

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

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

Мета лабораторного 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 (внутрішньоквартальні) – 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.

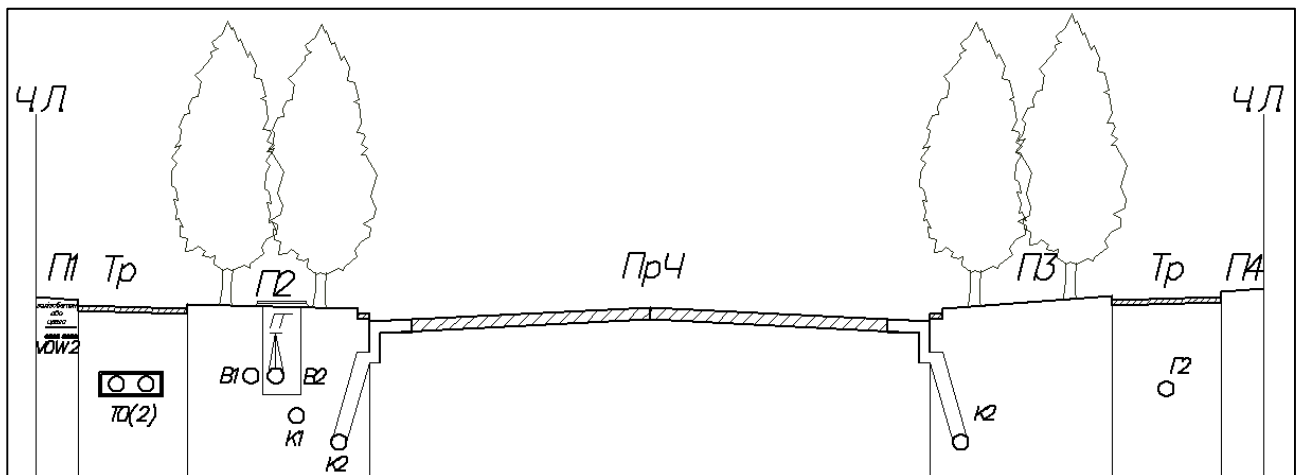


Рисунок 1.1 – Розміщення інженерних мереж у поперечному профілі вулиці при роздільній прокладці

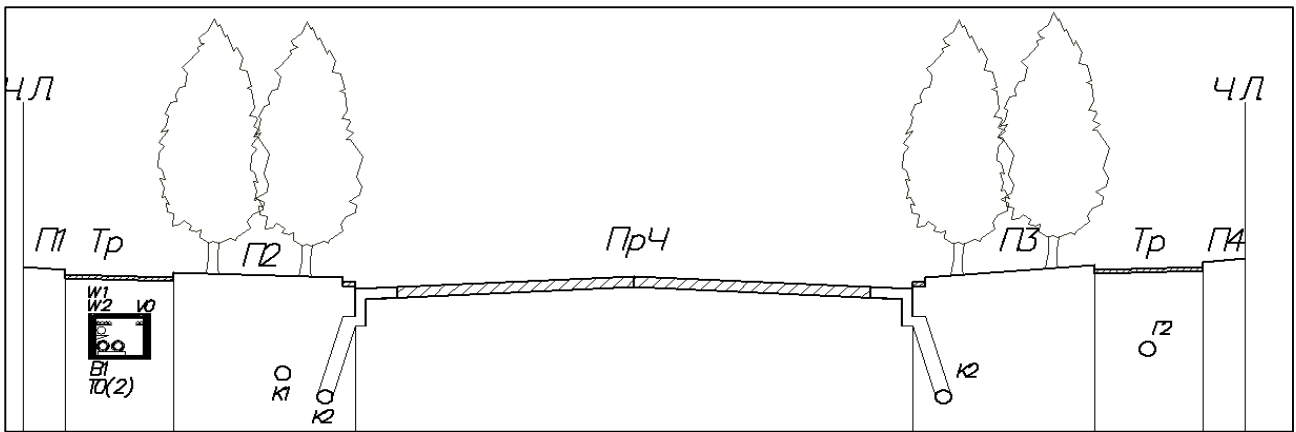


Рисунок 1.2 – Розміщення інженерних мереж у поперечному профілі вулиці при спільній прокладці в колекторі

