

ЛЕКЦІЯ 1

ПРИЗНАЧЕННЯ І КЛАСИФІКАЦІЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ І СПОРУД

План

1. Устрій інженерних систем
2. Класифікація міських інженерних мереж

Устрій інженерних систем

Вода потрібна людині для господарсько-питних, санітарно-гігієнічних, виробничих і протипожежних цілей. Для транспортування води до місць її споживання в населених місцях і на промислових підприємствах служать мережі водопостачання.

Для організованого відведення забруднених стічних вод служать каналізаційні мережі. Вони складаються із дворових або внутрішньо кварталних, а також вуличних мереж, по яких стічні води відводяться за межі житлової забудови до очисних споруд, після яких їх випускають у водойми.

Теплова енергія відіграє величезну роль у житті людини. Тепло та чисте повітря сприяють підтримці в житлових, комунальних і виробничих приміщеннях найбільш сприятливих умов для життя та діяльності людей. Весь комплекс споруд і пристроїв, що служать для вироблення тепла, його транспортування і споживання, називають централізованим тепlopостачанням. Система теплових мереж у підземному господарстві вимагає для свого розміщення певних умов.

Газопостачання широко використовують для господарсько-побутових, комунальних і промислових цілей. Від місця видобутку до місця споживання газ транспортують по підземній мережі трубопроводів, на якій улаштовують споруди різного призначення.

Існування сучасних міст неможливо без електропостачання. Електрична енергія необхідна для промислових, будівельних, комунальних, побутових та інших потреб. Тому в підземному господарстві міст є розгалужені електричні мережі.

Роздільне прокладання підземних мереж вимагає значних капіталовкладень, витрат праці й створює в населених пунктах великі труднощі для руху транспорту і пішоходів у період будівництва, ремонту й експлуатації цих мереж. Тому в останні роки часто улаштовують підземні колектори і тунелі для сумісного прокладання в них мереж різного призначення.

У даний час у всіх великих містах є централізоване водопостачання та

каналізація, в багатьох містах - теплопостачання та газопостачання. Звичайно, у всіх містах зараз є електропостачання для освітлення, побутових і комунально-виробничих потреб.

Підземний простір сучасних великих міст, а також промислових підприємств має складну систему, він насичений різними інженерними спорудами й комунікаціями. Він складається з мереж, колекторів і споруд на них.

Підземний простір міст - це складна система підземних комунікацій, що вимагає для їхнього спорудження, будівництва й експлуатації високої кваліфікації інженерно-технічного персоналу. Найбільш складної в інженерному відношенні є каналізація, тому що вона укладається з ухилом у знижених місцях, часто в складних гідрогеологічних умовах і на значній глибині.

Інженерне устаткування населених місць, що представляє собою комплекс технічних пристроїв, призначено для забезпечення комфортних умов побуту й трудової діяльності населення, комунальних і промислових підприємств. Інженерні споруди і комунікації розміщують з врахуванням взаємної ув'язки. Всі системи водопостачання, каналізації, газо-, тепло-, електропостачання вирішуються централізовано. Тому при вирішенні цих питань незалежно від кількості населення, природно-кліматичних умов, народногосподарського профілю об'єкта та інших умов, необхідно передбачити комплексний підхід до інженерного обладнання.

Створення комфортних умов для людини багато в чому залежить від надійності магістральних і міських інженерних мереж, у першу чергу, від якісної роботи джерел водо-, газо-, тепло- і енергопостачання, очисних споруд, які забезпечують прийом фекальних і дощових вод від каналізаційних мереж міст і населених пунктів.

Інженерні мережі є основним елементом інженерного благоустрою міських територій. Озеленення вулиць і мікрорайонів повинне виконуватися в повному узгодженні з розташуванням інженерних мереж у підземному просторі. Проїзні частини вулиць і проїзди в мікрорайонах, як правило, повинні бути вільними від роздільної прокладки трубопроводів і кабелів. Проектувати інженерні мережі необхідно як комплексну систему, що поєднує всі підземні, наземні й надземні мережі й споруди з урахуванням перспективного розвитку міста.

