; ТП – трансформаторна підстанція; АТС – автоматична телефонна станція; ВРП – ввідно-розподільний пристрій; ЕЩ – електрощитова; ТРШ – телефонна розподільна шафа; W1 – електрична мережа до 0,4кВ; W2 – електрична мережа до 6-10кВ; V0 – слабкострумова електрична мережа (радіо, телефон)

Мережі водопостачання та водовідведення тісно пов'язані між собою та часто входять до складу одно підприємства, наприклад Комунальне підприємство «Харківводоканал». Схематично технологічна схема такого підприємства виглядає таким чином (Рис. 2.6):

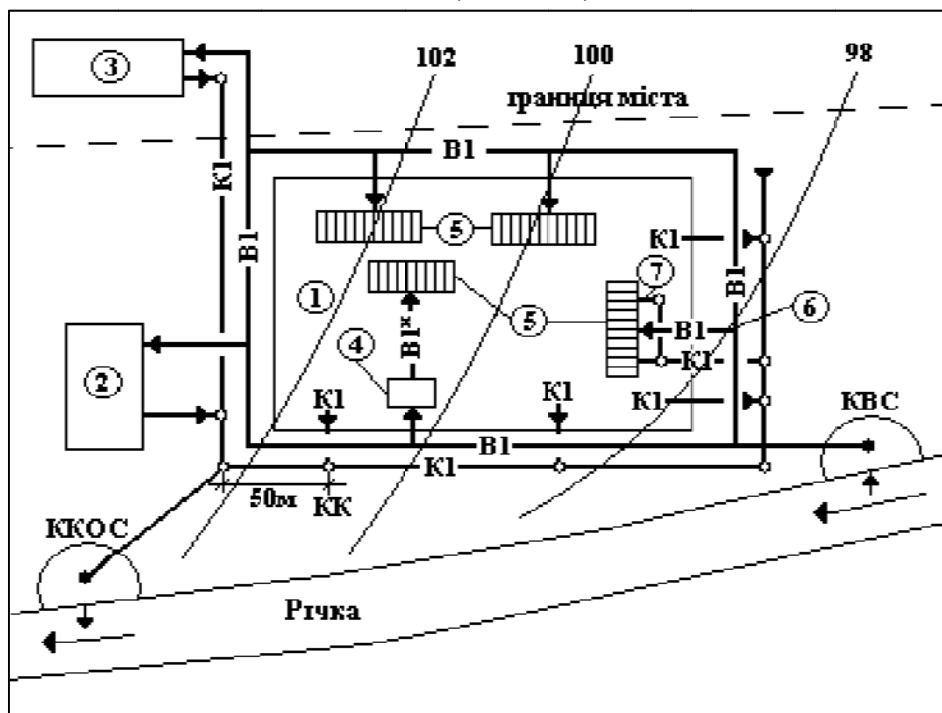


Рисунок 2.6 – Принципова схема водопостачання і каналізації міста (селища):

1 – сільбищна зона; 2 – промислова зона; 3 – теплоелектроцентрально; 4 – підвищувальна насосна станція і центральний тепловий пункт; 5 – будинки мікрорайону; 6 – ввід водопроводу; 7 – каналізаційний випуск; КВС – комплекс водозабірних споруд; ККОС – комплекс каналізаційних очисних споруд

В Україні діє об'єднана енергосистема, що складається з кількох паралельно працюючих електроенергетичних систем, мережі яких охоплюють споживачів усіх областей.

Сукупність електростанцій, електричних і теплових мереж, інших об'єктів електроенергетики, які об'єднані спільним режимом виробництва, передачі і розподілу електричної і теплової енергії при централізованому управлінні цим режимом, утворюють Об'єднану енергетичну систему (ОЕС) України.

Електрична система є частиною енергетичної системи, що являє собою сукупність джерел електро- та теплопостачання, ліній електропередачі, міських електричних і теплових мереж, які зв'язані загальним режимом роботи та безперервним процесом виробництва, розподілу і споживання електричної та теплової енергії в містах (Рис. 2.7).

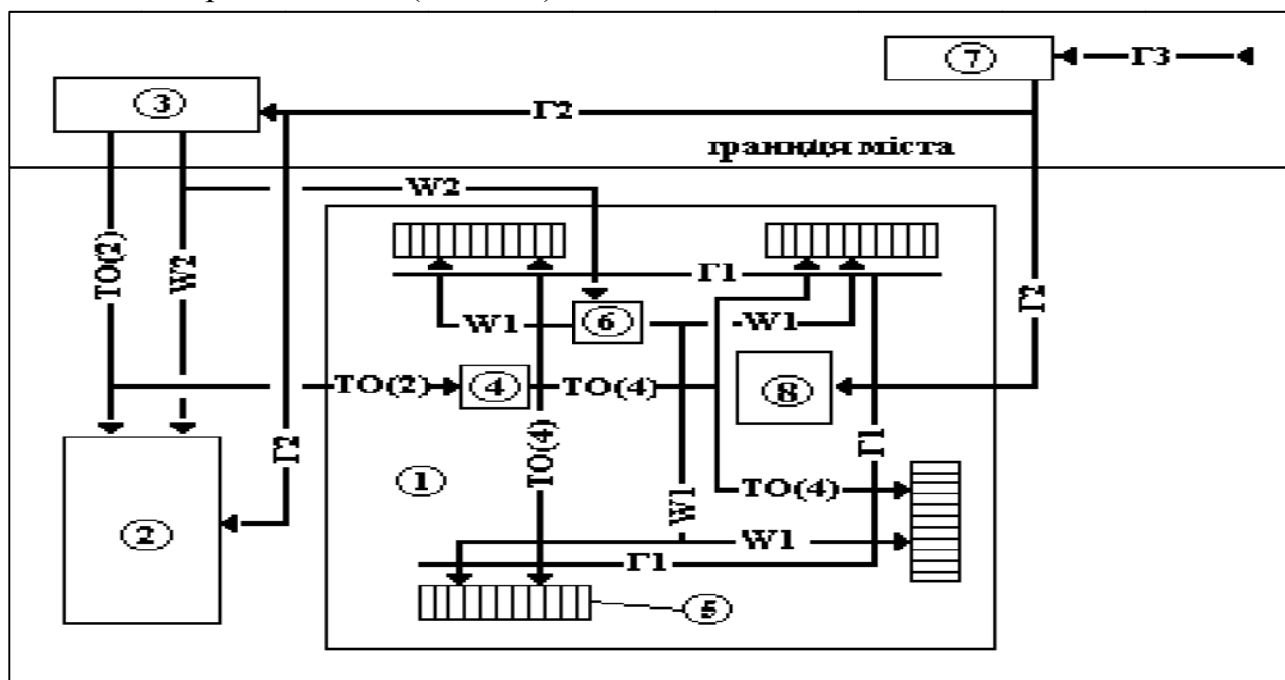


Рисунок 2.7 – Принципова схема енергопостачання міста:

1 – сельбищна зона; 2 – промислова зона; 3 – теплоелектроцентрально; 4 – центральний тепловий пункт; 5 – споживачі сельбищної зони; 6 – трансформаторна підстанція; 7 – газорозподільна станція; 8 – газорегуляторний пункт

Лабораторне заняття 3. Визначення технічних характеристик будівель на плані мікрорайоні та кількості мешканців

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: за даними фрагмента генплану міста і забудови жилої групи визначити площі забудови, загальну, об'єм будівельний, кількість квартир та споживачів.

Потреба мешканців мікрорайону в комунальних послугах залежить від загальної площі будівель, житлової площі в цих будівлях та від кількості мешканців, що мешкають та працюють в мікрорайоні, тобто користуються послугами водопостачання, теплопостачання, електропостачання та водовідведення.

Загальну площу житла визначають відповідно до масштабу фрагмента плану мікрорайону (обрати згідно власного варіанту), вимірюючи габарити будівель (при необхідності привести до типових геометричних фігур) та враховуючи їх поверховість (Рис. 3.1).

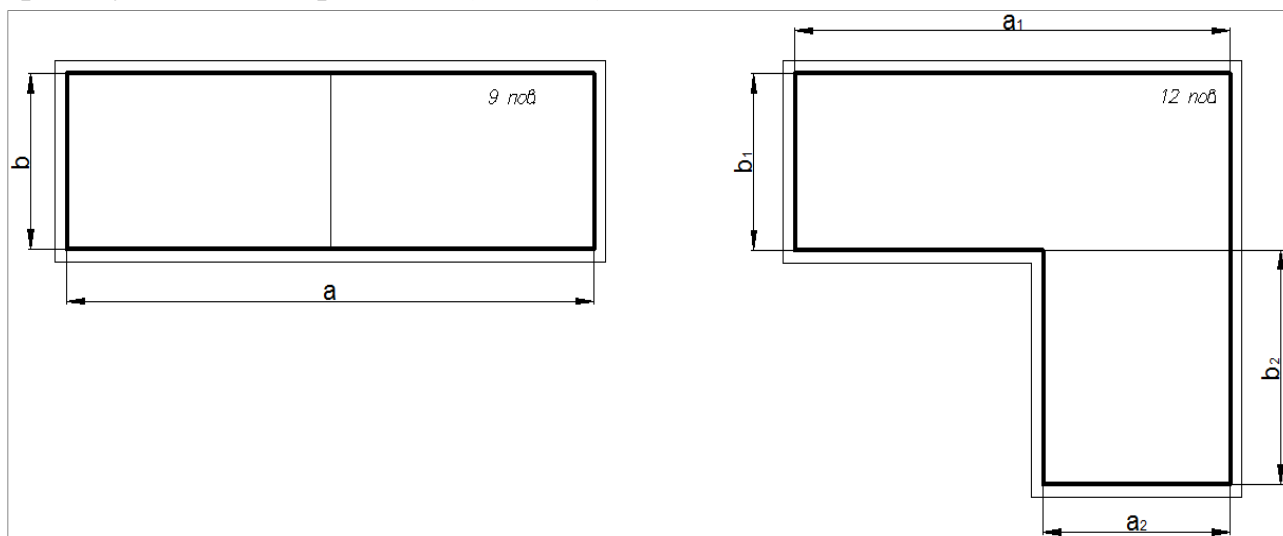


Рисунок 3.1 – Вимірювання загальної площі будівель та споруд

$$S_{заг} = a \times b \times n, \quad \text{або}$$

$$S_{заг} = ((a_1 \times b_1) + (a_2 \times b_2) + \dots + (a_i \times b_i)) \times n, \quad (3.1)$$

де a і b – габарити будівель (секцій), m , n – поверховість будівлі.

Площа забудови визначається як площа першого поверху тобто:

$$S_{заб.} = a \times b. \quad (3.2)$$

Будівельний об'єм визначаємо за формулою:

$$V_{зовн.} = S_{заб.} \times 3, \quad (3.3)$$

де 3 – висота (3 м) одного поверху.

Житлову площу (площа без врахування площ кухонь, коридорів, комор, ванних, санвузлів та сходових кліток) приймаємо як 65 % від загальної площі.

$$S_{житл.} = 0,65 \times S_{заг.} \quad (3.4)$$

Кількість жителів, що мешкають в мікрорайоні, визначаємо виходячи з нормативу 21 м²/люд.:

$$m = N_{жс} = \frac{S_{заг.}}{f_n}, \quad (3.5)$$

де $f_n = 21$ м²/люд.

Кількість квартир визначаємо, виходячи з умови: 4 квартири на одну секцію з врахуванням поверховості або з будівельних даних.

Результати для кожної будівлі $S_{заг.}$, $S_{заб.}$, $V_{зовн.}$, $n_{кв.}$ заносяться до відомості житлових і громадських будівель і споруд (Рис. 3.2).

Відомість житлових і громадських будівель споруд

| 30 Номер на плані | Найменування та позначка | Поверховість | Кількість | | | | Площа, м ² | | | | Будівельний об'єм, м ³ | | 10 10 10 min 8 |
|--|--------------------------|--------------|-----------|---------|--------|----------|-----------------------|-------------------------|--------|----------|-----------------------------------|--|-------------------------|
| | | | Будівель | Квартир | | Забудови | | Завальна, що нормується | | Будівель | Всього | | |
| | | | | цурів | всього | будівлі | всього | будівлі | всього | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 10 45 10 10 10 10 15 15 15 15 15 15 </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">185</div> | | | | | | | | | | | | | |

Рисунок 3.2 – Форма 4 – Відомість житлових і громадських будівель і споруд (згідно ДСТУ Б А.2.4-6:2009)

Лабораторне заняття 4. Проектування та розміщення водопровідних мереж та споруд на плані мікрорайону. Визначення витрат холодної води

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: на фрагменті генплану міста і забудови жилої групи треба зробити вибір оптимального варіанту розміщення інженерних споруд та господарсько-питного, протипожежного, виробничого водопроводу при необхідності; визначення витрат холодної води на потреби мікрорайону.

Трасування водогінних мереж. Водогінні мережі завжди проектують як кільцеві мережі. Метод прокладання водогінних мереж роздільний або суміщений.

Розподільні водогінні мережі прокладають по вулицях міста: при роздільному методі прокладки - в технічній смузі уздовж проїзної частини, при суміщеному методі - в міському колекторі під тротуаром.

Розвідні водогінні мережі в мікрорайоні беруть свій початок від ПНУ, розташованої в будинку ЦТП. При роздільному методі прокладки водогінні мережі укладають в землі на відстані не менше 5 м до будинку з боку дворових фасадів. У цьому разі водогінні мережі влаштовують з чавунних труб. На відгалуженнях розміщують водопровідні колодязі з запірною арматурою.

При спільній прокладці водогінної мережі разом з тепловими, електричними і телефонними мережами їх прокладають у прохідних каналах (колекторах), "зчіпках" і технічних підпіллях житлових будинків. У цьому випадку водогінні мережі влаштовують зі сталевих безшовних труб.

Для забезпечення безперебійної подачі води в будинок водогінні мережі повинні мати в мікрорайоні кільцеву схему. На розподільних і розвідних мережах через кожні 150 м мережі повинні встановлюватися пожежні гідранти. Від проїзної частини до гідранта має бути відстань не більше 2,0 м.

Прокладку розвідних водогінних мереж треба виконувати з максимальним використанням технічних підпілля і прохідних "зчіпок".

Для обліку витрати споживаної води в технічних підпіллях будинків передбачають водоміри. Вони можуть встановлюватися на вводах у будинки (у водомірні вузли), стояках і на відгалуженнях у кожному квартиру.

