

КАНАЛІЗАЦІЙНІ МЕРЕЖІ



Метою дисципліни "Каналізаційні мережі" є забезпечення технічної підготовки майбутнього фахівця, формування знань про види каналізаційних мереж, системи, схеми водовідведення та принципи підбору колекторів та її розрахунку.

Період вивчення
дисципліни: 5 семестр, 3
курс

Обсяг дисципліни
5 кредитів
150годин
28 год-лекції
28 год-практичні
заняття
94 год-самстійна
робота

Загальні відомості про інженерні комунікації

1. Історичні факти з розвитку міських інженерних мереж і колекторів.
2. Міські інженерні системи.
3. Класифікація підземних мереж і колекторів.

Загальні відомості про систему водопостачання

1. Системи і схеми водопостачання.
2. Норми і режим водоспоживання.
3. Напори у водопровідних мережах.
4. Джерела водопостачання й водозабірні споруди.
5. Очисні споруди.
6. Насосні станції.
7. Напірно-регулюючі ємності.

ВО - водогінні мережі;
 КО - каналізаційні мережі;
 ГО - газові мережі;
 ТО - теплові мережі;
 WO - силові електричні мережі;
 VO - слабкострумкові електричні мережі.

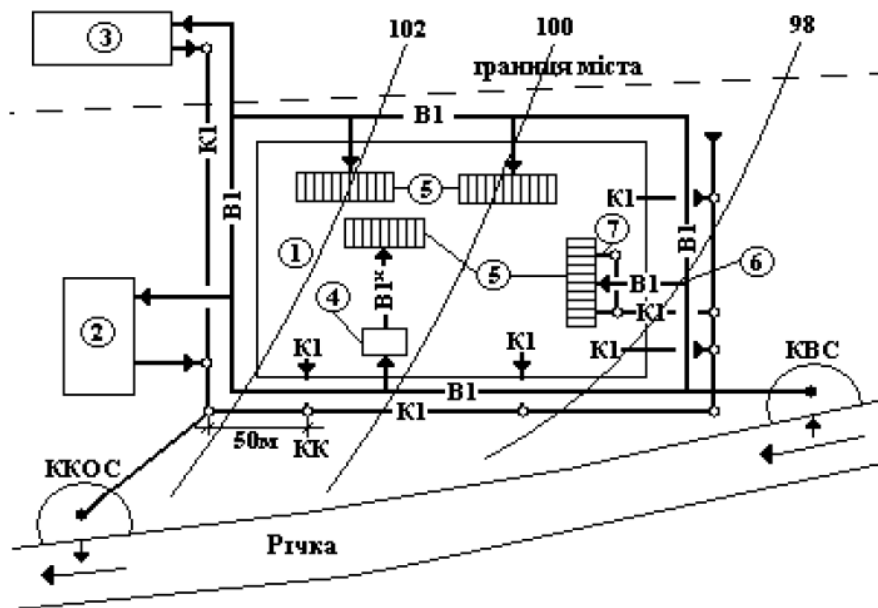


Рис. 1.1 – Принципова схема водопостачання і каналізації міста (селища):

1 – селитебна зона; 2 – промислова зона; 3 – ТЕЦ – теплоелектроцентраль;
 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