На підставі дослідницьких робіт розробляється проект планування міста. У цьому проекті вирішується весь комплекс питань, пов'язаних з його будівництвом - розселення жителів, розміщення ПП і житлових районів, організація транспортного обслуговування, пристрій водопровідно-каналізаційних споруд, енергопостачання, озеленення й інші питання загального благоустрою.

У проектах детального планування у великому масштабі вирішується

планування не всього міста, а якої-небудь його частини, наприклад житлового будинку або мікрорайону. У цій частині проекту повинні бути надані вичерпні рішення того, як будуть забезпечені водою, теплом, енергією, каналізацією, дорогами, транспортом, телефонізацією й т.п. кожний із проєктованих мікрорайонів і окремих об'єктів, визначені поперечні профілі вулиць з урахуванням транспортних потоків і створення необхідних зон прокладки підземних мереж. При цьому повинно вирішуватися питання, пов'язане зі зручностями не тільки будівництва, але й також їх експлуатації (поточного й капітального ремонтів).

З огляду на все вищесказане, необхідною умовою створення всього комплексу інженерного устаткування й благоустрою, що відповідає сучасним вимогам містобудування, є комплексна розробка технічної документації для інженерного забезпечення об'єкта будівництва.

Системи водопостачання, каналізації, теплопостачання, газопостачання, електропостачання, зв'язку й санітарного очищення селитьби міста розробляються на основі генерального плану розвитку міста, генеральної схеми розвитку відповідних галузей міського господарства і відповідно до вимог нормативних документів.

На стадії складання проєкту планування міста розробляються тільки питання інженерного устаткування й благоустрою міста з визначенням обсягу й вартості будівництва.

У проєктно-конструкторській документації прийняті наступні позначення інженерних мереж відповідно до ЕСКД: В - водопровідні мережі; КО - каналізаційні мережі; ГО - газові мережі; ТО - теплові мережі; ВО - силові електричні мережі; УО - слабкострумові електричні мережі.

Одним з основних вимог пропонованих до сучасного містобудування, є глибоке проникнення в екологічні процеси і створення відповідно до цього гармонічної взаємодії міста і його оточення. Інженерний благоустрій міської території нерозривно пов'язаний із зовнішнім природним середовищем. Захист природи та раціональне використання її ресурсів є основним завданням сучасного містобудування. Наприклад, не допускається будівництво інженерних мереж і споруд на територіях заповідників, національних природних парків, ботанічних садів, водоохоронних смуг, у перших поясах зон санітарної охорони джерел водопостачання тощо.

Інженерні мережі є основним елементом інженерного благоустрою міських територій. Озеленення вулиць і мікрорайонів повинне виконуватися в повному узгодженні з розташуванням інженерних мереж у підземному просторі.

Проїзна частина вулиць і проїзди в мікрорайонах, як правило, повинні бути вільними від роздільного прокладання трубопроводів і кабелів.