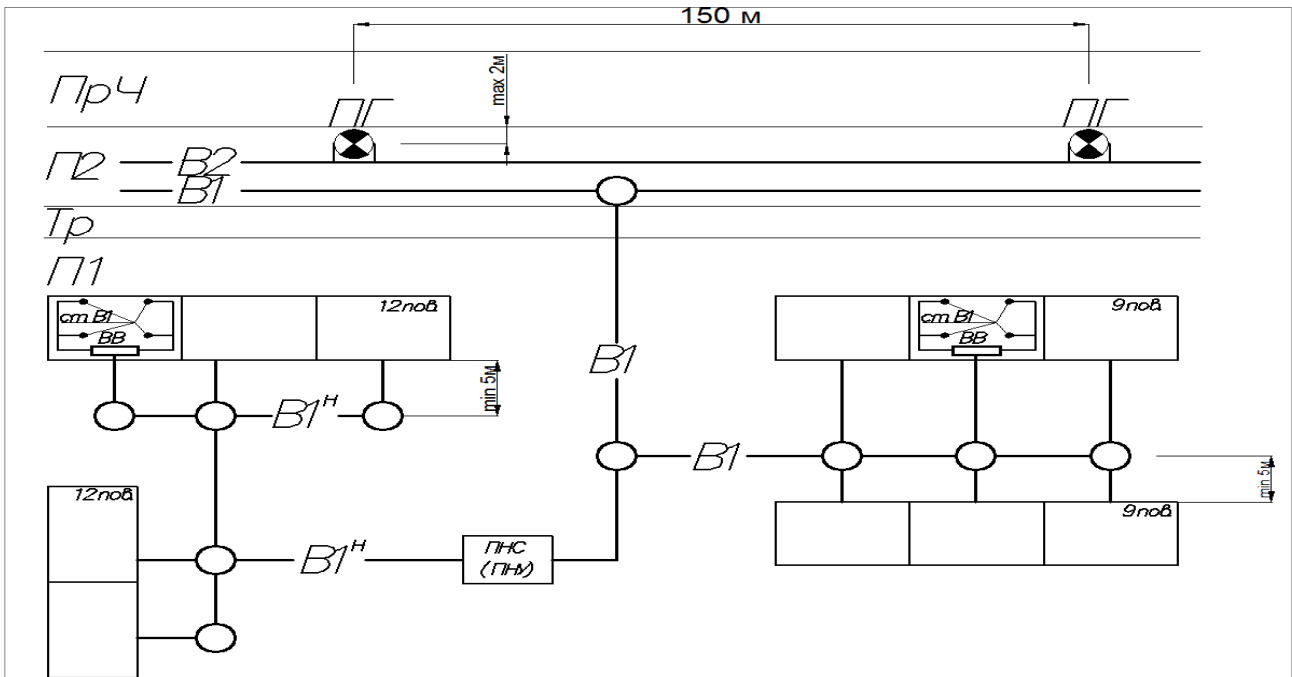


Рисунок 4.1 – Роздільний метод прокладання водогінних мереж

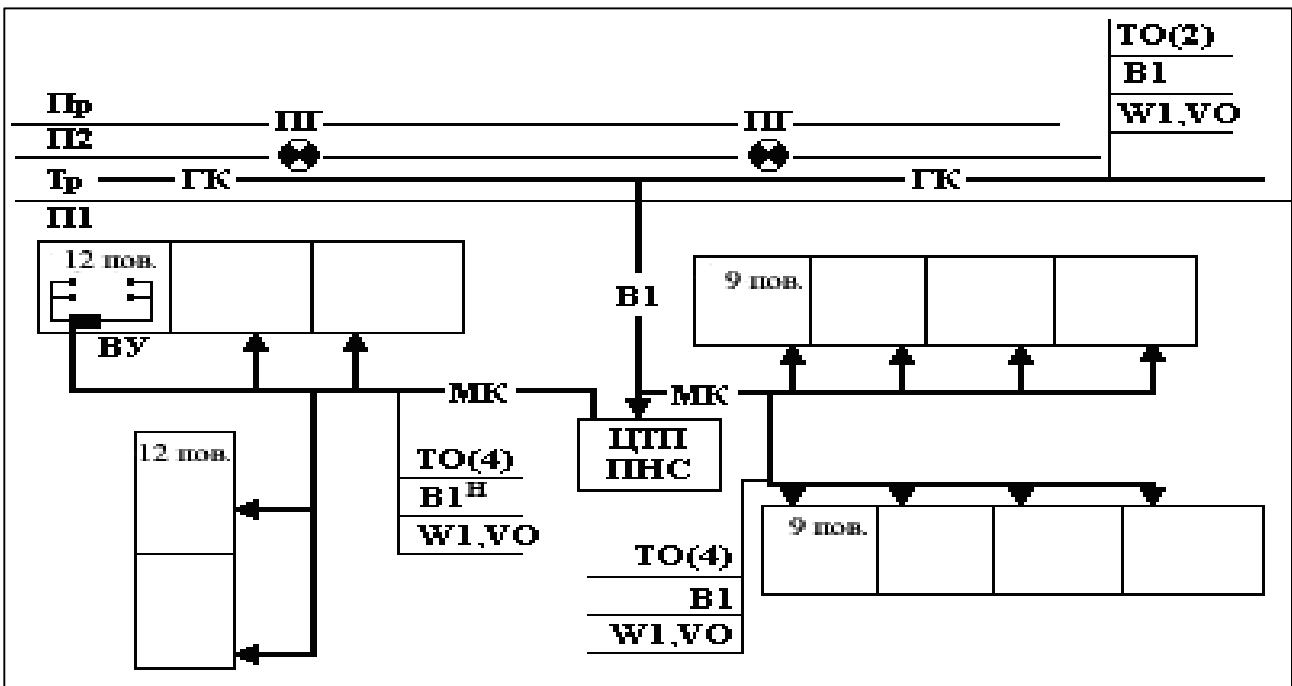


Рисунок 4.2 – Сумісний метод прокладання водогінних мереж у ГК і МК

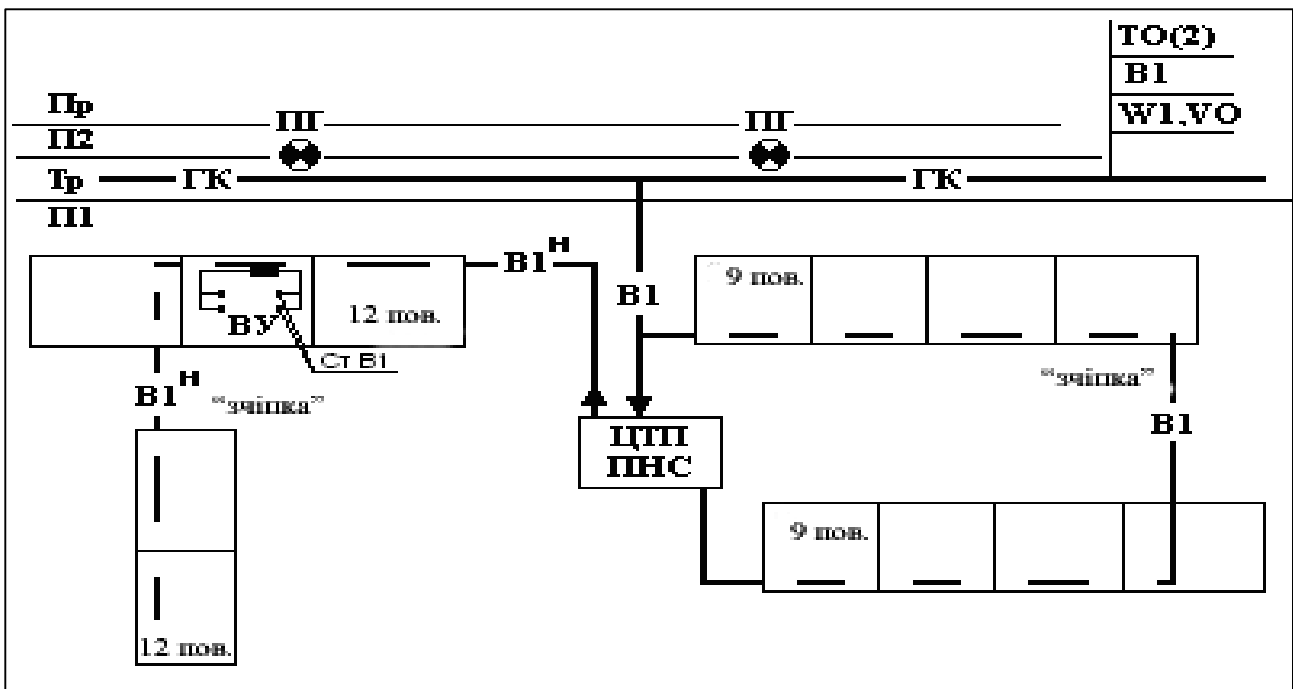


Рисунок 4.3 – Сумісний метод прокладання в ГК і по технічних підпіллях та "зчіпках"

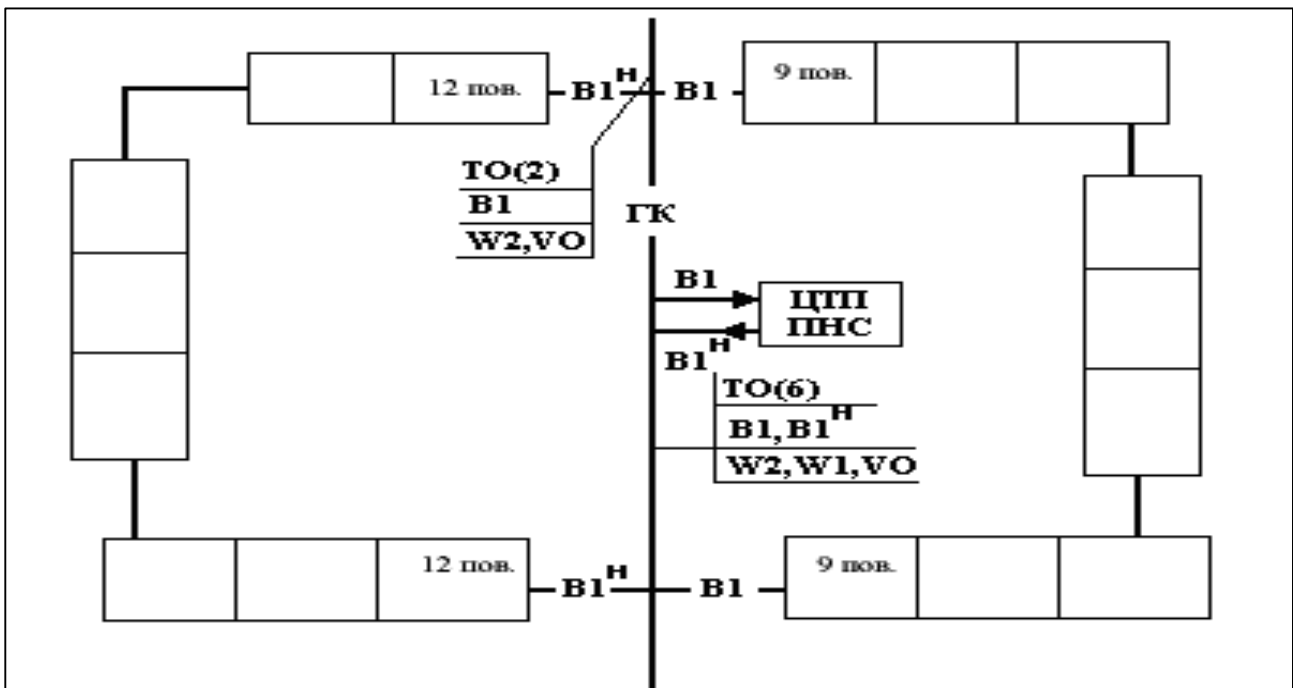


Рисунок 4.4 – Сумісний метод прокладання в ГК, що проходить територією мікрорайону

Розрахунок витрат холодного водопостачання на потреби мікрорайону, $m^3/год$, визначаємо за формулою:

$$Q_{схв.} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5, \quad (4.1)$$

де Q_1 – витрати води на господарсько-питні потреби, $m^3/год$;

Q_2 – витративоди на полив вулиць і внутрішньомікрорайонних проїздів, $m^3/год$;

Q_3 – витративоди на полив зелених насаджень, $m^3/год$;

Q_4 – витрати води на пожежогасіння, $\text{м}^3/\text{год.}$;

Q_5 – необліковані витрати, $\text{м}^3/\text{год.}$

Середньогодинні витрати **на господарсько-питні** потреби мікрорайону, ($\text{м}^3/\text{год}$), складаються з витрат води, що споживають в житлових будинках ($Q_{\text{ж/б}}$), у школі ($Q_{\text{шк.}}$), в дитячих закладах ($Q_{\text{д/с}}$), в магазині ($Q_{\text{маг.}}$ або $Q_{\text{т/ц}}$) і т.д.

$$Q_1 = Q_{\text{ж/б}} + Q_{\text{шк.}} + Q_{\text{д/с}} + Q_{\text{маг.}} \quad (4.2)$$

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

$$Q_{\text{доб.т}} = \frac{\sum q_{\text{жс}} \times N_{\text{жс}}}{1000}, \quad (4.3)$$

де $q_{\text{ж}}$ – середньодобова норма водоспоживання **/доб/люд** (залежить від ступеня благоустрою будинків, приймається згідно завданню), $N_{\text{жс}}$ – розрахункове число жителів у районах житлової забудови з різним ступенем благоустрою.

Протягом року витрати води за окрему добу змінюються залежно від сезону і днів тижня.

Розрахункові витрати води в добу найбільшого і найменшого водоспоживання, $Q_{\text{доб.}}$ ($\text{м}^3/\text{добу}$), слід визначати:

$$Q_{\text{доб.макс}} = k_{\text{доб.макс}} \times Q_{\text{доб.т}}, \quad (4.4)$$

$$Q_{\text{доб.мін}} = k_{\text{доб.мін}} \times Q_{\text{доб.т}}, \quad (4.5)$$

де $K_{\text{доб.макс}} = 1,1-1,3$ та $K_{\text{доб.мін}} = 0,7-0,9$.

Розрахункові годинні витрати води, $Q_{\text{год.макс}}$, $\text{м}^3/\text{год.}$, слід визначати за формулою:

$$Q_{\text{год.макс}} = \frac{K_{\text{год.макс}} \times Q_{\text{доб.макс}}}{24}. \quad (4.6)$$

Коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання K слід визначати за формулою:

$$K_{\text{год.макс}} = \alpha_{\text{макс}} \times \beta_{\text{макс}}, \quad (4.7)$$

де $\alpha_{\text{макс}} = 1,2-1,4$, а $\beta_{\text{макс}}$ згідно з таблицею 4.1 відповідно до кількості жителів в мікрорайоні.

Таблиця 4.1 – Коefіцієнт урахування кількості населення у населеному пункті

| коefіцієнт | Кількість населення, тис. жителів | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|------|-----|-----|-----|------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| | до 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,75 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 |
| β_{\max} | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2,2 | 2 | 1,8 | 1,6 | 1,5 | 1,4 | 1,3 |

Середньодобові витрати води ($m^3/доб$), споживаної у закладах комунально-побутового призначення:

$$Q_{доб.(шк.,д/с,маг)} = \frac{q_T^0 \times P}{1000}, \quad (4.8)$$

де q_T^0 – витративоди за добу ($л/доб$) найбільшого водоспоживання в закладах комунально-побутового призначення (школа, дитячий садок, магазин) обрати за таблицею 4.2;

P – кількість відвідувачів або працюючих (*люд.*).

Таблиця 4.2 – Розрахункові добові витрати води

| № з/п | Споживачі | Одиниця виміру | Розрахункові добові витрати води, q_T^0 , л/доб | Тривалість водоразбору, T, год |
|-------|--|---------------------|---|--------------------------------|
| 1. | Дошкільні заклади із денним перебуванням дітей (дитячий садок) | 1 дитина | 20 | 10 |
| 2. | Навчальні заклади (школа) | 1 учень (викладач) | 12 | 8 |
| 3. | Магазін продовольчий | 1 працівник в зміну | 185 | 8 |
| 4. | Магазін промтоварний (торгівельний центр) | 1 працівник в зміну | 12 | 8 |

Середньогодинна витрата води ($m^3/год$) в закладах:

$$Q_{год.(шк.,д/с,маг)} = \frac{Q_{доб.(шк.,д/с,маг)}}{T}, \quad (4.9)$$

де T – тривалість водоразборув данному закладі(*година*).

Полив проїзної частини мікрорайону здійснюють з автоцистерн, які заправляють зі внутрішньоквартальної водопровідної мережі у спеціально облаштованих місцях. Годинну витрату води на полив проїзної території розраховують за формулою ($m^3/год$):

$$Q_2 = \frac{F_{\text{пр.ч.}} \times q_2 \times 0,2}{1000 \times t_n}, \quad (4.10)$$

де $F_{\text{пр.ч}}$ – площа вулиць внутрішньоквартальних проїздів (м^2), приймається залежно від генплану згідно варіанту завдання;

q_2 – норма витрати води на полив, приймається залежно від типу покриття. Для механізованої поливки удосконалених покриттів вулиць $q = 0,5$ л/добу/ м^2 ;

t_n – час заправки автоцистерн, приймаємо 1÷2 год;

0,2 – поливається 20% площі всіх проїздів.