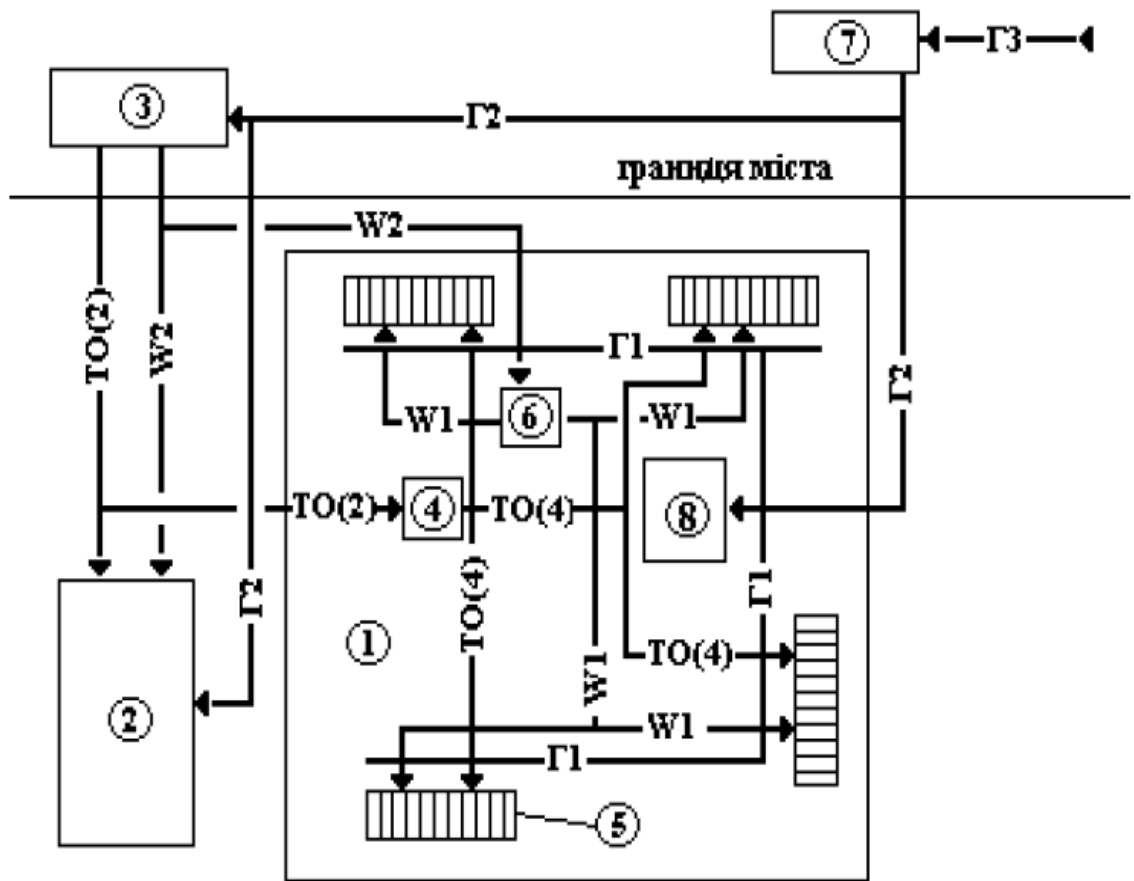


Рис. 1.2 – Принципова схема енергопостачання міста:

1 – селитебная зона; 2 – промислова зона; 3 – ТЕЦ – теплоелектроцентрально; 4 – ЦТП (центральный тепловий пункт); 5 – споживачі селитебної зони; 6 – ТП – трансформаторна підстанція; 7 – ГРС – газорозподільна станція; 8 – ГРП – газорегулюючий пункт

Класифікація міських інженерних мереж

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.

За видом інженерні мережі підрозділяються на три групи: трубопроводи (ТО, ВО, КО, ГО); кабелі (ВО, ВО); канали (ТО, ВО, ВО, ВО, кол).

За параметрами робочого середовища інженерні мережі характеризуються такими параметрами:

ТО – $f(P, t)$; ГО – $f(P)$; ВО – $f(P)$; КО – $f(i)$;

ВО, ВО – $f(N)$.

сталеві - ТО, ГО, ВО;

чавунні - ВО, КО;

бетонні – КО;

залізобетонні - ВО, КО;

азбестоцементні - ВО, КО, ВО, ГІ;

пластмасові - ВО, КО, ГО.