У цілому благоустрій міста є сукупність заходів, що забезпечують

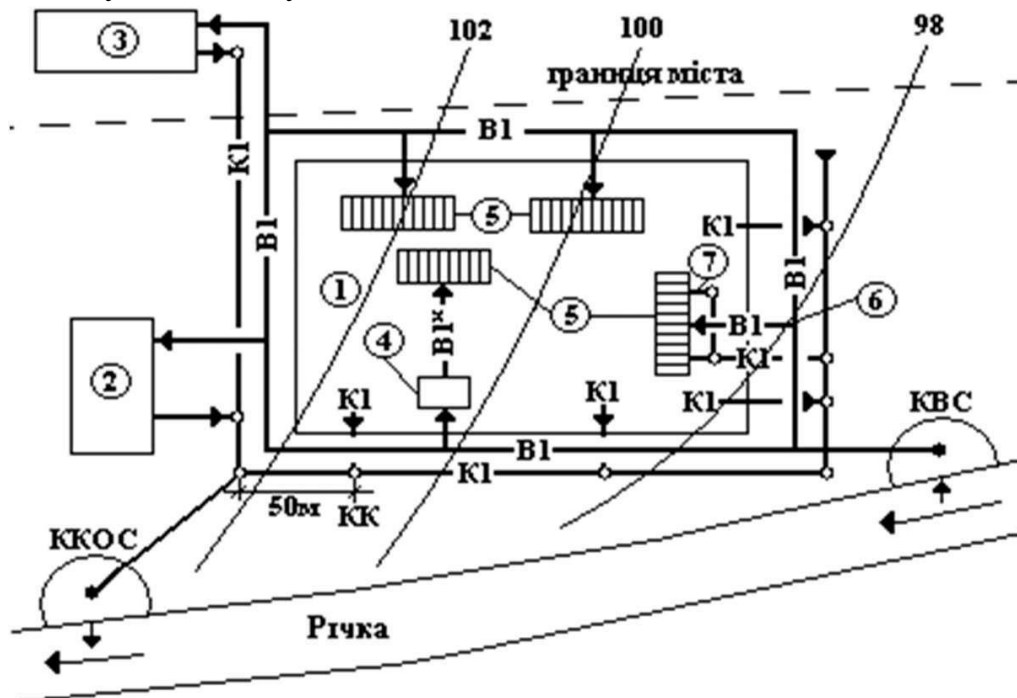
найкраще сполучення виробничих, культурно-побутових і гігієнічних умов для життя й виробничої діяльності населення. Створення комфортних умов для людини багато в чому залежить від надійності магістральних й міських інженерних мереж, у першу чергу, від якісної роботи джерел водо-, газо-, тепло- і електропостачання, очисних споруд, що забезпечують приймання фекальних і дощових вод від каналізаційних мереж міст і населених пунктів. Проектувати інженерні мережі треба як комплексну систему, що поєднує всі підземні, наземні й надземні мережі і споруди, з урахуванням перспективного розвитку міста (рис. 1.1, 1.2).

Класифікація міських інженерних мереж

Трасування інженерних мереж визначає їхній напрямок на плані міста.

При виборі траси необхідно враховувати:

- мінімальну довжину мереж;
- прямолінійність (паралельність червоної лінії забудови, осям вулиць), перетинання вулиць під кутом 90°;