Годинну витрату **води на полив зелених насаджень** розраховують за формулою ($\text{м}^3/\text{год}$):

$$Q_2 = \frac{F_{\text{зел.}} \times q_3 \times 0,3 \times 2}{1000 \times t_{\text{пол}}}, \quad (4.11)$$

де $F_{\text{зел.}}$ – площа зелених насаджень (м^2), приймається залежно від генплану згідно варіанту завдання;

q_3 – норма витрати води на поливку, приймаємо 3,0-6,0 л/добу/ м^2 ;

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

n – кількість поливок за добу, приймаємо 2;

$t_{\text{пол}}$ – полив здійснюється протягом 8 годин за добу.

Витрати води на гасіння пожеж визначають на зовнішнє та внутрішнє пожежогасіння ($\text{м}^3/\text{год}$) залежно від чисельності населення, поверховості забудови та об'єму найбільшої споруди:

$$Q_4 = (q_4 \times n + q_{\text{вн.}}) \times 3,6, \quad (4.12)$$

де q_4 – витрати води на гасіння 1 зовнішньої пожежі, л/с;

$q_{\text{вн.}}$ – витрати води на внутрішнє пожежогасіння, прийняти 2,5 л/с ;

n – розрахункове число одночасних пожеж.

Таблиця 4.3 – Витрати води на зовнішнє пожежогасіння і розрахункову кількість одночасних пожеж

| Число мешканців, тис. чол. | Розрахункове число одночасних пожеж, n | Витрата води на 1 пожежу при висоті забудови, q_4 , л/с | |
|----------------------------|--|---|---------------------------|
| | | до 2-х поверхів включно | при 3-х поверхах і більше |
| до 1 включно | 1 | 5 | 10 |
| від 1 до 5 | 1 | 10 | 10 |
| від 5 до 10 | 1 | 10 | 15 |
| від 10 до 25 | 2 | 10 | 15 |
| від 25 до 50 | 2 | 20 | 25 |
| від 50 до 100 | 2 | 25 | 35 |

Витрати води на зовнішнє пожежогасіння в населеному пункті повинні бути не менші витрат води на пожежогасіння житлових і громадських будівель, зазначених у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Витрати води на зовнішнє пожежогасіння житлових і громадських будівель

| Призначення споруди | Витрата води на одну пожежу, Q_4^{\max} , л/с, на зовнішнє пожежогасіння житлових і громадських будівель незалежно від їх ступенів вогнестійкості при об'ємах будівель, тис. м ³ | | | | |
|---|---|-----|------|-------|--------|
| | до 1 | 1÷5 | 5÷25 | 25÷50 | 50÷150 |
| Житлові будинки односекційні та багатосекційні при кількості поверхів | | | | | |
| до 2: | 10 | 10 | – | – | – |
| 3÷12 | 10 | 15 | 15 | 20 | – |
| 13÷16 | – | – | 20 | 25 | – |
| 17÷25 | – | – | – | 25 | 30 |
| Громадські будинки кількістю поверхів | | | | | |
| до 2 | 10 | 10 | 15 | – | – |
| 3÷6 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |

Прийняти за підсумкове Q_4 більше значення між обчисленим за формулою 4.12 та значенням з таблиці 4.4 відповідно до найбільшого об'єкту.

Також необхідно визначити **необліковані витрати** ($m^3/год$) на зовнішньому водопроводі приймають з розрахунку 10% від витрати води на господарсько-питні потреби:

$$Q_5 = Q_1 \times 0,1. \quad (4.13).$$

Лабораторне заняття 5. Проектування та розміщення каналізаційних мереж на плані мікрорайону. Визначення витрат господарсько-побутової та дощової стічних вод

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: на фрагменті генплану міста і забудови жилої групи треба зробити вибір оптимального варіанту розміщення господарсько-побутової та зливової (дощової) каналізаційної мережі при необхідності; визначення витрат стічних вод на потреби мікрорайону.

Трасування каналізаційних мереж. При проектуванні господарсько-побутової і зливової каналізаційної мережі застосовують роздільний метод прокладки. Збираючі мережі, трасують по вулицях у технічній смузі П2 (П3) або по території мікрорайону відповідно до похилу місцевості.

Приймальні каналізаційні мережі К1 улаштовують з керамічних труб $d=150-200$ мм. Кожна секція житлового будинку має один бічний випуск з чавунних труб $d=100$ мм, що закінчується каналізаційним колодязем на відстані мінімум 3 м від будинку, як правило, з боку дворового фасаду. Колодязь зі

збірних залізобетонних кілець діаметром 1 м не повинен розташовуватися на вході в під'їзд секції.

Залежно від рельєфу місцевості всі колодязі з'єднуються між собою з відводом стічних вод у збиральні мережі.

З'єднання приймальних мереж по ходу води повинне відбуватися під прямим або тупим кутом.

На господарсько-побутовій каналізаційній мережі слід передбачати **оглядові, лінійні, перепадні та вузлові** колодязі; для відведення поверхневих стічних вод рекомендується забезпечувати шляхом комплексного вирішення питань організації рельєфу і влаштування відкритої або закритої системи водовідведення: водостічних труб (водостоків), лотків у зборі з дощоприймальними ґратками, дощоприймачів, кюветів, зливоприймальних колодязів, локальних очисних споруд.

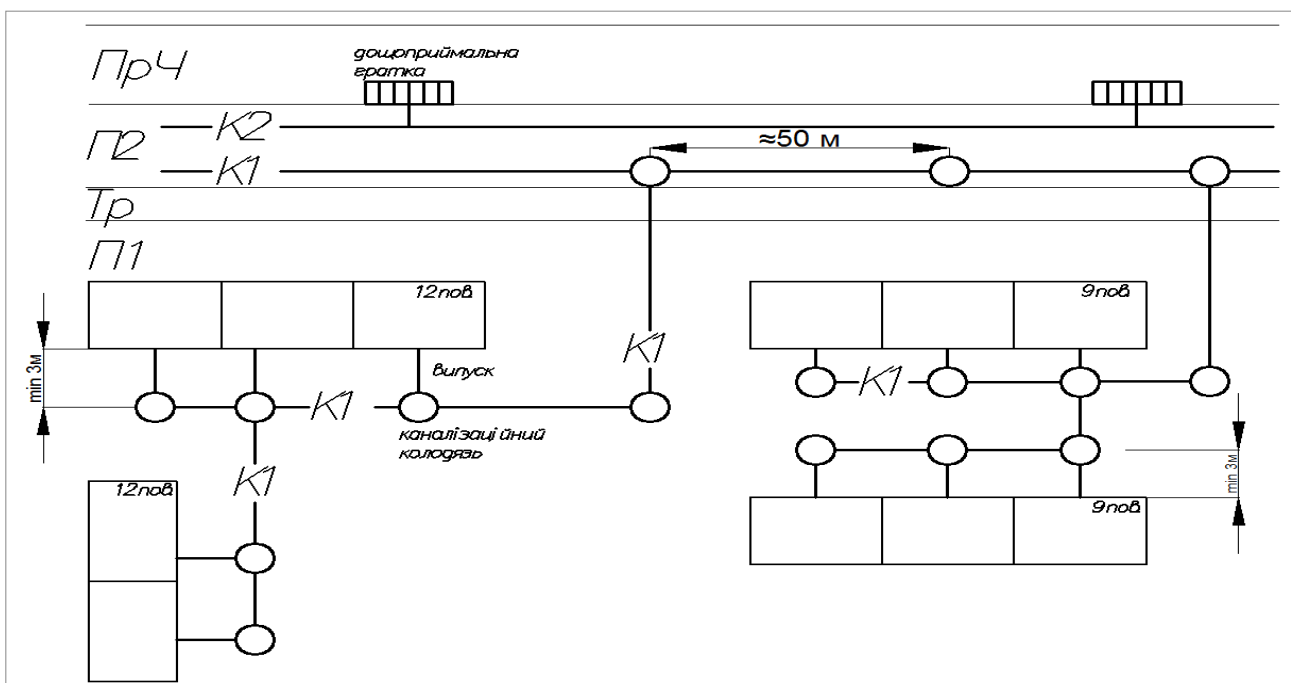


Рисунок 5.1 – Схема приймальної господарсько-побутової та дощової каналізаційної мережі

Розрахунок господарсько-побутової каналізаційної мережі. Визначення розрахункової витрати стічних вод від окремих житлових і громадських будинків (у разі необхідності обліку зосереджених витрат) слід виконувати згідно з ДБН В.2.5-64 [5]. Розрахункові максимальні (мінімальні) добові витрати стічних вод, $m^3/добу$, від житлової забудови потрібно визначати як суму середньодобових (за рік) витрат стічних вод з урахуванням коефіцієнтів добової нерівномірності, що приймаються відповідно до ДБН В.2.5-74 [4] (розрахунок витрати води на господарсько-питні потреби розглянуто в практичному занятті 4) та враховуючи безповоротні втрати (~10 %-15%).

Розрахунок дощової (зливової) каналізаційної мережі

Дощі, як ймовірне явище, характеризуються параметрами: інтенсивністю (*л/с на 1 га*), тривалістю (хвилин), періодичністю (роки). Періодичність розрахункового дощу виражається періодом одноразового перевищення розрахункової інтенсивності *P*, який являє собою проміжок часу, за який не частіше 1 разу може спостерігатись дощ тієї ж тривалості з інтенсивністю, що перевищує розрахункову.

При проектуванні дощової або виробничо-дощової системи каналізації витрату дощових вод *q_r*, *л/с*, можна визначати методом граничних інтенсивностей за формулою:

$$q_r = \frac{z_{mid} \times A^{1,2} \times F}{t_r^{1,2n-0,1}} \times \eta \times m, \quad (5.1)$$

де *z_{mid}* – середнє значення коефіцієнта покриття, що характеризує поверхню басейну стоку, визначається згідно з таблицею 5.1;

A та *n* – параметр та показник ступеня;

F – розрахункова площа стоку, *га*, яка визначається згідно з варіантом (*F_{пр.ч.} + F_{зел.}*);

t_r – розрахункова тривалість дощу, рівна тривалості протікання поверхневих вод поверхнею, лотками та у трубах до розрахункової ділянки, хв. (**приймаємо 15 хв.**);

η – коефіцієнт, що враховує нерівномірність випадання дощу на площі стоку (**приймаємо *η*=1**);

m – коефіцієнт, що враховує тривалість дощу, приймається при тривалості дощу більше 10 хв. рівним одиниці (***m*=1**).

Таблиця 5.1 – Коефіцієнт покриття *z* для водонепроникних поверхонь

| А | Коефіцієнт <i>z</i> для водонепроникних поверхонь | |
|------|---|------------------------------|
| | при параметрі <i>n</i> <0,65 | при параметрі <i>n</i> ≥0,65 |
| 300 | 0,32 | 0,33 |
| 400 | 0,30 | 0,31 |
| 500 | 0,29 | 0,30 |
| 600 | 0,28 | 0,29 |
| 700 | 0,27 | 0,28 |
| 800 | 0,26 | 0,27 |
| 1000 | 0,25 | 0,26 |
| 1200 | 0,24 | 0,25 |
| 1500 | 0,23 | 0,24 |

Параметри A і n та інші розрахункові дані слід визначати за результатами обробки багаторічних записів самописних дощомірів зареєстрованих у даному конкретному пункті. При відсутності оброблених даних допускається параметр A визначати за формулою:

$$A = q_{20} \times 20^n \times \left(1 + \frac{\lg P}{\lg m_r}\right)^\gamma. \quad (5.2)$$

Параметри γ, q_{20}, m_r, n обрати згідно таблиці 5.2.

P – період одноразового перевищення розрахункової інтенсивності дощу визначається згідно з таблицею 5.2 (для контрольної роботи $P=1$ рік);

q_{20} – інтенсивність дощу, л/с на 1 га, тривалістю 20 хв. для даної місцевості;

n, γ , – показники ступеня;

m_r , – середня кількість дощів за рік.

Таблиця 5.2 – Значення параметрів γ, q_{20}, m_r, n для населених міст України
(n_1 для $P \geq 3,5$; n_2 для $3,5 > P \geq 1,4$; n_3 для $1,4 > P \geq 0,7$; n_4 для $P < 0,7$)

| Кліматичні райони і населені пункти | γ | q_{20} | m_r |
|---|----------|----------|-------|
| <i>Закарпаття $n_1=0,74$; $n_2=0,76$; $n_3=0,70$; $n_4=0,63$</i> | | | |
| Ужгород | 1,54 | 94,2 | 122 |
| <i>Одеська область $n_1=0,69$; $n_2=0,73$; $n_3=0,75$; $n_4=0,59$</i> | | | |
| Одеса | 1,82 | 93,2 | 98 |
| <i>Північні області $n_1=0,71$; $n_2=0,73$; $n_3=0,69$; $n_4=0,61$</i> | | | |
| Київ | 1,82 | 104 | 143 |
| Чернігів | 1,54 | 88,2 | 112 |
| Житомир | 1,82 | 91,4 | 175 |
| <i>Басейн р. Сів. Донець і Приазов'я $n_1=0,67$; $n_2=0,66$; $n_3=0,70$; $n_4=0,68$</i> | | | |
| Харків | 1,54 | 104 | 83 |
| Луганськ | 1,82 | 104 | 113 |
| Донецьк | 1,82 | 97,4 | 120 |
| <i>Прикарпаття і східні схили Карпат $n_1=0,67$; $n_2=0,72$; $n_3=0,73$; $n_4=0,70$</i> | | | |
| Львів | 1,54 | 109 | 125 |
| Тернопіль | 1,82 | 96,7 | 183 |
| Івано-Франківськ | 1,82 | 112 | 247 |
| <i>Полтавська область $n_1=0,70$; $n_2=0,65$; $n_3=0,69$; $n_4=0,64$</i> | | | |
| Полтава | 1,82 | 90,6 | 120 |
| <i>Басейн нижнього Дніпра $n_1=0,68$; $n_2=0,69$; $n_3=0,70$; $n_4=0,64$</i> | | | |
| Черкаси | 1,82 | 97,9 | 119 |
| Кіровоград | 1,82 | 88,7 | 128 |
| Дніпропетровськ | 1,82 | 79,6 | 138 |
| Запоріжжя | 1,82 | 91,8 | 97 |

Розрахункову витрату дощових вод Q_0 знаходять за формулою:

$$Q_0 = q_r \times F \times \psi \times \beta, \quad (5.3)$$

де q_r – розрахункова інтенсивність дощу, л/с;

ψ – коефіцієнт стоку (відношення кількості води, що стікає, до кількості води, яка випала в одиницю часу);

β – коефіцієнт, що враховує заповнення вільної ємкості мережі ($\beta=1$);

F – площа басейну стоку, ($F_{\text{пр.ч.}} + F_{\text{зел.}}$), га.

$$\psi = Z_{\text{mid}} \times q_r^{0,2} \times t_r^{0,1}. \quad (5.4)$$

Лабораторне заняття 6. Проектування та розміщення теплових мереж та споруд на плані мікрорайону. Визначення витрат теплової енергії

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: на фрагменті генплану міста і забудови жилої групи треба зробити вибір оптимального варіанту розміщення інженерних споруд та багатотрубною теплової мережі; визначення витрат теплової енергії на потреби мікрорайону.

Трасування теплових мереж. Теплові мережі можуть бути, як кільцевими, так і тупиковими. Прокладатись як роздільно, так і сумісно з іншими інженерними мережами. Розподільні теплові мережі Т0(2) прокладають по вулицях міста від джерела до інженерних споруд: при роздільному методі прокладки - під тротуаром; при суміщеному методі прокладки в міському колекторі разом з В1, W1, V0 також під тротуаром.

Розвідні теплові мережі Т0(4) виходять із ЦТП до будинків мікрорайону при роздільному методі прокладки в непрохідних каналах, розташованих у землі, як правило, з боку дворових фасадів, на відстані не менше 2 м від фундаментів будинку, а при безканалній прокладці на відстані не менше 5 м. При суміщеному методі прокладки теплові мережі розміщують у прохідному каналі (мікрорайонному колекторі) під мікрорайонними проїздами або в технічних підпіллях будинків і "зчіпках" між ними.