За місцем прокладання -

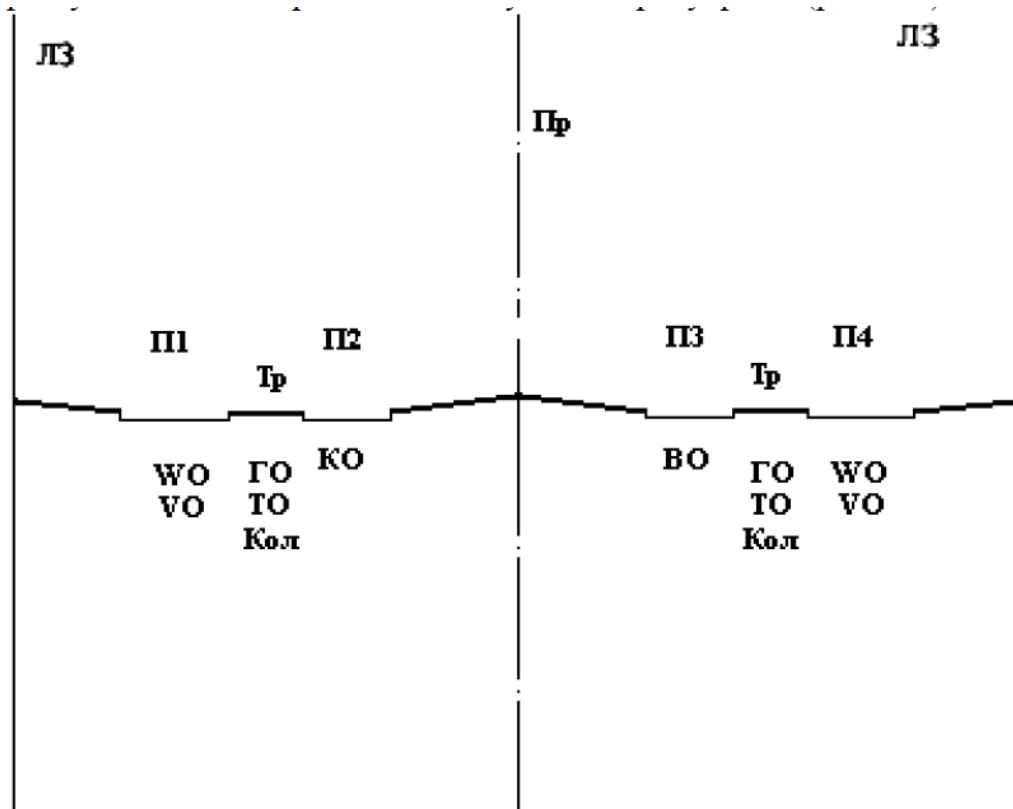
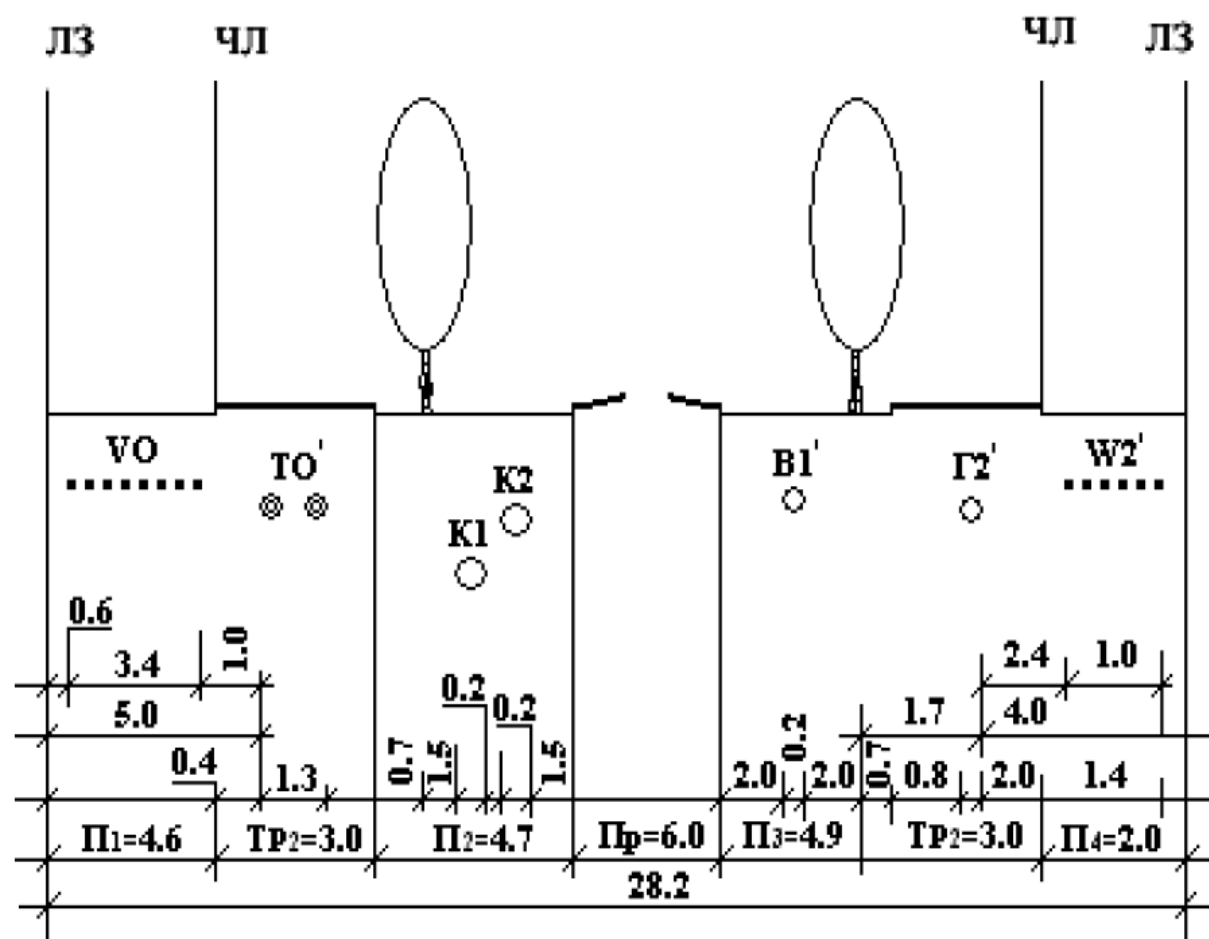