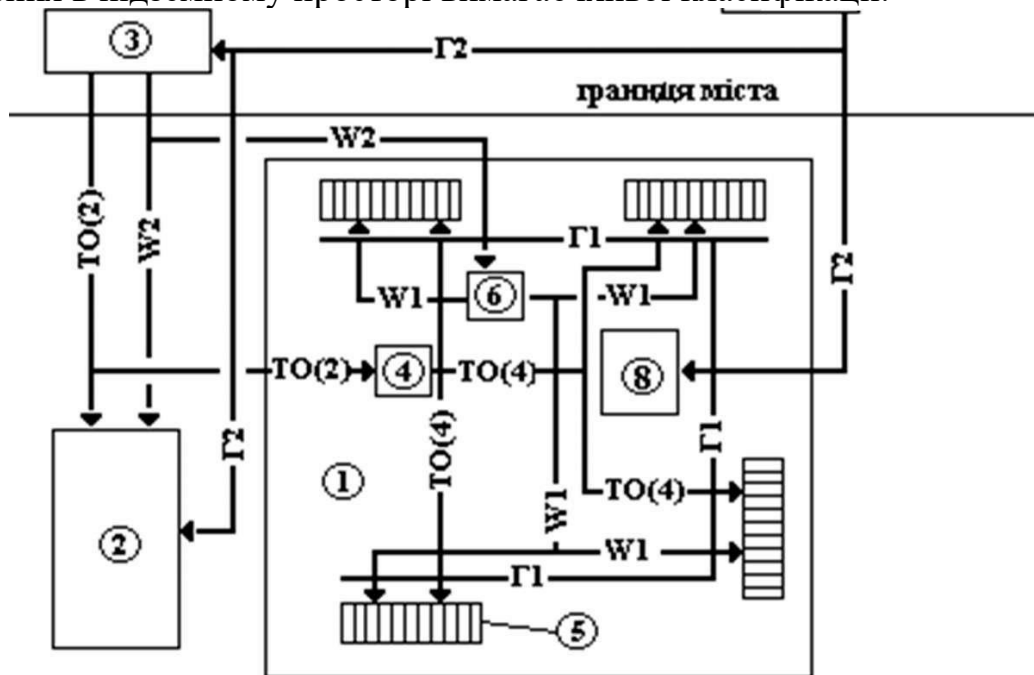
1 - селитебна зона; 2 - промислова зона; 3 - ТЕЦ - теплоелектроцентрально; 4 - ПНУ (підвищувальна насосна установка) і ЦТП (центральний тепловий пункт); 5 - будинки мікрорайону; 6 - ввід водопроводу; 7 - каналізаційний випуск; КВС - комплекс водозабірних споруд; ККОС - комплекс каналізаційних очисних споруд

Рисунок 1.1 - Принципова схема водопостачання і каналізації міста (селища)

- категорію ґрунту;
- висоту ґрунтових вод;
- наявність існуючих і нових намічуваних до будівництва комунікацій;
- мінімальне розбирання дорожнього покриття;
- індустріальність робіт;

- максимальну механізацію будівельно-монтажних робіт;
- створення шумозахисних зелених смуг;
- архітектурно-планувальні рішення.

Виконання цих умов забезпечує найменші капітальні й експлуатаційні витрати, але велика кількість різноманітних інженерних мереж у підземному господарстві міста і необхідність установа для них загальних норм і правил розміщення в підземному просторі вимагає їхньої класифікації.



1 - селитьба; 2 - промислова зона; 3 - ТЕЦ - теплоелектроцентрально; 4 - ЦТП (центральний тепловий пункт); 5 - споживачі селитєбної зони; 6 - ТП - трансформаторна підстанція; 7 - ГРС - газорозподільна станція; 8 - ГРП - газорегулюючий пункт

Рисунок 1.2 - Принципова схема енергопостачання міста

Міські інженерні мережі класифікуються за наступними ознаками:

- 1- видом;
- 2- технологічними особливостями;
- 3- параметрами робочого середовища;
- 4- матеріалами;
- 5- терміном служби;
- 6- конфігурацією;
- 7- місцем прокладки;
- 8- методом прокладки;
- 9- глибиною розміщення;
- 10- призначенням.

Трубопровідне транспортування має переваги в порівнянні з доставкою з транспортними засобами:

1. Збереження чистоти і гігієнічності речовин, що транспортуються, і матеріалів (постачання населених пунктів питною водою)

2. Захист навколишнього середовища і людини від негативного впливу (попередження захворювань отруєнь людей) - заміна відкритих стічних каналів закритою мережею господарсько-побутової (фекальної) каналізації, переміщення токсичних і радіоактивних розчинів на ПП.

3. Зменшення трудовитрат - доставка безпосередньо до місця споживання, відсутність необхідності процесів навантаження й вивантаження;

4. Пожежо- й вибухонебезпечність при перекачуванні нафти, газу, нафтопродуктів, бензину, розчину аміаку. Трубопровідне транспортування є найбільш безпечним видом, оскільки захищає від доступу вогню і кисню, необхідних для процесу горіння.

До складу підземного господарства міст входить безліч мереж різного призначення. Всі міські інженерні мережі можуть бути класифіковані на три групи:

1. Трубопроводи (ТО, ВО, КО, ГО);
2. Кабелі (ТО, УО);
3. Канали (загальні колектори) (ТО, ВО, ВО, УО).