Ввід Т0(4) і відгалуження при транзитному методі прокладки по технічних підпіллях закінчуються індивідуальним тепловим пунктом (ІТП), в якому відбувається зниження температури теплоносія від 150-130⁰С до 95-105⁰С для подальшої подачі теплоносія в систему опалення будинку. ІТП розміщується в технічних підпіллях будинку. Можлива установка одного ІТП на кілька секцій будинку або одного на весь будинок. При роздільному методі прокладки в місцях відгалужень мережі до будинків установлюють теплові камери із запірною арматурою і контрольно-вимірювальними приладами.

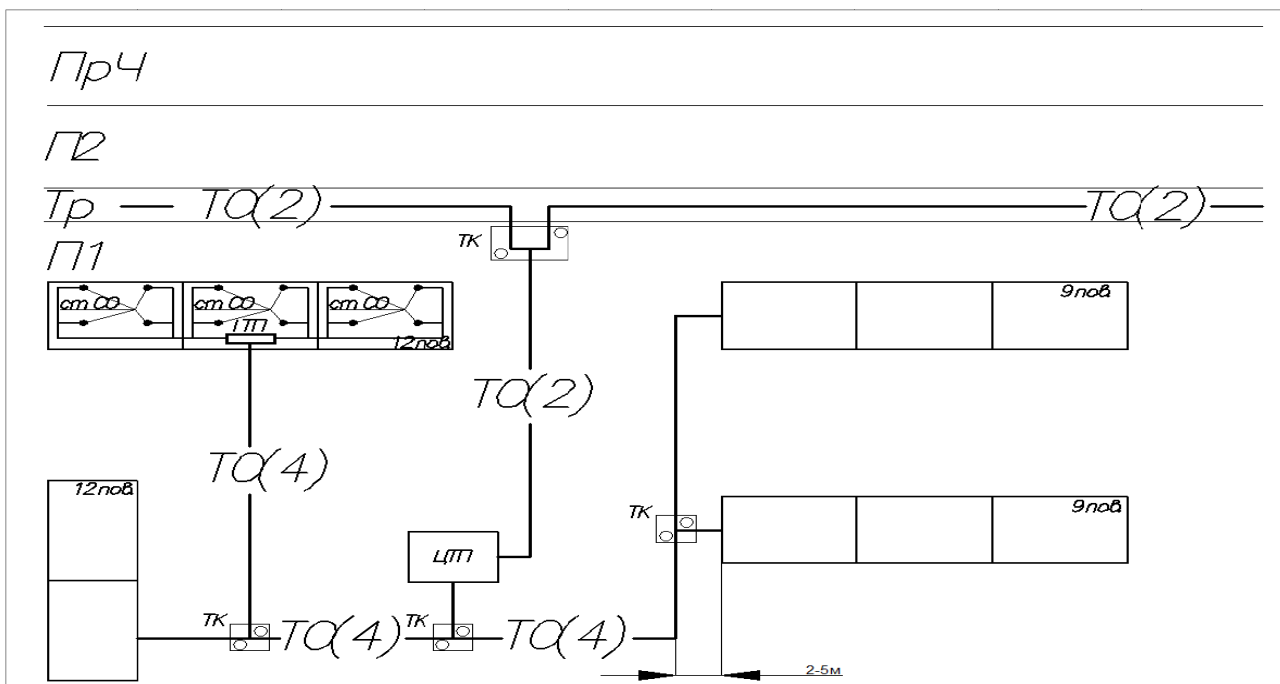


Рисунок 6.1 – Роздільний метод прокладки теплових мереж

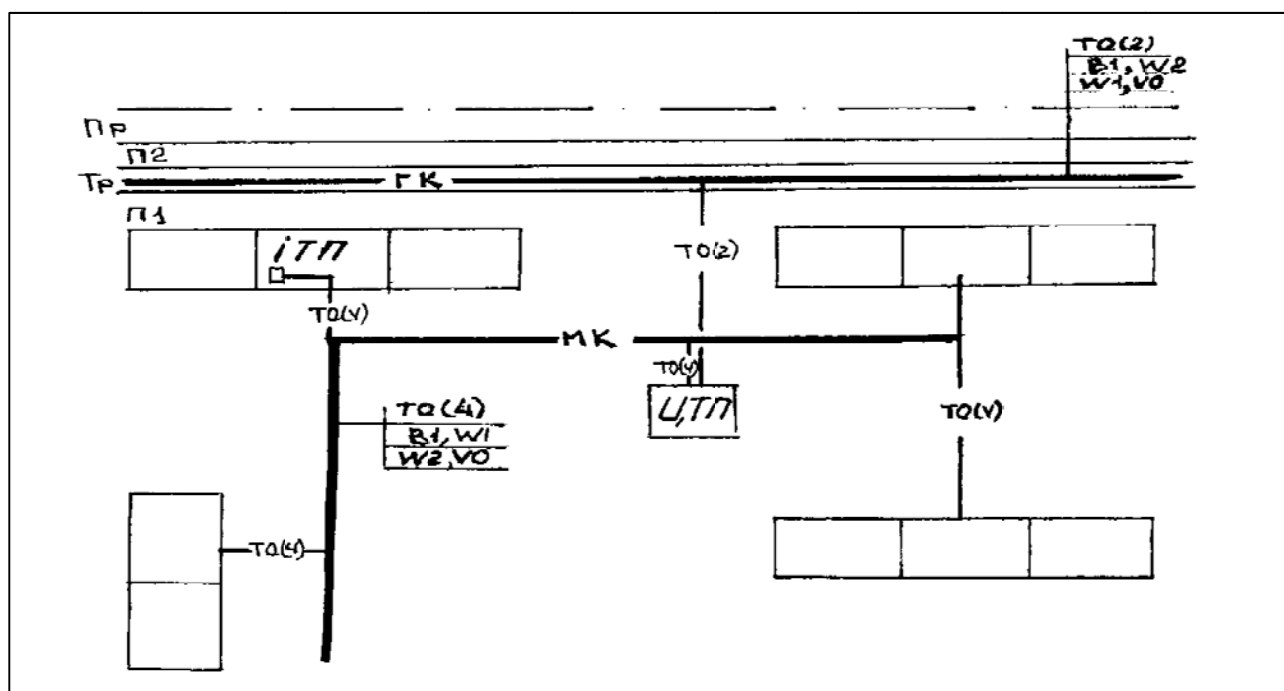


Рисунок 6.2 – Суміщений метод прокладки теплових мереж: Рс - ГК, Рз – МК

При відсутності централізованого теплопостачання для приготування теплоносія застосовують місцеві котельні, наприклад, на даху, а також індивідуальні електричні й газові підігрівачі.

З погляду економії енергії в системах гарячого водопостачання й опалення для індивідуальних житлових будинків, розташованих в умовах жаркого клімату, найбільш прийнятним є використання сонячної енергії.

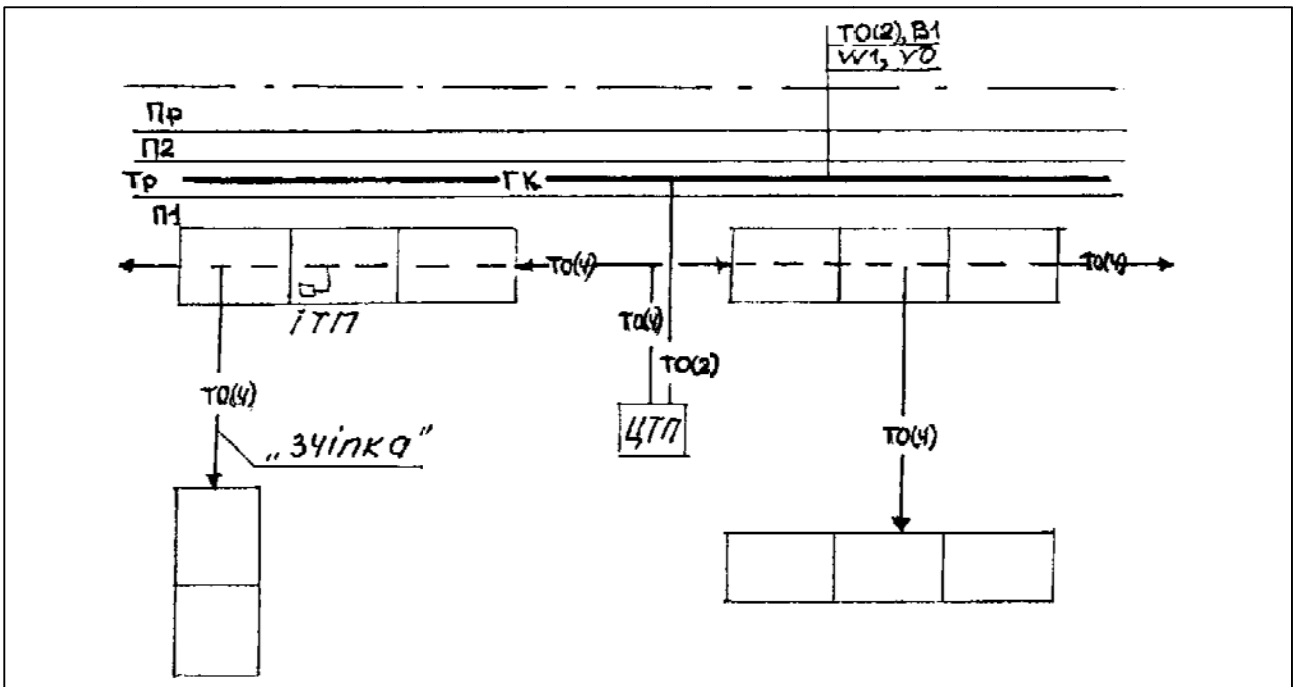


Рисунок 6.3 – Суміщений метод прокладки теплових мереж: Рс - ГК, Рз - технічні підпілля і "зчіпки"

Розрахунок теплових витрат. Розрахунок виконується на основі фрагменту генплану мікрорайону з нанесеною схемою теплових мереж від ЦТП до споживачів (ІТП) (Рис. 6.1).

Розрахунок витрат теплоти на потреби **систем опалення** будинків Q_{\max}^o , Вт, для житлових та громадських будинків:

$$Q_{\max}^o = 0,278 \times V_{\text{зовн.}} \times q_o \times (t_{\text{вн.}} - t_{\text{р.о.}}) \times (1 + k_1), \quad \text{або}$$

$$Q_{\max}^o = 1,163 \times V_{\text{зовн.}} \times q_o \times (t_{\text{вн.}} - t_{\text{р.о.}}) \times (1 + k_1), \quad (6.1)$$

де – 0,278 при q_o в $\text{кДж}/(\text{м}^3 \times \text{год} \times ^\circ\text{C})$ або 1,163 при q_o в $\text{ккал}/(\text{м}^3 \times \text{год} \times ^\circ\text{C})$;

$V_{\text{зовн.}}$ – зовнішній об'єм будівлі, м^3 ;

q_o – питома опалювальна характеристика житлових та громадських будівель, $\text{кДж}/(\text{м}^3 \times \text{год} \times ^\circ\text{C})$ або $\text{ккал}/(\text{м}^3 \times \text{год} \times ^\circ\text{C})$, для районів з зовнішньою температурою мінус 30°C [8];

$t_{\text{вн.}}$ – температура внутрішнього повітря в приміщенні, $^\circ\text{C}$ (таблиця 6.1);

$t_{\text{р.о.}}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря для опалення, $^\circ\text{C}$ [8];

k_1 – коефіцієнт, що враховує тепловий потік на опалення громадських споруд, дорівнює 0,25.

Таблиця 6.1 – Температура внутрішнього повітря та питома опалювальна характеристика будинків

| Призначення будинку | $t_{вн}$ – температура внутрішнього повітря в приміщенні, °С | q_0 – питома опалювальна характеристика кДж/(м ³ ×год×°С) (ккал/(м ³ ×год×°С)) | Примітки |
|--------------------------------|--|--|-----------------|
| Житловий будинок | 20 | За додатком 4 | ДБН В.2.2-15:05 |
| Дитячий садок-ясла | 22 | 1,72 (0,41) | ДБН В.2.2-4:97 |
| Учбовий заклад (школа) | 18 | 1,75 (0,42) | ДБН В.2.2-3:97 |
| Магазин продовольчих товарів | 14 | 1,67 (0,4) | ДБН В.2.2-23:09 |
| Магазин непродовольчих товарів | 16 | 1,67 (0,4) | ДБН В.2.2-23:09 |

Розрахунок витрат теплоти на потреби *систем вентиляції* громадських будинків, Q_{\max}^B , **Вт**:

$$Q_{\max}^B = 0,278 \times V_{\text{зовн.}} \times q_B \times (t_{\text{вн.}} - t_{\text{р.в.}}) \times k_1 \times k_2 \quad \text{або}$$

$$Q_{\max}^B = 1,163 \times V_{\text{зовн.}} \times q_B \times (t_{\text{вн.}} - t_{\text{р.в.}}) \times k_1 \times k_2, \quad (6.2);$$

де – 0,278 при q_B в кДж/(м³×год×°С) або 1,163 при q_B в ккал/(м³×год×°С);

$V_{\text{зовн.}}$ – зовнішній об'єм будівлі, м³;

q_B – питома вентиляційна характеристика громадських будівель та терміном будівництва після 1981 р., кДж/(м³×год×°С) (прийняти для школи $q_B=2,26$ кДж/(м³×год×°С) або 0,54 ккал/(м³×год×°С), для дитячого садка – $q_B=0,96$ кДж/(м³×год×°С) або 0,23 ккал/(м³×год×°С), для торговельного центру (магазину) – $q_B=3,01$ кДж/(м³×год×°С) або 0,72 ккал/(м³×год×°С);

$t_{\text{вн}}$ – температура внутрішнього повітря в приміщенні, °С (табл. 6.1);

$t_{\text{р.в.}}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря для вентиляції, °С [8];

k_1 – коефіцієнт, що враховує тепловий потік на опалення громадських споруд, дорівнює **0,25**;

k_2 – коефіцієнт, що враховує тепловий потік на вентиляцію громадських споруд, дорівнює **0,6**.

Тепловий потік на потреби *систем гарячого водопостачання житлових будинків (другий метод)*:

$$Q_{\text{сп}}^{\text{ГВ}} = q_n \times m, \quad (6.3);$$

де q_n – питомий показник середнього теплового потоку на гаряче водопостачання на одну людину відповідно до таблиці 6.2, **Вт/люд**;

m – кількість мешканців, **люд**.

Таблиця 6.2 – Питомий показник середнього теплового потоку на гаряче водопостачання

| Середня за опалювальний період норма витрати води при температурі $t=55^{\circ}\text{C}$ на гаряче водопостачання на добу на одну людину, л/доб/люд | Питомий показник середнього теплового потоку на систему гарячого водопостачання (СГВ) на одну людину, Вт, що проживає в будинку | | |
|---|---|---|---|
| | з СГВ | з СГВ з урахуванням споживання в громадських будинках | без СГВ з урахуванням споживання в громадських будинках |
| 85 | 247 | 320 | 73 |
| 90 | 259 | 332 | 73 |
| 105 | 305 | 376 | 73 |
| 115 | 334 | 407 | 73 |

Результати розрахунків заносять до таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Показники теплопостачання мікрорайону

| № або адреса будинку в мікрорайоні | наявність центр. СГВ | $V_{н3}$, м ³ | m , люд. або p , кільк. | q_o , $\frac{\text{кДж}}{\text{м}^3 \times \text{год} \times ^{\circ}\text{C}}$ | q_B , $\frac{\text{кДж}}{\text{м}^3 \times \text{год} \times ^{\circ}\text{C}}$ | Q_{\max}^O , Вт | Q_{\max}^B , Вт | Q_{\max}^{GB} , Вт | Разом у будинку |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------|
| 1 | | | | | | | | | Q_1 |
| 2 | | | | | | | | | Q_2 |
| 3 | | | | | | | | | Q_3 |
| 4 | | | | | | | | | Q_4 |
| 5 (школа) | | | | | | | | | Q_5 |
| 6 | | | | | | | | | Q_6 |
| 7 | | | | | | | | | Q_7 |
| $Q_{\text{цтп}}$, Вт | | | | | | | | | $\sum Q$ |

Максимальний тепловий потік *на гаряче водопостачання* Q_{\max}^{GB} , Вт, для житлових та громадських будинків:

$$Q_{\max}^{GB} = 2,4 \times Q_{\text{ср}}^{GB} \quad (6.4)$$

Визначення річних витрат на теплопостачання.

$$Q_{\text{річн}}^{\text{ТеплПост}} = 0.278 \times Q_{\text{цтп}} \times (t_{\text{вн}} - t_{\text{ср.о}}) \times n_{\text{о.л.}} \times 24 \times 10^{-6} \text{ ГДж},$$

де $Q_{\text{цтп}}$ - теплове навантаження мікрорайону, кВт;

$t_{вн}$ – внутрішня температура в приміщеннях, прийняти 20°C ;
 $t_{ср.о.}$ – середня температура за опалювальний період, (додаток 3);
 $n_{о.п.}$ – кількість днів опалювального періоду (додаток 3).