Рис. 1.3 - Розміщення інженерних мереж на вулицях районного значення:
Л.З. - лінія забудови; Пр - проїзна частина вулиці; Тр - тротуар; П1, П2, П3, П4 - технічні смуги (розділові)

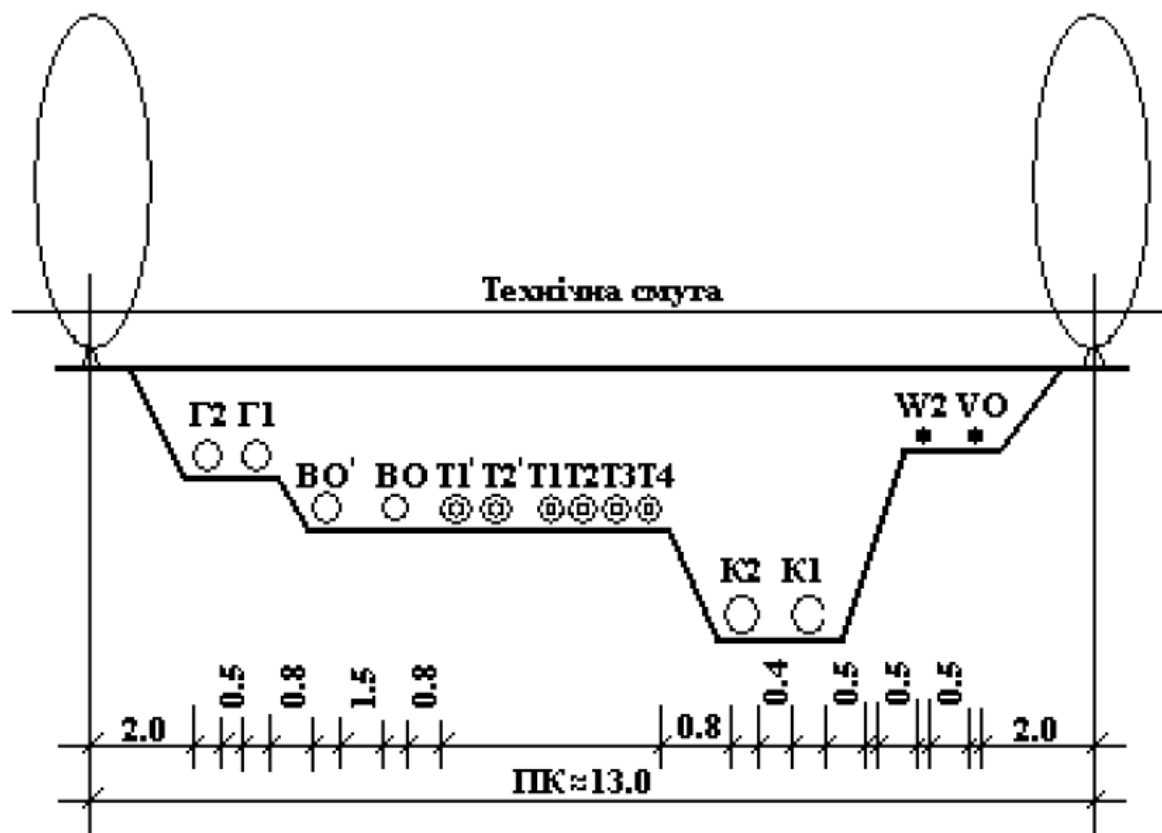
За методом прокладання –

1 - роздільний метод прокладання трубопроводів і кабелів (1.1 - підземний; 1.2 - надземний на низьких опорах; 1.3 - надземний на високих опорах);