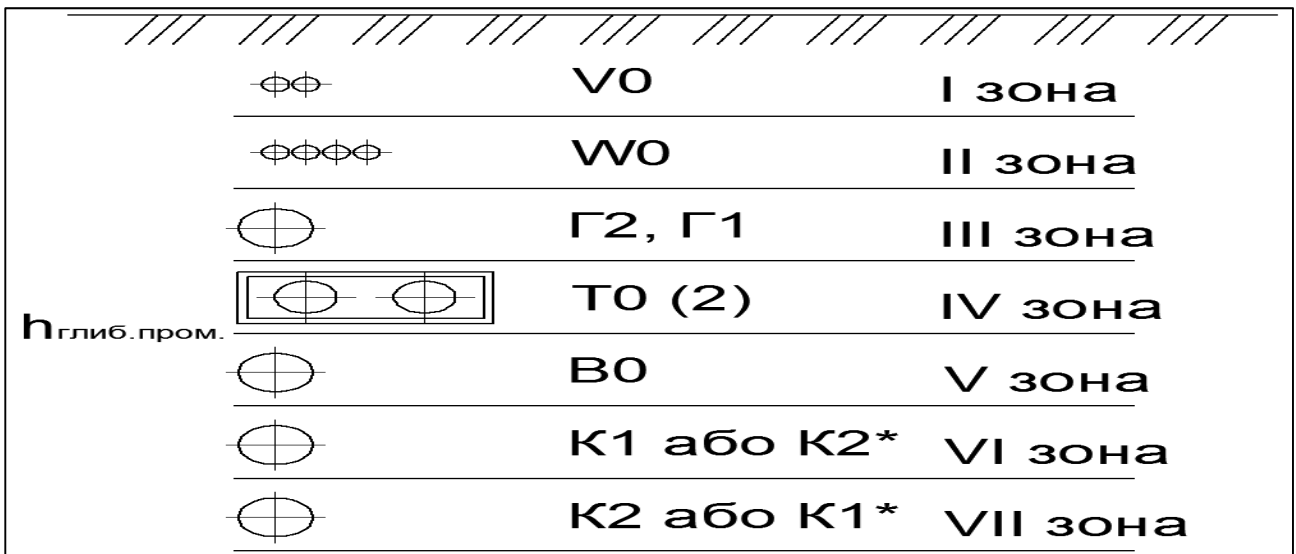


Рисунок 1.3 – Схема розміщення інженерних мереж по глибині закладання(роздільне прокладання мереж):

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

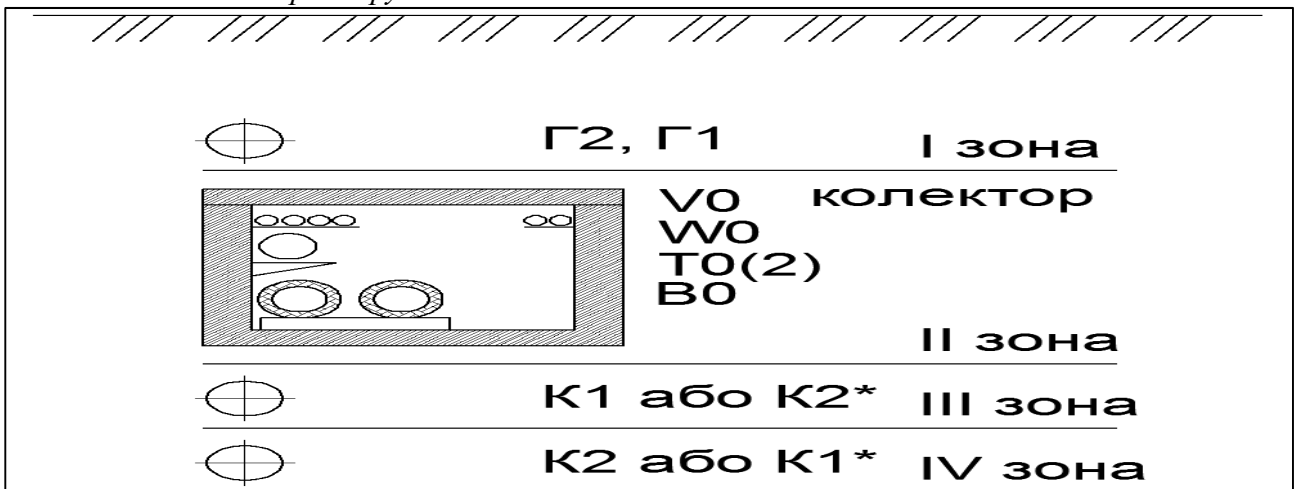


Рисунок 1.4 – Схема розміщення інженерних мереж по глибині закладання (спільне прокладання мереж):

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.