Лабораторне заняття 7. Проектування та розміщення газових мереж та споруд на плані мікрорайону. Визначення витрат газу на побутові потреби

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: на фрагменті генплану міста і забудови жилої групи треба зробити вибір оптимального варіанту розміщення інженерних споруд та газової мережі; визначення витрат газу на побутові потреби мікрорайону.

Трасування газових мереж. Розвідні газові мережі низького тиску від ГРП можуть прокладатися у двох варіантах: 1-й варіант – газопроводи зі сталевих труб з посиленою ізоляцією прокладають в землі на відстані 2 м від фундаменту будинку. Ввід в будинок роблять у сходові клітки; 2-й варіант - газопроводи, пофарбовані олійною фарбою, прокладають в основному по дворових фасадах житлових будинків вище вікон 1-го поверху і між будинками під землею. Вводи в будинок улаштовують безпосередньо в кухні. Якщо кухні знаходяться з боку вуличного фасаду, то ввід роблять у сходові клітки (Рис. 7.1).

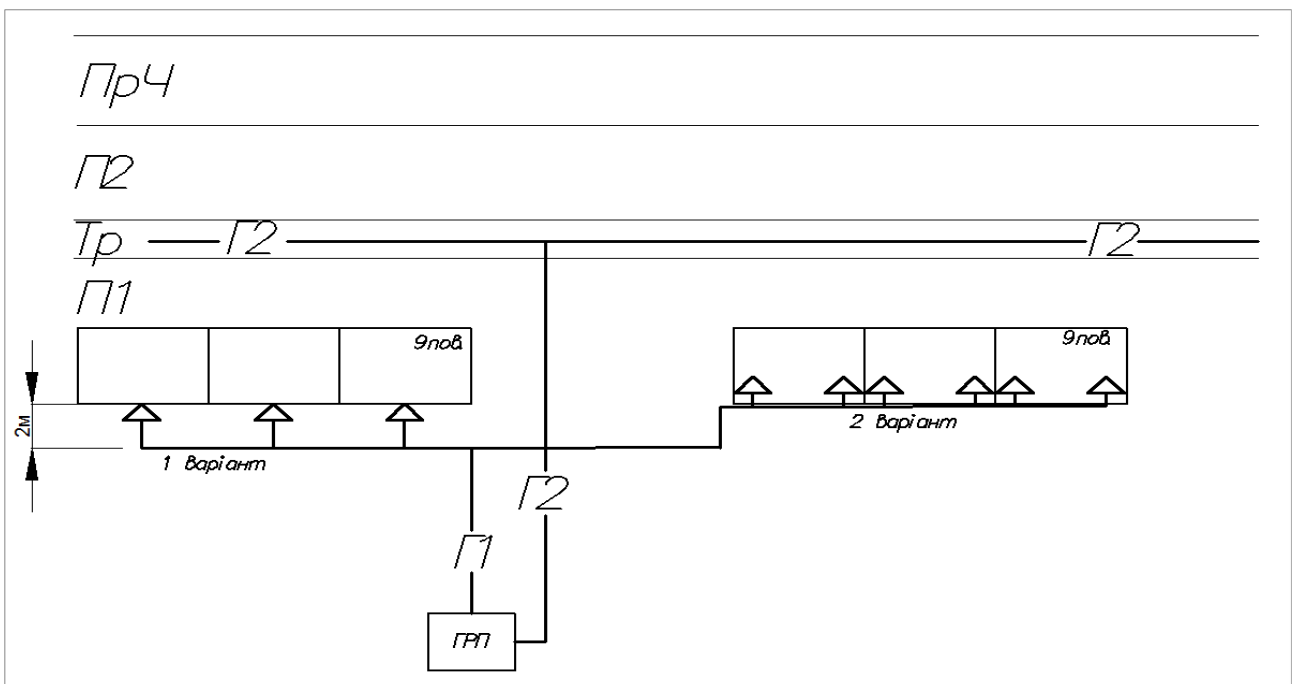


Рисунок 7.1 – Методи прокладання газових мереж:

1-й варіант – від ГРП Г1 у землі (ввід до сходової клітки); 2-й варіант – від ГРП Г1 в землі або на високих опорах до будинку потім по фасаді будинку над вікнами першого поверху (ввід безпосередньо до кухонь)

Розрахунок споживання газового палива. Розрахункові річні витрати газу на побутові й комунальні потреби житлових визначають згідно з нормами його споживання (табл. 7.1).

Річні витрати газу $Q_{\text{рік}}$, $\text{м}^3/\text{рік}$, визначають для кожного з житлових будинків мікрорайону, що використовують його на побутові потреби:

$$Q_{\text{рік}} = m \times \frac{n_1 + n_2 + 0,1 \times n_3}{Q_H^P}, \quad (7.1)$$

де m – кількість мешканців у житловому будинку, **люд.**;

n_1 – норма витрат газу на приготування їжі на 1 людину, **ккал/рік** (табл. 7.1);

n_2 та n_3 – норми витрат газу на приготування гарячої води для побутових потреб та (або) прання (якщо в будинку передбачене централізоване гаряче водопостачання, то $n_2=0$ та $n_3=0$, якщо є газові водонагрівачі, то прийняти за табл. 7.1);

0,1 – кількість білизни для прання на одну людину на рік, **m** ;

Q_H^P – калорійність газового палива, **ккал/м³** (згідно завданню).

Таблиця 7.1 – Норми споживання газу

| Споживачі газу | Показник споживання газу | Норма витрати теплоти, ккал/рік |
|---|--------------------------|---------------------------------|
| Житлові будинки | | |
| приготування їжі (за наявністю газової плити та централізованого гарячого водопостачання від ЦТП) – n_1 | на одну людину за рік | 640×10^3 |
| приготування гарячої води без прання білизни (за наявністю газового водонагрівача) – n_2 | на одну людину за рік | 630×10^3 |
| прання білизни в домашніх умовах – n_3 | на 1 т сухої білизни | 2100×10^3 |

Годинні витрати газу $Q_{\text{год}}$, $\text{м}^3/\text{год}$, для всіх видів споживачів визначають залежно від річних витрат газу і коефіцієнта годинного максимуму K_{max}^h за формулою:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{рік}} \times K_{\text{max}}^h . \quad (7.2)$$

Для житлових мікрорайонів K_{max}^h обирають залежно від кількості жителів у мікрорайоні за таблицею 7.2.

Таблиця 7.2 - Коефіцієнт годинного максимуму

| Кількість жителів, що споживають газ, тис. чол. | Коефіцієнт годинного максимуму споживання газу на побутові потреби, K_{max}^h |
|---|---|
| 1 | 1/1800 |
| 2 | 1/2000 |
| 3 | 1/2050 |
| 5 | 1/2100 |
| 10 | 1/2200 |
| 20 | 1/2300 |

Таблиця 7.3 – Показники газопостачання мікрорайону для житлових будинків

| № або адреса будинку в мікрорайоні | m, люд. | n ₁ | n ₂ | n ₃ | $Q_{рик}$, м ³ /рік | K_{max}^h | $Q_{год}$, м ³ /год |
|------------------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| Разом | | | | | | | Σ |

Лабораторне заняття 8. Проектування та розміщення електричних мереж та споруд на плані мікрорайону. Визначення електричних навантажень

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: на фрагменті генплану міста і забудови жилої групи треба зробити вибір оптимального варіанту розміщення інженерних споруд та електричної силової та слабкострумової мережі при необхідності; визначення електричних навантажень на потреби мікрорайону.

Трасування силових електричних мереж. Методи прокладки силових електричних мереж роздільний або суміщений.

Розподільні W0 мережі прокладають по вулицях міста в технічній смузі П1 (П4) паралельно лінії забудови на відстані не менше 1 м від фундаментів будинків – при роздільному методі прокладки; у міському колекторі разом з T0, B0, V0 під тротуаром – при суміщеному методі прокладки.

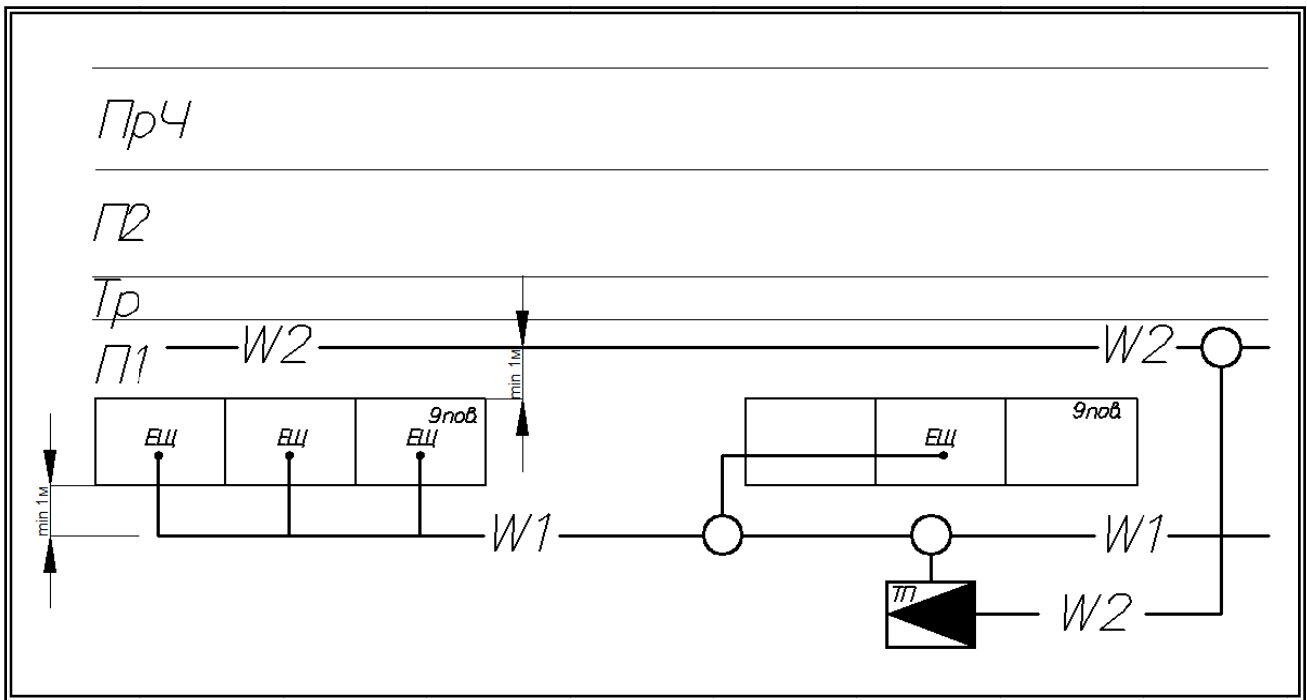


Рисунок 8.1 – Роздільний метод прокладання силових розподільних і розвідних електричних мереж

Розвідні електричні мережі W1 від ТП до будинків мікрорайону при роздільному методі прокладають в землі на відстані не менше 0,6 м від будинку або паралельно мікрорайонним проїздам на відстані 1 м. При суміщеному методі W1 прокладають від ТП перпендикулярно через проїзд у технічне підпілля будинку або в мікрорайонний колектор.

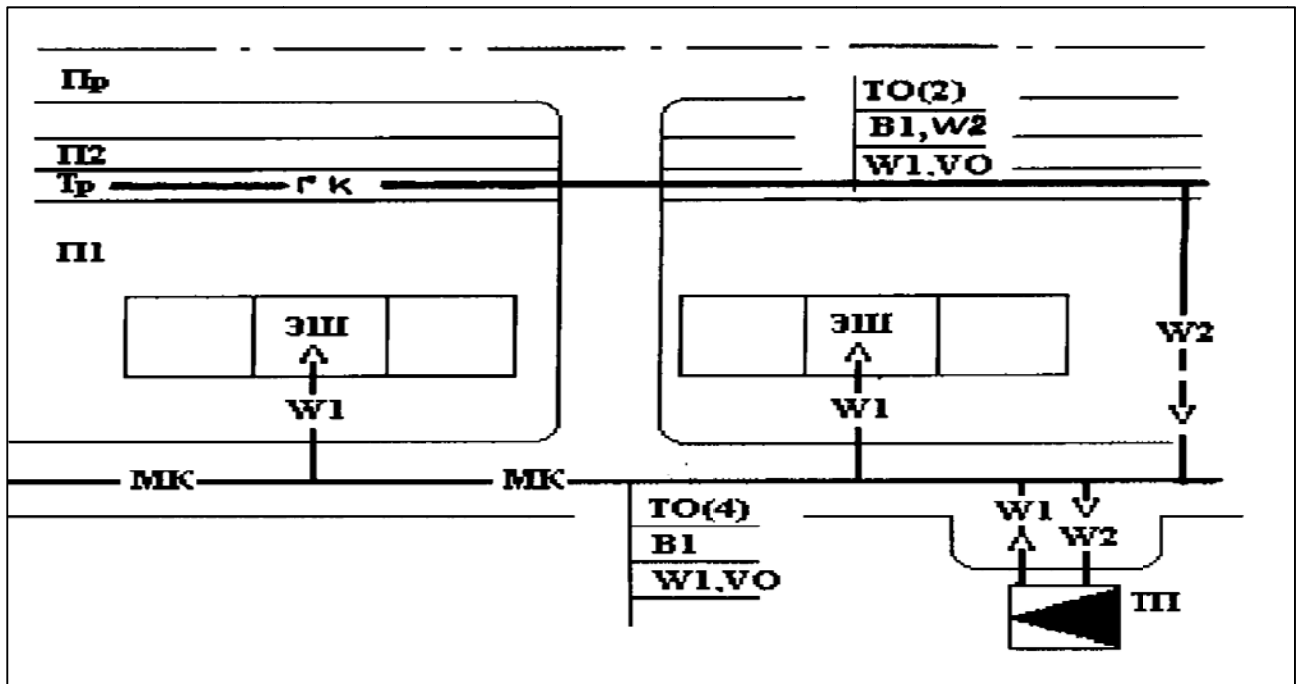


Рисунок 8.2 - Сумісний метод прокладання силових електричних мереж: розподільні - у міському колекторі; розвідні - у мікрорайонному колекторі

Від розвідних електричних мереж, що проходять через технічні підпілля будинків і прохідні "зчіпки", роблять відгалуження до електричних щитів, встановлених у сходових клітках.