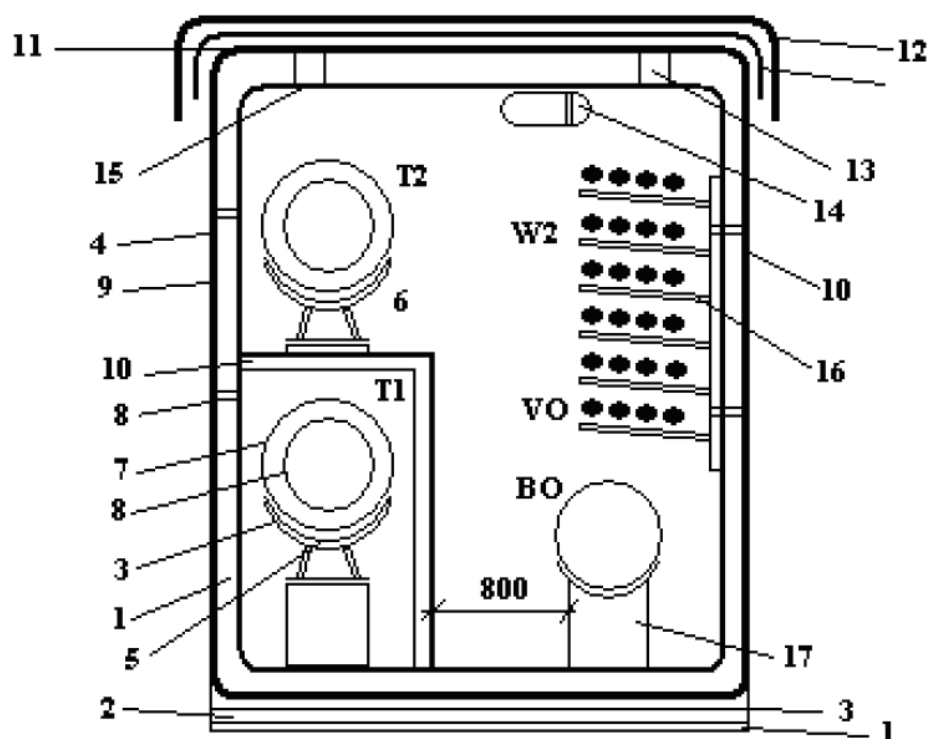
2 - суміщений метод прокладання трубопроводів і кабелів (2.1- підземний в одній траншеї; 2.2 - надземний на опорах і по стінах будинків; 2.3 - підземний у прохідних каналах; 2.4 - у технічних підпіллях і "зчіпках" між будинками).



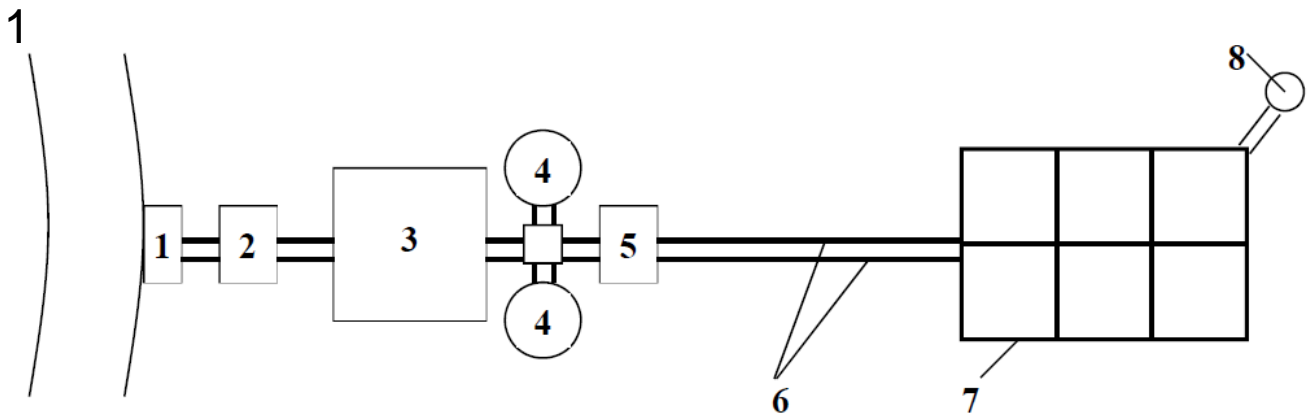
Роздільний підземний метод прокладання інженерних мереж
у поперечному профілі вулиці