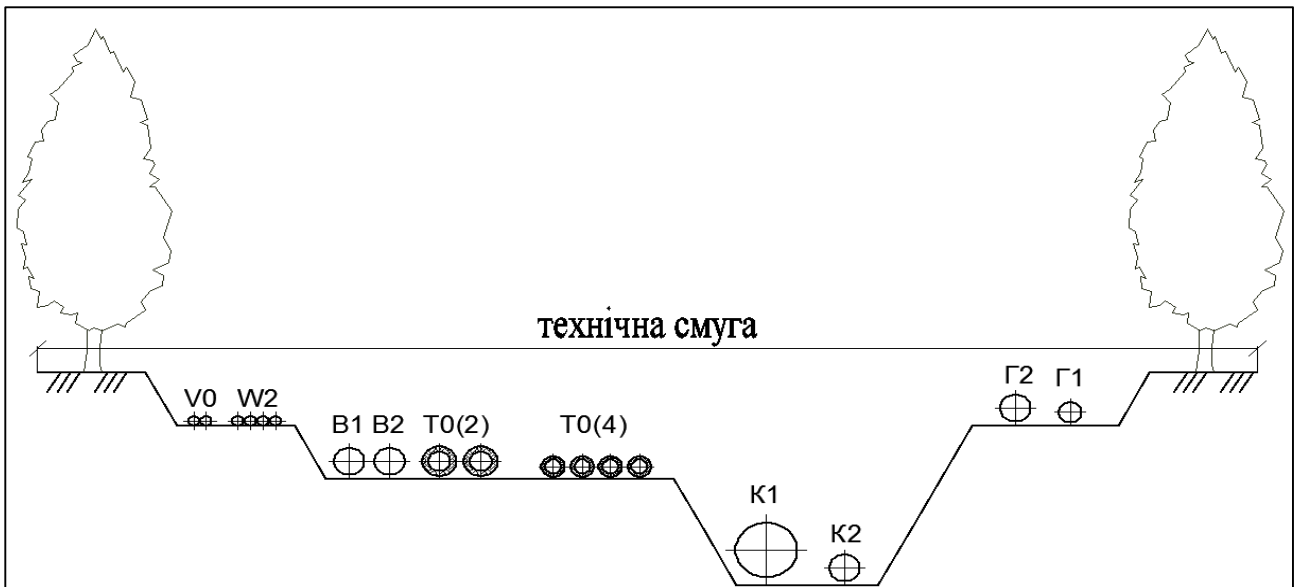


Рисунок 1.5- Поперечний розріз траншеї при суміщеному методі прокладання інженерних мереж

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.

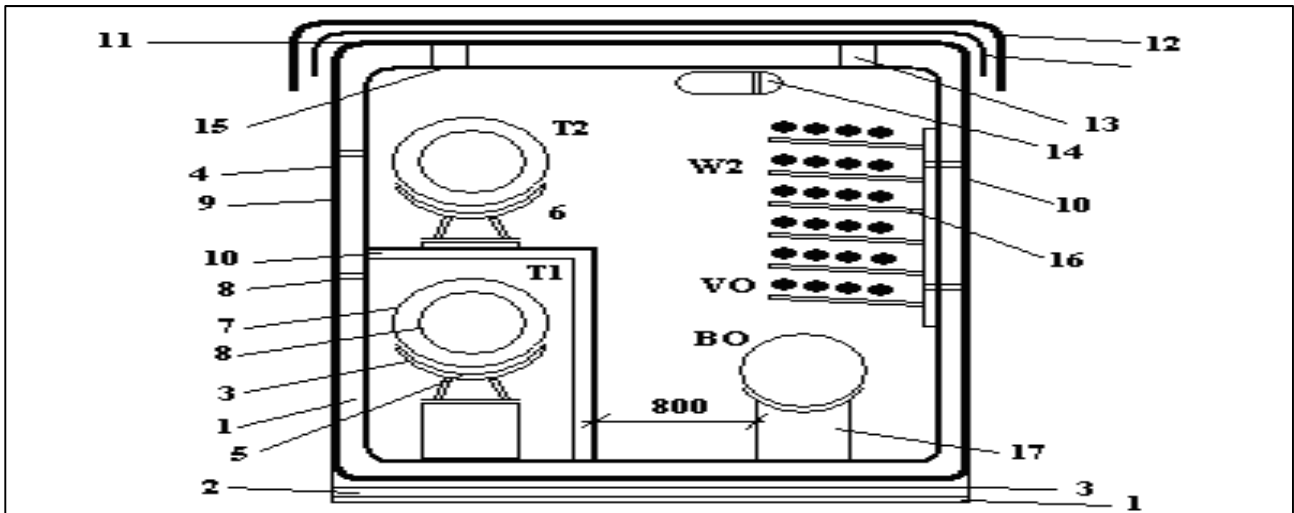


Рисунок 1.6 – Загальноміський колектор з інженерними мережами:

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.