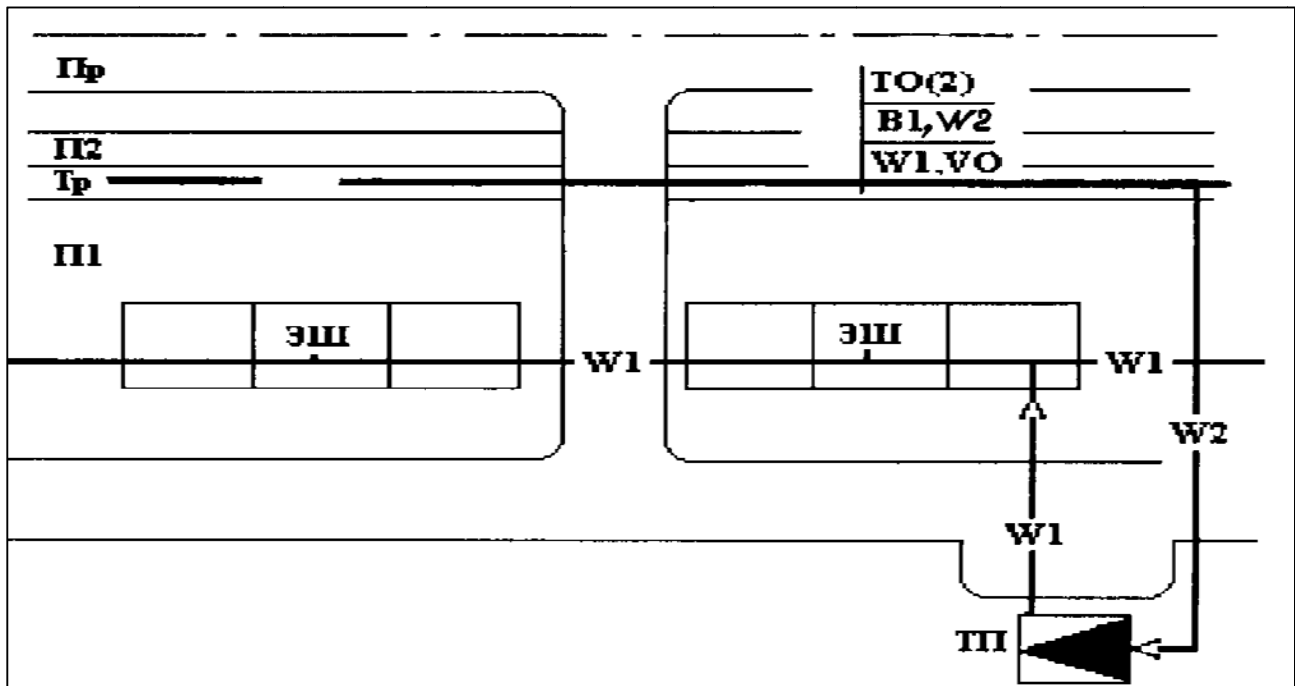


Рисунок 8.3 – Суміщений метод прокладання силових електричних мереж: розподільні - у міському колекторі; розвідні – у технічних підпіллях і "зчіпках"

Розрахункове електричне навантаження житлових будинків складається з навантажень квартир та загальнобудинкових силових електроприймачів (електродвигунів ліфтів, вентиляторів і т.п.). Розрахункове навантаження квартир $P_{кв}$ визначають за формулою, **кВт**:

$$P_{кв} = P_{кв.пит.} \times K_{пот} \times n_{кв}, \quad (8.1)$$

де $P_{кв.пит.}$ - питоме розрахункове навантаження електроприймачів квартир, що обладнані електроплитами (табл. 8.1), **кВт/кв.**;

$n_{кв}$ - кількість квартир у будинку, **шт.**

Таблиця 8.1 – Питоме навантаження житлових будинків,

$P_{кв.пит.}$, кВт/кв. (коефіцієнт потужності)

| Кількість поверхів | Вид плит | | |
|--------------------|--------------------|--|-------------|
| | на природному газі | на зрідженому газі або твердому паливі | електричні |
| 1-2 | 9,5 (0,96) | 11,7 (0,96) | 20 (0,98) |
| 3-5 | 9,3 (0,96) | 11,2 (0,96) | 18,2 (0,98) |
| 5 та більше (у %) | | | |
| 20% | 10,2 (0,94) | 12,2 (0,94) | 19,8 (0,97) |
| 50% | 10,9 (0,93) | 16,5 (0,93) | 20,4 (0,97) |
| 100% | 12,0 (0,92) | 18,0 (0,92) | 21,5 (0,96) |

Розрахункове навантаження ліфтових установок, кВт:

$$P_{л} = k_n \sum_{i=1}^K D_i = k_n \times (P_1 + P_2) \times n_{секц}, \quad (8.2)$$

де k_n – коефіцієнт попиту, який залежить від кількості ліфтових установок та поверхів будинку (табл. 8.2);

K – кількість ліфтів у секції будинку (прийняти для 9 пов. будинків – **1 шт.**, для будинків 10 та вище поверхів – **2 шт.** (пасажирський та вантажний) на кожен секцію);

D_i – встановлена потужність двигунів різного типу, $P_1=4,5$ кВт для пасажирського ліфту, $P_2=7$ кВт для вантажного ліфту.

У житлових будинках 9-ти поверхових та вище передбачається система димовідведення. З цією метою у кожній сходовій клітці встановлюють один вентилятор на припливній установці потужністю $P_{П}=10$ кВт і один на витяжній установці потужністю $P_{В}=10$ кВт.

Розрахункове навантаження двигунів силових установок розраховують за формулою, кВт:

$$P_{ДВ} = (P_{П} + P_{В}) \times n_{секц}, \quad (8.3)$$

де $n_{секц}$ – кількість секцій у будинках 9 поверхів та вище.

Таблиця 8.2- Значення коефіцієнтів попиту ліфтових установок

| Кількість ліфтових установок | Коефіцієнт попиту для будинків висотою | |
|------------------------------|--|--------------------|
| | до 12 поверхів | 12 поверхів і вище |
| 2-3 | 0,8 | 0,9 |
| 4-5 | 0,7 | 0,8 |
| 6-7 | 0,6 | 0,7 |
| 8-10 | 0,5 | 0,6 |
| 11-20 | 0,4 | 0,5 |
| понад 20 | 0,35 | 0,4 |

Загальне розрахункове навантаження житлового будинку визначають як суму освітлювального й силового навантаження, кВт:

$$P_{жб} = P_{кв} \times \cos \varphi_{кв} + 0,9 P_{л} \times \cos \varphi_{л} + P_{ов} \times \cos \varphi_{ов}, \quad (8.4)$$

де $\cos \varphi_{кв}$, $\cos \varphi_{л}$, $\cos \varphi_{ов}$ – розрахункові значення коефіцієнтів потужності (табл. 8.3).

Таблиця 8.3- Значення коефіцієнтів потужності живильних ліній житлових будинків

| Споживачі, підключені до живильних ліній | Розрахункові значення коефіцієнтів потужності ($\cos \varphi$) |
|--|--|
| 1. Квартири: - з електричними кухонними плитами | 0,98 |
| - з кухонними плитами на природному газі, скрапленому газі й твердому паливі | 0,96 |
| 2. Насоси, вентилятори | 0,85 |
| 3. Ліфти | 0,6 |

Таблиця 8.4 – Розраховані навантаження житлових будинків

| Номер на генплані | Розрахункове навантаження житла | | | Розрахункове навантаження обладнання | | | Навантаження житлового будинку $P_{жб}, \text{кВт}$ |
|-------------------|---------------------------------|---|---|--------------------------------------|---|--|--|
| | Кількість квартир n , шт. | Питоме навантаження квартир, $P_{кв.пл.т.}, \text{кВт}$ | Повне навантаження $P_{кв}, \text{кВт}$ | Кількість ліфтів n_1/n_2 , шт. | Розрахункове навантаження ліфтів, $P_{л.}, \text{кВт.}$ | Розрахункове навантаження двигунів, $P_{дв}, \text{кВт}$ | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| | | | | | | | $\sum P_{\text{житл.газ.пл.}}$ |
| | | | | | | | $\sum P_{\text{житл.ел.пл.}}$ |

Розрахунок навантажень громадських і комунальних будинків

Навантаження громадських і комунальних будинків визначаємо за питомими навантаженнями на розрахунковий показник N :

$$P_{ГБ} = p_{н\text{ит}} \times N, \quad (8.5)$$

Розрахунок навантаження зовнішнього і внутрішньоквартального освітлення

Розрахункове навантаження внутрішньоквартального освітлення визначаємо так:

$$P_{КО} = p_{ПКО} \times F, \quad (8.6)$$

де $P_{ПКО}=1,2 \text{ кВт/га}$ – питоме навантаження внутрішньоквартального освітлення; F – площа мікрорайону, га .

Розрахункове навантаження зовнішнього освітлення знаходимо так:

$$P_{30} = p_{П30} \times L, \quad (8.7)$$

де $p_{П30}$ - питоме розрахункове навантаження зовнішнього освітлення (приймаємо **8 кВт/км**);

L - довжина вулиць міського та загальноміського значення мікрорайону, **км**.

Площу мікрорайону і довжину вулиць визначаємо в кожному конкретному випадку з урахуванням наданого плану мікрорайону і району міста.

Визначення потужності мікрорайону міста

Розрахункове навантаження мікрорайону визначаємо за формулою

$$P_{м.р.} = P_{max} + k_1 P_1 + k_2 P_2 + \dots + k_n P_n, \quad (8.8)$$

де P_{max} - найбільше з однорідних електричних навантажень;

$P_1 \dots P_n$ - інші розрахункові навантаження;

$k_1 \dots k_n$ - їхні коефіцієнти участі в максимумі навантажень (додаток 4).

Розрахункове навантаження мікрорайону з урахуванням внутрішньоквартального і вуличного освітлення визначаємо так:

$$\sum P_{м.р.} = P_{м.р.} + K_{м.о.} P_{30} + K_{м.о.} P_{BO}, \quad (8.9)$$

де $K_{м.о.}$ - коефіцієнт участі в максимумі для вуличного і внутрішньоквартального освітлення $K_{м.о.}=1.0$.

Трасування слабкострумових мереж. Телефонні кабельні мережі є необхідною приналежністю міського господарства. Основи прокладки і влаштування цих мереж збігаються з принципами побудови силових електричних мереж.

У сучасних містах телефонний зв'язок здійснюється на базі автоматичних телефонних станцій (АТС). Введення кабелів у будинок від міської АТС здійснюється з телефонних розподільних шаф (ТРШ), установлюваних на зовнішніх стінах і в сходових клітках будинків або безпосередньо від комутаційного щита міської телефонної мережі.

При шафовій системі побудови міської телефонної мережі в залежності від телефонної щільності застосовуються розподільні шафи ємністю 1200x2, 600x2 і 300x2. Розподільні шафи в залежності від місця установки підрозділяються: на вуличні типу ТРШ і для установки всередині будівель типу ТРШ-П. Найбільшого поширення набули шафи типу ТРШ-П. Вуличні шафи використовуються у виняткових випадках.

Розвідні телефонні мережі V0 від ТРШ прокладають транзитом через технічні підпілля будинків і прохідні "зчіпки" разом з розвідними водопровідними В1, тепловими Т0(4) і електричними W1 мережами. При

роздільному методі прокладки мережі VO розміщують на відстані не менше 0,6 м від будинку. Ввід роблять в одну зі сходових кліток будинку.

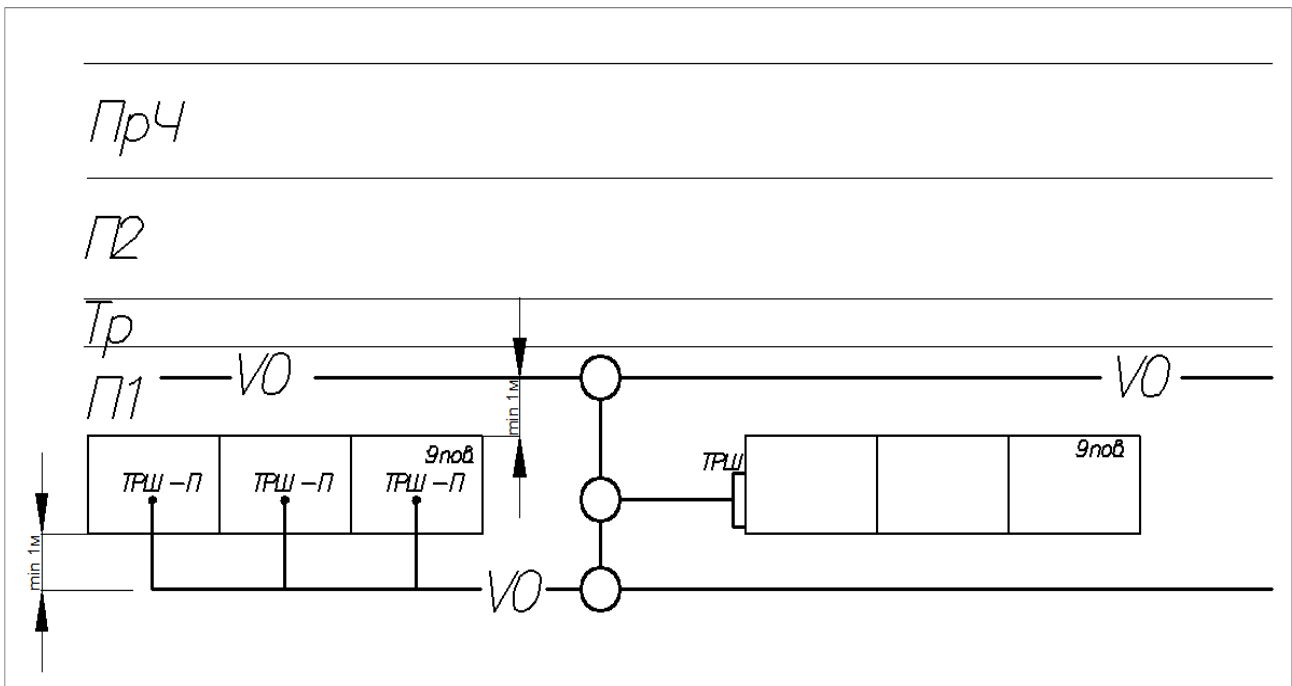


Рисунок 8.4 – Роздільний метод прокладання слабкострумівих електричних мереж

Ємність АТС повинна враховувати:

- потребу квартирного сектора з розрахунку один телефон на одну сім'ю;
- потребу народногосподарського сектора з розрахунку 20 - 25 % від кількості сімей.

Кількість абонентів телефонної мережі визначається з розрахунку установки одного телефону на одну квартиру або на один будинок. Необхідна кількість номерів для житлових будинків визначається за формулою:

$$T_{жб} = \frac{N_{жс}}{k_{род}}, \quad (8.10)$$

$k_{род} = 3,1 - 3,3$ - коефіцієнт родинності;

$N_{жс}$ - кількість жителів, що мешкають в мікрорайоні.

Для адміністративних, культурно-побутових установ можна орієнтуватися на встановлення 60 телефонів на 1 тис. жителів.

Навантаження радіотрансляційної мережі з радіоточок індивідуального і колективного користування. Необхідна кількість радіоточок визначається з розрахунку 2-3 радіоточки на одну квартиру:

$$P_{жб} = \frac{C \times N_{жс}}{k_{род}}, \quad (8.11)$$

$k_{род} = 3,1 - 3,3$ - коефіцієнт родинності;

$N_{жс}$ - кількість жителів, що мешкають в мікрорайоні;

$C = 2 - 3$ кількість радіоточок в квартирі.

Коефіцієнт радіоточок колективного користування 5 % від числа індивідуальних радіоточок.

Потужність радіовузла визначається за формулою:

$$P_s = P_{аб} \times (P_{жб} + P_{зб}), \quad (8.12)$$

$P_{аб} = 0,3 - 0,4 \text{ Вт}$ - питома потужність однієї абонентської радіоточки.

Лабораторне заняття 9.

Формування характеристик

мікрорайону

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: на підставі раніш розрахованих даних заповнити форму експлуатаційно-технічних характеристик мікрорайону.

звіту експлуатаційно-технічних

Зводимо до таблиці всі раніш отримані характеристики мікрорайону, що представлений на фрагменті генерального плану.