Поперечний розріз траншеї при суміщеному методі прокладання інженерних мереж

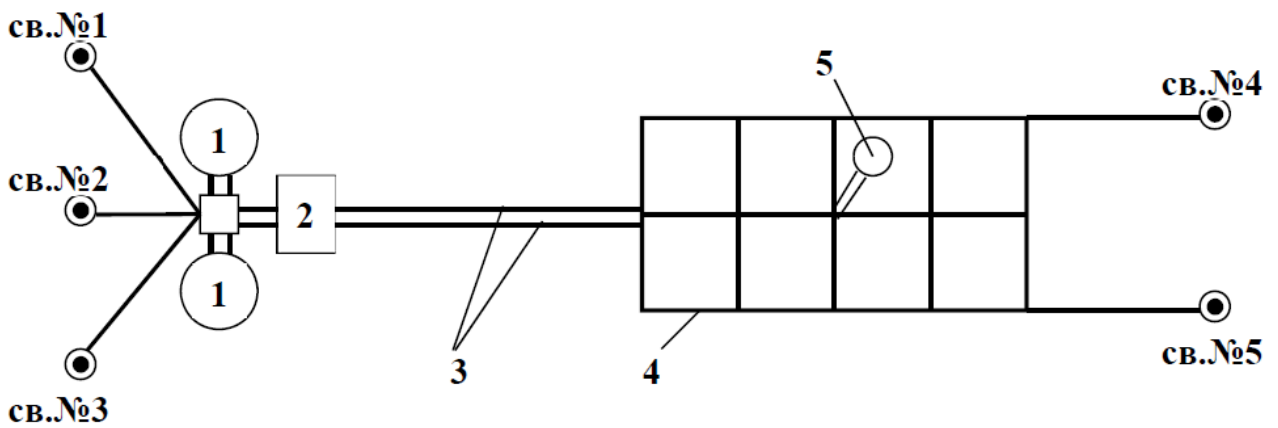


1 - щебенева основа; 2 - бетонна підготовка; 3 - цементний розчин; 4 - об'ємний залізобетонний блок колектора; 5 - рухома опора; 6 - теплопроводи; 7 - термоізоляція; 8 - закладна деталь; 9- гідроізоляція; 10 - металева опора; 11 - шар цементного розчину, що вирівнює; 12 - гідроізоляція перекриття; 13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



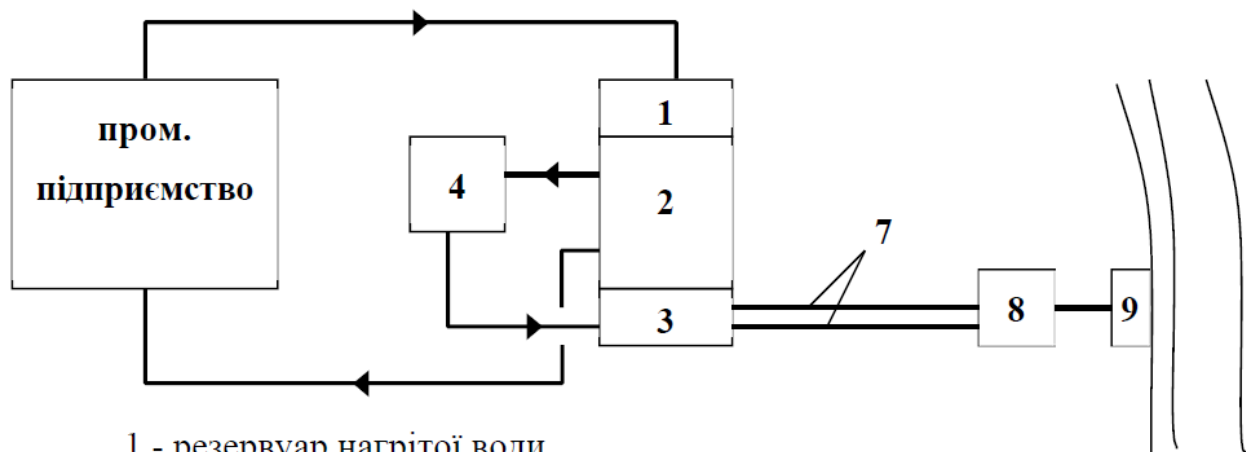
- 1 - водозабір,
- 2 - насосна станція I підйому,
- 3 - очисні споруди,
- 4 - резервуари чистої води,
- 5 - насосна станція II підйому,
- 6 - водоводи,
- 7 - водопровідна мережа,
- 8 - водонапірна башта.

Рисунок 1 - Схема системи водопостачання міста з поверхневого джерела



- 1 - резервуари чистої води,
- 2 - насосна станція II підйому,
- 3 - водоводи,
- 4 - водопровідна мережа,
- 5 - водонапірна башта.

Рисунок 2 - Схема системи водопостачання міста з підземного джерела



- 1 - резервуар нагрітої води,
 2 - насосна станція оборотної системи,
 3 - резервуар охолодженої води,
 4 - споруди для охолодження води,
 5 - трубопроводи охолодженої води,
 6 - трубопроводи нагрітої води,
 7 - водоводи підпиточної води,
 8 - насосна станція,
 9 - водозабір.

Рисунок 3 - Схема системи оборотного водопостачання пром'ягкювача

Таблиця 1 - Вартість елементів систем водопостачання (в % від загальної вартості)

Джерела водопостачання	Водозабірні споруди	Насосні станції	Очисні споруди	Напірно-регулюючі ємності	Водоводи та мережі	Допоміжні споруди
Поверхневі	2...4	3...5	12...25	1...4	50...70	8...10
Підземні	5...10	2...5	5...20	2...5	60...80	8...10