До першої групи відносяться мережі водопроводу, каналізації, газові й теплові мережі, а також спеціальні мережі промислових підприємств (нафтопроводи, золопроводи, паропроводи та ін.).

До другої групи відносяться мережі сильних струмів високої й низької напруги (для освітлення, електротранспорту) і мережі слабкого струму (телефонні, телеграфні мережі, мережі радіомовлення).

До третьої групи відносяться тунелі (колектори) для розміщення кабелів та загальні колектори, призначені для спільного розміщення мереж різного призначення (теплові мережі, водопровідні, електричні).

За технологічними особливостями підземні мережі бувають:

- теплопроводи систем централізованого тепlopостачання з максимальною температурою води від джерела тепла 150°C;
- газопроводи високого, середнього й низького тиску;
- водопроводи господарсько-питного водопостачання;
- каналізаційні мережі систем міської каналізації, включаючи водостік для відведення атмосферних вод;
- електричні мережі систем електропостачання (кабелі напругою до 1 кВ і високої напруги 6-10 кВ);
- телефонна мережа.

За матеріалом:

1. Для влаштування інженерних мереж застосовують трубопроводи сталеві (теплові, газові, водопровідні мережі), чавунні, залізобетонні, азбестоцементні, пластмасові (водопровідні, каналізаційні мережі).

2. Кабелі електричних і телефонних мереж мають алюмінієві або мідні жили з металевою оболонкою або без неї.

Канали бувають непрохідні, напівпрохідні та прохідні (колектори). Улаштовують їх із залізобетонних елементів з високим ступенем заводської готовності.

Канали (колектори) глибокого закладання роблять для відведення стічних вод самопливом з міської території на каналізаційні насосні станції.

За терміном служби інженерні мережі можна розділити на такі групи:

- сталеві труби і кабелі - 30 років;
- всі інші труби - 50 років;
- канали - 100 років.

За призначенням всі інженерні мережі, крім каналізаційних підрозділяють

на:

- магістральні - живильні (П), їх розташовують, як правило, у польових

умовах від джерела постачання до мережі міста. Трасуються ці мережі паралельно залізничним та автомобільним дорогам;

- розподільні (P_c) - розміщуються на вулицях у розділових смугах і під тротуарами;

- розводящі (P_3) – прокладаються в мікрорайонах від інженерних споруд до будинків, вони обслуговують квартали та групи будинків. Вони є необхідними підземними спорудами кожної вулиці й проїзду міста. Каналізаційні мережі за призначенням підрозділяються на:

- мережі, що приймають (Пр) – вони служать для прийому стічних вод від систем внутрішньої каналізації, розташовуються в мікрорайонах від будинків або приймальних зливових колодязів до мереж, що збирають;

- мережі, що збирають (З) – прокладають у розділових смугах вулиць або на території мікрорайону.

- мережі, що відводять (O_T) – розміщують їх, як правило, від мережі до очисних споруд.

Питання для самоконтролю

1. Призначення інженерних мереж сучасних міст
2. Що входить до централізованого теплопостачання?
3. Принципи розробки комплексу інженерного устаткування і благоустрою сучасних міст
4. Наведіть принципову схему водопостачання і відведення стічних

вод міста (селища)

5. На чому базується схема енергопостачання міста і виробничої зони?
6. Вкажіть вимоги до вибору трас інженерних мереж
7. Як проводиться класифікація інженерних мереж та дайте перелік ознак ?
8. Визначить переваги трубопровідного транспортування води і тепла
9. Що входить до складу підземного господарства стосовно інженерних мереж?
10. Визначить ймовірні шкідливі і небезпечні чинники комунального господарства
11. Засоби індивідуального і колективного захисту при експлуатації інженерних мереж міста і підприємств.