Таблиця 9.1 – Експлуатаційно-технічні показники мікрорайону

| № з/п | Найменування показника | Од. вим. | Значення |
|-------|--|---------------------|----------|
| 1. | Район будівництва | назва | |
| 2. | Загальна площа мікрорайону | га | |
| | • під будівлями та спорудами | м ² /% | |
| | • під проїздами та дорогами | м ² /% | |
| | • під зеленими насадженнями | м ² /% | |
| | • інше | м ² /% | |
| 3. | Мінімальна поверховість забудови | кільк. | |
| 4. | Максимальна поверховість забудови | кільк. | |
| 5. | Щільність забудови | м ² /га | |
| | • в тому числі житлової | м ² /га | |
| 6. | Інженерне забезпечення мікрорайону | | |
| | • витрати води на холодне водопостачання | м ³ /год | |
| | • витрати стічних вод господарсько-побутової каналізації | м ³ /год | |
| | • витрати дощової каналізації | м ³ /год | |
| | • витрати теплової енергії на потреби тепlopостачання | ГДж | |
| | • витрати газового палива на побутові потреби | м ³ /год | |
| | • розрахункове навантаження електричної мережі | кВт | |
| | • потужність радіовузлу | кВт | |

Лабораторне заняття 10. Узагальнений розрахунок грошової оцінки даного фрагменту забудованої частини генерального плану

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: розрахувати відновлювальні вартості інженерних споруд та інженерних мереж за допомогою укрупнених показників на будівництво об'єктів інженерної інфраструктури.

Для оцінки базової вартості 1 м² необхідно розрахувати відновну вартість окремих елементів інженерної інфраструктури згідно даних Практичного заняття 9. Базою для обчислення витрат на освоєння та облаштування в розрахунку на один кв. м є оціночна територія, яка дорівнює площі забудованої території населеного пункту у встановлених межах.

Визначення відновлювальної вартості інженерних споруд та інженерних мереж, розташованих на фрагменті генплану виконують за допомогою [13, 14] та таблицями 10.1 та 10.2.

Таблиця 10.1 – Орієнтовні укрупнені показники витрат на спорудження інженерних мереж (сухі ґрунти)

| Діаметри трубопроводів | Інженерні мережі (тис. грн. на 1 км.) на 01.01.2014 р. | | | | | | | | |
|------------------------|--|----------|----------|--------|---------|--------------|---------------|-----------------------|---------------------|
| | В0 | К1 | К2 | Г0 | Т0*** | W0 (повітря) | W0 (підземні) | V0 (підземні-телефон) | V0 (підземні-радіо) |
| 100 | 454,6 | – | – | 242,4 | 2211,7* | | | | |
| 200 | 696,9 | 545,5 | 514,8 | 424,0 | 2757,1 | | | | |
| 400 | 1181,6 | 666,4 | 636,2 | 956,9 | 5302,0 | | | | |
| 600 | 1939,2 | 1090,8 | 1060,2 | 1696,4 | 7756,0 | | | | |
| 800 | 2181,6 | 1514,8 | 1424,0 | 1969,4 | 9695,2 | | | | |
| 1000 | 3029,6 | 2151,0 | 2060,2 | – | 12421,7 | | | | |
| 1200 | 3818,7 | 2545,8 | 2424,6 | – | – | | | | |
| 1400 | 4666,9 | 3333,5 | 3212,3 | – | – | | | | |
| 1600 | 5909,3 | 4121,4 | 3939,6 | – | – | | | | |
| 1800 | – | 4909,3** | 4666,9** | – | – | | | | |
| 2000 | – | 5697,2** | 5242,6** | – | – | | | | |
| усереднені | | | | | | 125,7 | 229,7 | 23,6 | 3,14 |

* – для Т0 Ø 150

** – для щитового проходження збільшити приблизно на 55 %.

*** – прокладання в каналі двох трубопроводів Т0

Таблиця 10.2 – Орієнтовні укрупнені показники витрат на будівництво інженерної інфраструктури (на 01.01.2014 р.)

| Назва інженерної споруди | Одиниця виміру | Витрати тис. грн |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Водопостачання та водовідведення | | |
| Водопровідні станції (у складі: водозабір, насосні станції, резервуари чистої води, очисні споруди): 800 тис. м ³ за добу; 400 тис. м ³ за добу; 200 та менш тис. м ³ за добу. | тис. м ³ за добу | 2134,80 2330,65 2565,67 |
| Підвищувальні насосні станції 250 тис. м ³ за добу 100 тис. м ³ за добу 50 тис. м ³ за добу | тис. м ³ за добу | 528,80 587,56 685,48 |
| Місцеві артезіанські свердловини | тис. м ³ за добу | 685,48 |
| Очисні споруди (механічна очистка) | тис. м ³ за добу | 803,0 |
| Те саме (біологічна очистка – біофільтри) | тис. м ³ за добу | 1018,43 |
| Те саме (біологічна очистка – аеротенк) | тис. м ³ за добу | 744,24 |
| Каналізаційні насосні станції (К1 та загальносплавні) | тис. м ³ за добу | 156,68 |
| Каналізаційні насосні станції (К2) | тис. м ³ за добу | 117,51 |
| Теплопостачання | | |
| ТЕЦ (на твердому паливі), МВт 100 240 490 790 | МВт | 685,48 587,56 470,05 450,46 |
| ТЕЦ (на газу (мазуті)), МВт 100 240 490 790 | Гкал/год | 567,97 509,22 411,29 372,12 |

Продовження таблиці 10.2

| 1 | 2 | 3 |
|---|----------|--|
| Опалювальні котельні (на твердому паливі), МВт до 12 12-58 59-116 117-232 233-464 більш 464 | Гкал/год | 959,68 861,75 803,00 744,24 607,14 567,97 |
| Опалювальні котельні (на газу (мазуті)), МВт до 12 12-58 59-116 117-232 233-464 більш 464 | Гкал/год | 763,83 685,48 607,14 567,97 430,88 391,71 |
| Газопостачання | | |
| Газорегулюючий або газорозподільчий пункт ГРП-25 ГРП-50 ГРП-100 ГРП-150 ГРП-250 | 1 об'єкт | 332,95 352,54 450,46 685,48 900,92 |
| Електропостачання | | |
| Трансформаторні підстанція, МВт 6,3 МВт 10 МВт 16 МВт 25 МВт 32 МВт 40 МВт 63 МВт | 1 об'єкт | 4543,78 5444,71 6365,22 7951,62 8852,55 9538,03 11359,46 |
| Встановлення мачт та світильників з прокладкою кабельної мережі на вулицях і дорогах | км | 0,697 |
| Автоматизована телефонна станція (АТС) | номер | 0,53 |
| Цифрова автоматизована телефонна станція (ЦАТС) | номер | 1,72 |

Наприклад, на фрагменті генерального плану мікрорайону розташовані:

1. каналізаційна мережа Ø 200 мм – 2 км;
2. водопровідна мережа Ø 400 мм – 1,5 км та Ø 200 мм – 0,8 км;
3. теплова мережа Ø 200 мм – 0,9 км та Ø 150 мм – 1,8 км;

4. місцевий артезіанський пункт продуктивністю – 8000 м³/год;

5. тепловий пункт – 1200 м³/ч.

Згідно [13] отримуємо

1. каналізаційна мережа

$$Вв(K1)=545,5 \times 2=1091 \text{ тис.грн.};$$

2. водопровідна мережа:

$$Вв(B1)=1181 \times 1,5 + 696,9 \times 0,8 = 2328,78 \text{ тис.грн.};$$

3. теплова мережа:

$$Вв(T0)=2211,7 \times 1,8 \times 2 + 2757,1 \times 0,9 = 6462,45 \text{ тис.грн.}$$

4. місцевий артезіанський пункт продуктивністю:

$$Вв=685,48 \times 8 = 5483,84 \text{ тис.грн.}$$

Згідно [14] отримуємо

5. тепловий пункт:

$$Вв=105 \times 30,3 = 3181,52 \text{ тис.грн.}$$

де 30,3 – коефіцієнт перерахунку цін з 1972 р.

105 – відновлювальна вартість насосної станції тепlopостачання продуктивністю 1200 м² на 1972 рік, тис. руб. (збірник 5, табл. 154, для другого територіального поясу).

Лабораторне заняття 11. Визначення фізичного зносу окремих елементів інженерних мереж (систем) та мережі (системи) в цілому

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: визначити стан інженерної інфраструктури земельної ділянки, оцінити фізичний знос та скорегувати відновлювальні вартості інженерних споруд та інженерних мереж відповідно до значень фізичного зносу.

Знос (знецінення) – втрата вартості майна порівняно з вартістю нового подібного майна.

Знос фізичний – втрата вартості об'єкту або системи порівняно з вартістю нового об'єкту або системи, зумовлена частковою або повною втратою первісних технічних та технологічних якостей його елементів. В результаті обстеження технічного стану інженерних споруд та мереж був виявлений ряд дефектів, складена зведена відомість оцінюваної будівлі на основі цієї відомості, також складається відомість об'ємів робіт по усуненню дефектів і пошкоджень.

Детальні рекомендації по оцінці технічного стану інженерних комунікацій надається в Галузевому стандарті Міністерства з питань житлово-комунального господарства України «Житлові будинки. Правила визначення

фізичного зносу житлових будинків: СОУ ЖКГ 75.11 – 35077234.0015:2009». Ознаки фізичного зносу внутрішніх інженерних мереж та значення фізичного зносу наведені в [15], для контрольної роботи обираємо фізичний знос за завданням.

Як приклад, наведено розрахунок зносу внутрішньої каналізаційної системи.

За даними обстеження величина фізичного зносу окремих елементів становить: раковини, умивальники – 30%, ванни – 20%, унітази – 40%, трубопроводи – 40%.

Згідно з питомою вагою окремих елементів систем технічного обладнання ці елементи мають відповідно таку питому вагу: 25%, 30%, 20%, 25%.

Згідно з формулою обчислюємо фізичного зносу системи внутрішньої каналізації.

$$\Phi_e = 30\% \frac{25}{100} + 20\% \frac{30}{100} + 40\% \frac{20}{100} + 40\% \frac{25}{100} = (7,5 + 6 + 8 + 10)\% = 31,5\%$$

Величину фізичного зносу Φ_e приймаємо рівною 32%.

Приймаємо знос водопровідної мережі в межах 12 %, тоді відновлювальна вартість остаточно складе:

$$Вв(В1)^{ост} = 2328,78 \times 0,88 = 2049,33 \text{ тис.грн.}$$

Лабораторне заняття 12. Застосування коефіцієнтів, що корегують вартість земельної ділянки

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: за даними, що розраховані на практичному занятті 10 з використанням значення фізичного зносу окремих елементів (практичне заняття 11) обчислити нормативну грошову оцінку одного квадратного метра земельної ділянки, середню вартість одного квадратного метра земельної ділянки залежно від регіональних факторів та середню вартість одного квадратного метра земельної ділянки за економіко-планувальними зонами.

В основі нормативної грошової оцінки земель населених пунктів лежить капіталізація рентного доходу, що отримується залежно від місця розташування населеного пункту в загальнодержавній, регіональній і місцевій системах виробництва та розселення, облаштування його території та якості земель з урахуванням природно-кліматичних та інженерно-геологічних умов, архітектурно-ландшафтної та історико-культурної цінності, екологічного стану, функціонального використання земель.

Нормативна грошова оцінка населених пунктів для всіх категорій земель та земельних ділянок (за винятком сільськогосподарських угідь) визначається згідно з формулою:

$$Ц_{\text{н}} = \frac{B \times H_{\text{п}}}{H_{\text{к}}} \times K_{\text{ф}} \times K_{\text{м}} \quad (12.1)$$

де $Ц_{\text{н}}$ – нормативна грошова оцінка м² земельної ділянки в грн.;

B – витрати на освоєння та облаштування території в розрахунку на 1 м², грн. (щодо інженерного забезпечення розраховані на практичному занятті 10 з використанням значення фізичного зносу окремих елементів (практичне заняття 11));

$H_{\text{п}}$ – норма прибутку (6 %);

$H_{\text{к}}$ – норма капіталізації (3%);

$K_{\text{ф}}$ – коефіцієнт, який характеризує функціональне використання земельної ділянки (під житлову та громадську забудову, для промисловості, транспорту тощо);

$K_{\text{м}}$ – коефіцієнт, який характеризує місце розташування земельної ділянки.

Для земель житлової забудови, до якої відноситься фрагмент генерального плану мікрорайону, використовують значення коефіцієнту $K_{\text{ф}} = 1,0$ (землі індивідуального житлового будівництва і господарських будівель, землі малоповерхової і багатоповерхової несадибної забудови згідно [15] та *Форми б-зем Державної статистичної звітності*), цей коефіцієнт враховує відносну прибутковість видів економічної діяльності.

Наступним елементом для визначення базової вартості земель населеного пункту є регіональний коефіцієнт $K_{\text{м}}$, який характеризує залежність рентного доходу від місцеположення населеного пункту у загальнодержавній, регіональній і місцевій системах виробництва і розселення. Значення коефіцієнту $K_{\text{м}}$ є добутком коефіцієнтів, які враховують:

- K_1 – адміністративний статус населеного пункту та його місце в системі розселення України ([15, табл. 1.2]);
- K_2 – входження в приміську зону великих міст ([15, табл. 1.3]);
- K_3 – наявність у населеного пункту статусу курорту ([15, табл. 1.4]);
- K_4 – входження до зон радіаційного забруднення ([15, табл. 1.5];).

Для міста Харкова $K_{\text{м1}}=3,0$ (багатофункціональне місто обласного підпорядкування – найкрупніший адміністративний, науковий, економічний, організаційні і культурні центр). Коефіцієнт для такої самої ділянки в приміській зоні Харкова ($K_2=1,5$), наприклад в м. Вовчанськ (20,5 тис.жит. $K_1=1,2$) буде дорівнювати: $K_{\text{м1}} = 1,2 \times 1,5 = 1,8$

Середня вартість одного квадратного метра земель населеного пункту в залежності від регіональних факторів місця розташування (Π_{HM}) визначається за формулою:

$$\Pi_{HM} = \frac{B \times H_{II}}{H_K} \times K_{M1} \quad (12.2).$$

Також у межах населеного пункту базова вартість одного квадратного метра земель диференціюється за економіко-планувальними зонами, які встановлюються на основі економічної оцінки території населеного пункту з урахуванням таких факторів:

- неоднорідності функціонально-планувальних якостей території;
- доступності до центру населеного пункту, місць концентрації трудової діяльності, центрів громадського обслуговування, масового відпочинку;
- рівня інженерного забезпечення та благоустрою території;
- рівня розвитку сфери обслуговування населення;
- екологічної якості території;
- привабливості середовища: різноманітність місць докладання
- праці, наявність історико-культурних та природних пам'яток тощо.

Середня вартість одного квадратного метра земель не диференціюється для:

- смуги відводу магістральної залізниці, за винятком економіко-планувальних зон, які включають вокзали та привокзальні площі;
- смуги відводу магістральних нафто-, газо- та продуктопроводів, які проходять через територію населеного пункту і виходять за його межі;
- смуги відводу ліній електропостачання високої напруги і виходять за його межі.

Ці фактори враховує добуток ряду (30 показників) локальних коефіцієнтів (K_{M2}), оберить декілька показників (додаток 5) [15], таких, що підвищують вартість земельної ділянки генерального плану мікрорайону та знижують його вартість. Наприклад оберемо фактори А.1, А.4, Б.3 та Е.5.

$$K_{M2} = 1,2 \times 1,2 \times 0,9 \times 0,9 = 1,166$$

Значення K_{M2} не повинно виходити за межі максимального та мінімального значень (додаток 6). Таким чином, вартість одного квадратного метра земель населених пунктів за економіко-планувальними зонами розраховується за формулою:

$$\Pi_{H3} = \Pi_{HM} \times K_{M2} \quad (12.3).$$

Вартість одного квадратного метра земельної ділянки певного функціонального використання (Π_H) визначається з урахуванням

територіально-планувальних, інженерно-геологічних, історико-культурних, природно-ландшафтних, санітарно-гігієнічних та інженерно-інфраструктурних особливостей місця її розташування в межах економіко-планувальної зони за формулою:

$$Ц_H = Ц_{HЗ} \times K_\phi \times K_{MЗ} \quad (12.4).$$

Значення коефіцієнта $K_{MЗ}$ визначається щодо кожного населеного пункту, виходячи з його особливостей. При встановленні значення локального коефіцієнта для окремої земельної ділянки можливо встановлювати його значення на основі визначення частки площі, яку займає цей фактор на земельній ділянці. Установлення частки площі здійснюється переважно шляхом використання ГІС-технологій та електронних цифрових карт масштабу, не меншого, ніж 1:10000, - для міст з чисельністю населення понад 100 тис. чол. та 1:5000 - для інших населених пунктів (в контрольній роботі $K_{MЗ}$ не розглядається).