2

Таблиця 1 – Питома середньодобова (за рік) норма споживання питної води

Ступінь благоустрою житлової забудови	Питома середньодобова (за рік) норма питного водоспоживання, л/добу на одного жителя
Житлова забудова, обладнана внутрішнім водопроводом і каналізацією:	
без ванн	100 – 135
з ваннами і місцевими водонагрівачами	150 – 230
з централізованим гарячим водопостачанням	230 – 285

$$\overline{Q_{сут}} = q_1 \times N / 1000 ,$$

$$Q_{доб.} = K_{доб} * Q_{доб}$$

$$K_{доб. макс.} = 1,1...1...1,3 ; \quad K_{доб. мин.} = 0,7...0,9.$$

$$Q_г = K_г * Q_{доб.} ,$$

$$Q_{г. макс.} = K_{г. макс.} * Q_г ,$$

$$Q_{г. мин.} = K_{г. мин.} * Q_{ш.}$$

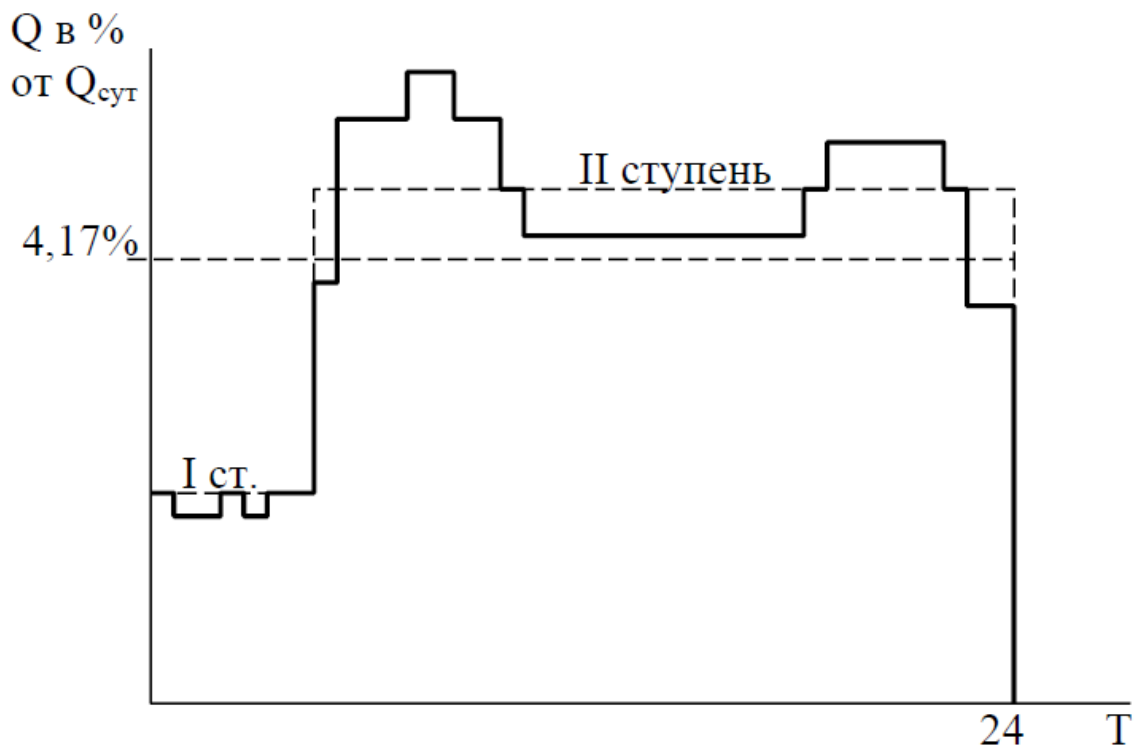


Рисунок 4 - Суміщений ступінчастий графік водоспоживання та подачі води насосної станції II підйому при різних режимах роботи