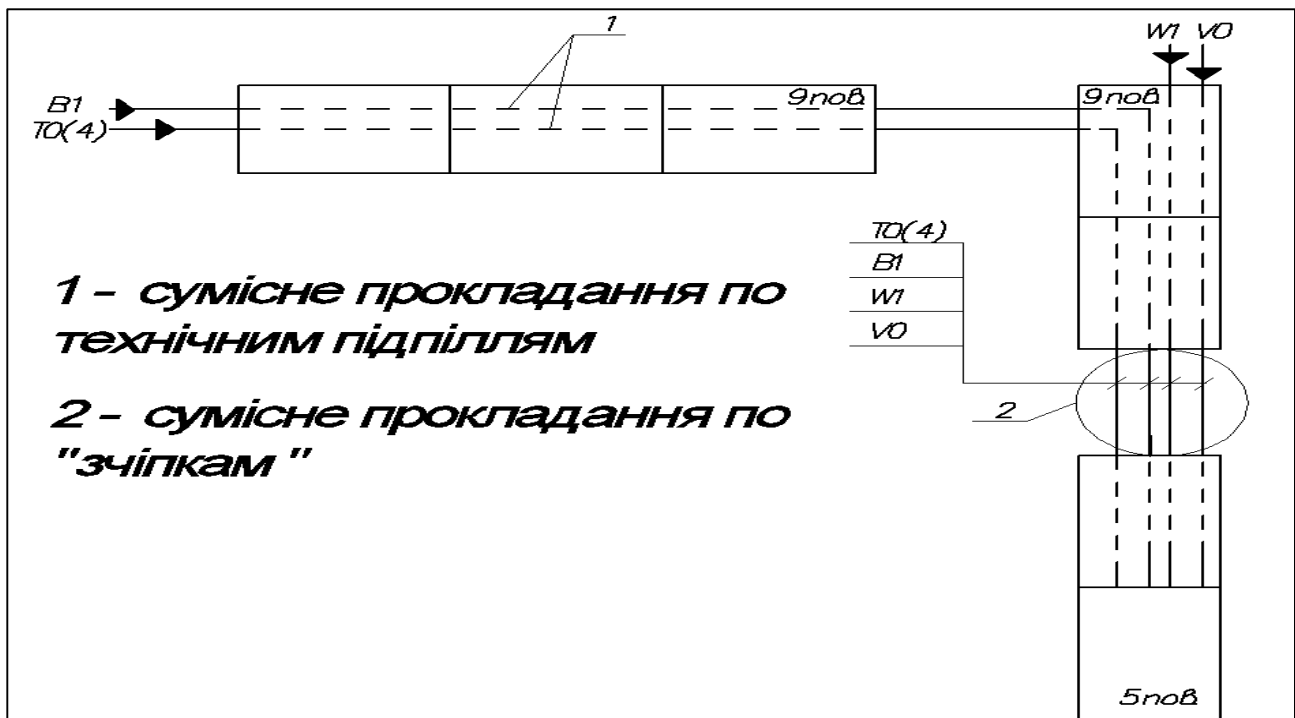


Рисунок 1.7 – Сумісний метод прокладання мереж по технічних підпіллям і "зчіпкам"

Контрольні питання

1. За якими ознаками класифікують міські інженерні мережі?
2. За якими ознаками класифікують міські інженерні споруди?
3. Яке призначення і розміщення ГРП?
4. Яке призначення і розміщення ЦТП?
5. Яке призначення і розміщення ТП?

Література

1. Баладінський В. Л., Лівінський О. М., Хмара Л. А. Будівельна техніка : навч. посіб. для студ. вузів. Київ : Либідь, 2001. 368 с.
2. Бойко Х.С. Типи будинків та архітектурні конструкції : навч. посіб. Львів : Політехніка, 2012. 193 с.
3. Деркач І. Л. Міські інженерні мережі : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2006. 97 с.
4. Добровольська О.Г. Світлична В.Б. Санітарно-технічне обладнання будівель : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗНУ, 2019. 180 с.
5. Жуковський С.С. Вентилювання приміщень : навчальний посібник. Львів : Політехніка, 2007. 475 с.
6. Орлов В. О. Шадура, В. Л. Міські інженерні мережі та споруди : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2011. – 200 с.
7. Константинов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу : підручник. Київ : Вища школа, 2002. 358 с.