Після отримання вартості одного квадратного метра земель населених пунктів, визначаємо вартість всієї земельної ділянки:

$$Ц_H^{ЗАГ} = Ц_H \times F_{ДЛЛ} \quad (12.5)$$

де $F_{ДЛЛ}$ – площа земельної ділянки, що розглядається.

Лабораторне заняття 13. Складання звіту про нормативну грошову оцінку земельної ділянки (на підставі даних про вартість інженерної мережі)

Мета практичних занять – закріпити лекційний і додатковий матеріал: складання звіту про нормативну грошову оцінку земельної ділянки, використовуючи дані про наявність інженерного забезпечення території, його характеристик, стану та корегуючі коефіцієнти розташування та характеристик земельної ділянки.

Форм звіту є підсумковою роботою та є витягом з технічної документації про нормативну грошову оцінку земельної ділянки [15].

Таблиця 13.1 – Витяг з технічної документації про нормативну грошову оцінку земельної ділянки

| Показники | Значення |
|--|---|
| Назва земельної ділянки | <i>варіант</i> |
| Місцезнаходження | <i>населений пункт</i> |
| Власник (користувач) | <i>група</i> |
| Місцезнаходження власника (користувача) | <i>ХНУМГ</i> |
| Площа земельної ділянки | <i>(м² або га)</i> |
| Середня вартість земельної ділянки, грн/м ² | <i>В</i> |
| Економіко-планувальна зона | <i>Житлова багатоповерхова забудова</i> |
| Коефіцієнт K_{M2} | K_{M2} |
| Локальні коефіцієнти на місцезнаходження земельної ділянки у межах економіко-планувальної зони | <i>А.1, А.4, Б.3, Е.5.</i> |
| Сукупний коефіцієнт K_{M3} | K_{M3} |
| Коефіцієнт K_{Φ} | K_{Φ} |
| Коефіцієнт індексації нормативної грошової оцінки $K(i)$ | <i>не визначався</i> |
| Нормативна грошова оцінка кв. м земельної ділянки під забудовою, грн | C_H |
| Площа земельної ділянки під забудовою, кв. м | $F_{ДП}$ |
| Нормативна грошова оцінка земельної ділянки під забудовою, грн | $C_H^{ЗАГ}$ |

Довідку склав

Довідку перевірів
М.П.

ДАТА

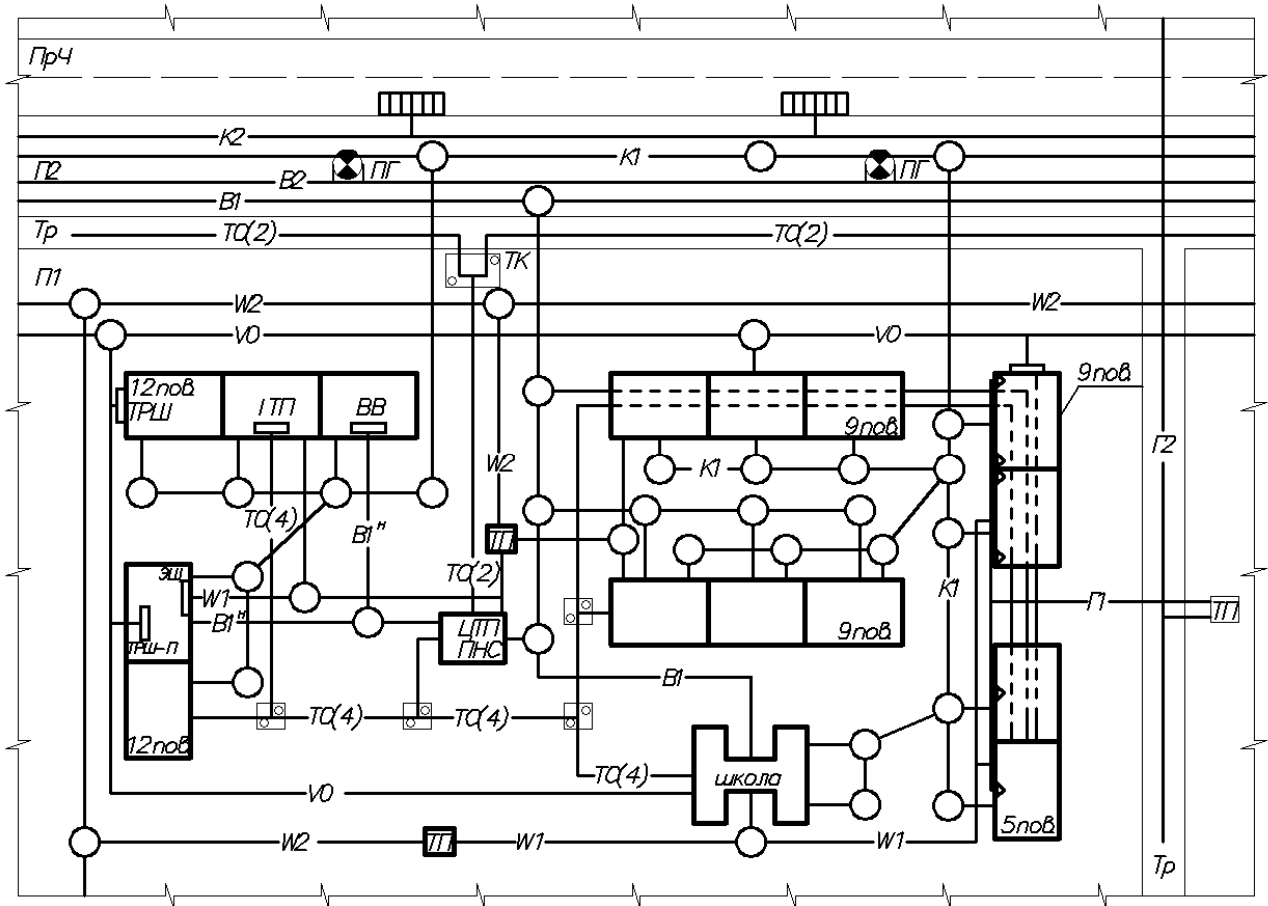
*прізвище, ініціали
студента*

ас. каф ТХП Клімов А.О.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА
ВАРІАНТИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

| варіант | остання цифра залікової книжки | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|---------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Графічна частина | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Загальна площа мікрорайону, ($F_{\text{мікр-ну.}}$), га | 7,8 | 10,8 | 6,6 | 9,1 | 8,1 | 8,9 | 5,7 | 11,2 | 12,4 | 10,7 |
| Відсоток площі проїзної частини від загальної площі мікрорайону, ($F_{\text{пр.ч.}}$), % | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 |
| Відсоток площі зелених насаджень від загальної площі мікрорайону, ($F_{\text{зел.}}$), % | 35 | 32 | 30 | 27 | 25 | 35 | 32 | 30 | 27 | 25 |
| | передостання цифра залікової книжки | | | | | | | | | |
| Місто | Київ | Харків | Донецьк | Львів | Чернігів | Суми | Луганськ | Рівне | Ужгород | Одеса |
| Відсоток мешканців з централізованою СГВ, % | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
| Витрата холодної води на людину (житлова забудова з ваннами і місцевими водонагрівачами), л/доб/люд | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 225 | 230 |
| Витрата холодної води на людину (житлова забудова з централізованим гарячим водопостачанням), л/доб/люд | 235 | 240 | 245 | 250 | 255 | 260 | 270 | 275 | 280 | 285 |
| Витрата гарячої води на добу на одну людину, що проживає в будинку с гарячим водопостачанням, л/доб/люд | 85 | 90 | 105 | 115 | 85 | 90 | 105 | 115 | 90 | 105 |
| Нижча теплота згоряння газу, Q_n^p , ккал/м ³ | 10000 | 11000 | 12000 | 13000 | 14000 | 15000 | 16000 | 17000 | 18000 | 19000 |
| Фізичний знос назва мережі/мережа/споруда | V1/18/15 | K1/20/- | T0/10/7 | W1/11/5 | V0/13/21 | B1/8/18 | K1/10/- | T0/13/11 | W1/9/6 | V0/8/11 |

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА



ДОДАТКИ

Додаток 1 - Мінімальні вертикальні відстані при взаємному перетині підземних мереж

| Мережа | Відстань, м (у світлі) | | | | | | | Загальний колектор |
|---------------------------|------------------------|-------|-----------|-----------|-------------|-------|------|--------------------|
| | T0 | B0 | G0 | W0 | V0 | K1 | K2 | |
| <i>T0</i> | - | 0,2 | 0,15 | 0,5 | 0,5-0,15*** | 0,2 | 0,2 | - |
| <i>B0</i> | 0,2 | 0,15 | 0,15 | 0,5 | 0,5 | 0,4** | 0,2 | 0,15 |
| <i>G0</i> | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,5-0,25* | 0,5-1,25* | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| <i>W0</i> | 0,5 | 0,5 | 0,5-0,25* | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,15 |
| <i>V0</i> | 0,5-0,15 | 0,5 | 0,5-0,25* | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,15 |
| <i>K0</i> | 0,2 | 0,4** | 0,15 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,15 |
| <i>Загальний колектор</i> | - | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | - |

Примітки:

1. У проїзній частині відстань від поверхні землі до верху кабелю має бути не менше 1 м.

2. Кабель зв'язку розміщують вище від силового кабелю.

* Кабель прокладено в трубі, кінці якої мають бути не ближче як за 1 м від газопроводу.

** Водопровід прокладено вище від каналізації у футлярі.

*** Кабель прокладено в трубі.

Додаток 2 – Мінімальні відстані, м, по горизонталі (у світлі) між тепло- й газопроводами та іншими спорудами і комунікаціями

| Споруди і комунікації | Газопроводи з тиском газу, кгс/см ³ , до | | | | Теплопроводи |
|---|--|-----|-----|----|--------------|
| | 0,05 | 3 | 6 | 12 | |
| 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 | <div style="text-align: right;"> При 300 мм – 0,4 При 300 мм – 0,5 </div> | | | | |

| | | | | | |
|---|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| Від фундаменту опори лінії повітряної електропередачі 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 |

Примітка: Відстань від колодязів і камер до газопроводу має бути не менше 0,3 м.

Додаток 3 – Основні кліматичні характеристики деяких міст України

| Міста | Температура зовнішнього повітря | | | Тривалість опалювального періоду, по.п.днів |
|-----------------|---------------------------------|------------------------|--|---|
| | розрахункова для | | середня за опалювальний період, $t_{cp.o}$ | |
| | опалення, $t_{p.o.}$ | вентиляції, $t_{p.v.}$ | | |
| Вінниця | -21 | -10 | -1,1 | 189 |
| Донецьк | -24 | -11 | -1,8 | 183 |
| 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 4 – Коефіцієнти участі в максимумі навантаження

| Назва споруди (помешкання) найбільшого розрахункового навантаження | Житлові будинки з електроплитами | Житлові будинки з газовими плитами або на твердому паливі | Установи громадського харчування - їдальні | Установи громадського харчування – ресторани і кафе | Середні навчальні заклади | Загальноосвітні школи, ПТУ | Установи адміністративно-управлінські, фінансові, проектно-конструкторські | Торговельні підприємства однозмінні | Торговельні підприємства півтора й двозмінні | Готелі | Перукарні | Дошкільні дитячі заклади | Поліклініки | Комбінати побутового обслуговування, ательє | Підприємства комунального обслуговування | Культові, видовищні установи, кінотеатри |
|---|----------------------------------|---|--|---|---------------------------|----------------------------|--|-------------------------------------|--|--------|-----------|--------------------------|-------------|---|--|--|
| | — | 0,9 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,4 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,9 |
| Житлові будинки з електроплитами | — | 0,9 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,4 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,9 |
| Житлові будинки з газовими плитами або на твердому паливі | 0,9 | — | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,9 |
| Підприємства громадського харчування (їдальні, ресторани, кафе) | 0,4 | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,5 |
| Школи, середні навчальні заклади, ПТУ, бібліотеки | 0,5 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| Торговельні підприємства одно-, півтори-, двозмінні | 0,5 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| Установи управління, фінансові, адміністративні будівлі підприємств і проектно-конструкторські організації | 0,5 | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,5 |
| Готелі | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,4 | 0,3 | 0,6 ¹ | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,4 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,9 |
| Поліклініки | 0,5 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| Ательє і комбінати побутового обслуговування | 0,5 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| Культові, видовищні установи, кінотеатри | 0,9 | 0,9 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | |
| Примітка. Якщо від ТП живляться декілька споживачів з рівними або близькими до рівних навантаженнями, розрахунок слід виконувати відносно того навантаження, при якому P_{\max} виявляється найбільшим. | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Додаток 5 – Локальні коефіцієнти на місце знаходження земельної ділянки
в межах економіко-планувальної зони**

| Назва рентоутворюючих факторів | Назва локальних коефіцієнтів | Значення коефіцієнтів |
|--------------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Функціонально-планувальні фактори | Місцезнаходження земельної ділянки: - у зоні магістралей підвищеного містоформуючого значення (А. 1) | 1,05-1,2 |
| | - у зоні пішохідної доступності швидкісного міського та зовнішнього пасажирського транспорту (А. 2) | 1,04-1,15 |
| | - у зоні пішохідної доступності до національних, зоологічних та дендрологічних парків, парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, ботанічних садів, заказників, заповідних урочищ, пам'яток природи, курортів, парків, лісопарків, лісів, зелених зон, пляжів (А. 3) | 1,04-1,15 |
| | - в зоні пішохідної доступності громадських центрів (А. 4) | 1,04-1,2 |
| | - у приреєвковій зоні (ділянка знаходиться або примикає до відводу залізниці, має під'їзну залізничну колію) (А. 5) | 1,04-1,10 |
| Інженерно-геологічні фактори | Місцезнаходження земельної ділянки: - в межах території, що має схил поверхні понад 20 % (Б. 1) | 0,85-0,90 |
| | - на ґрунтах з несучою спроможністю менше 1,0 кг/кв. см при потужності понад два метри (Б. 2) | 0,85-0,95 |
| | - у зоні залягання ґрунтових вод менше трьох метрів (Б. 3) | 0,90-0,95 |
| | - у зоні затоплення паводком понад 4 % забезпеченості (шар затоплення понад двох метрів) (Б. 4) | 0,90-0,95 |
| | - у зоні значної заболоченості з ґрунтовим живленням, що важко осушується (Б. 5) | 0,90-0,95 |
| | - у зоні небезпечних геологічних процесів (зсуви, карст, яружна ерозія - яри глибиною більше 10 м) (Б. 6) | 0,75-0,90 |
| | - на намивних (насипних) територіях (Б. 7) | 1,02-1,07 |
| Інженерно-інфраструктурні фактори | Земельна ділянка, що примикає до вулиці: - без твердого покриття (Е. 1) | 0,90-0,95 |
| | - не забезпечена централізованим водопостачанням (Е. 2) | 0,90-0,95 |
| | - не забезпечена каналізацією (Е. 3) | 0,90-0,95 |
| | - не забезпечена централізованим тепlopостачанням (Е. 4) | 0,90-0,95 |
| | - не забезпечена централізованим газопостачанням (Е. 5) | 0,90-0,95 |