$$H_{ce} = 4(n - 1) + 10 = 6 + 4n,$$

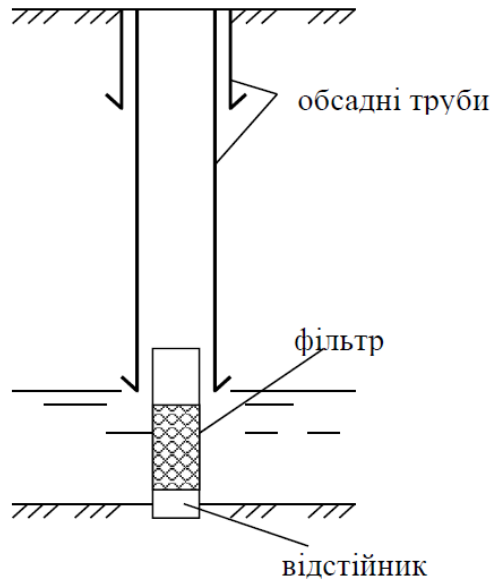


Рисунок 5 – Принципова схема трубчастого колодязя

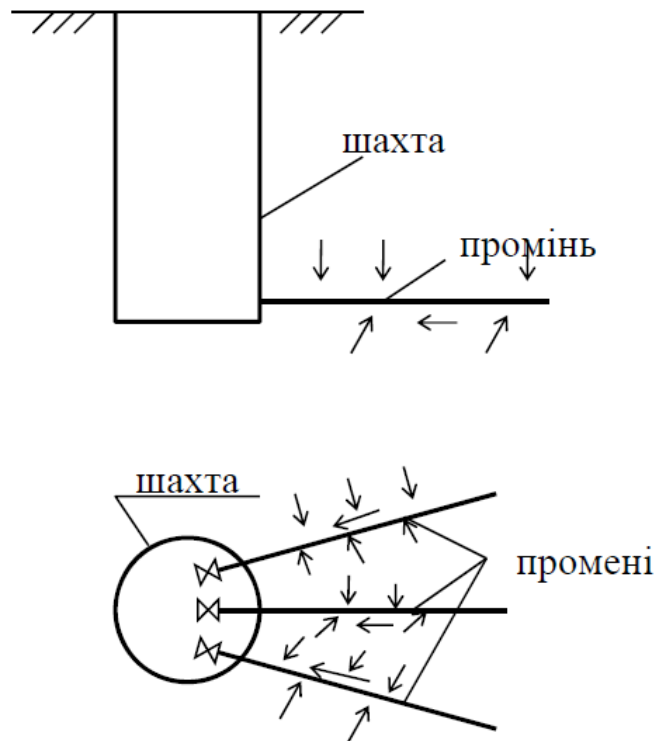


Рисунок 6 - Схема променевого водозабору

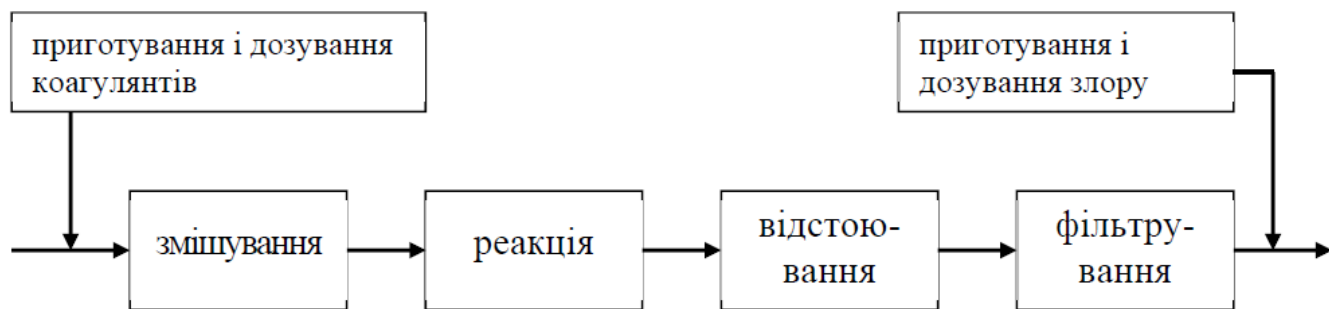
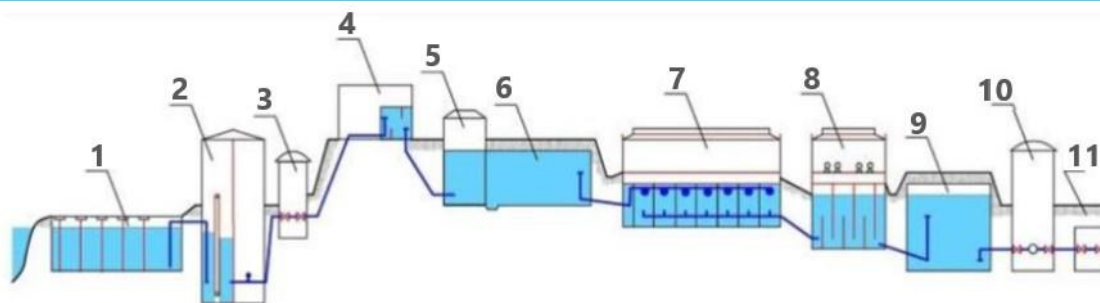


Рисунок 7 - Технологічна схема одержання господарсько-питної води

Днепровская станция очистки воды



1 - водозабірні ковші;
2 - насосна станція першого підйому;
3 - камера переключень;
4 - блок змішувачів;
5 - камери реакцій;

6 - горизонтальні відстійники;
7 - фільтри;
8 - озонаторна;
9 - резервуар чистої води;
10 - насосна станція другого підйому;
11 - камери переключень





$$H = H_{\Gamma} + \sum h_{\text{вс}} + H_{\text{в}} + \sum h_{\text{н}},$$

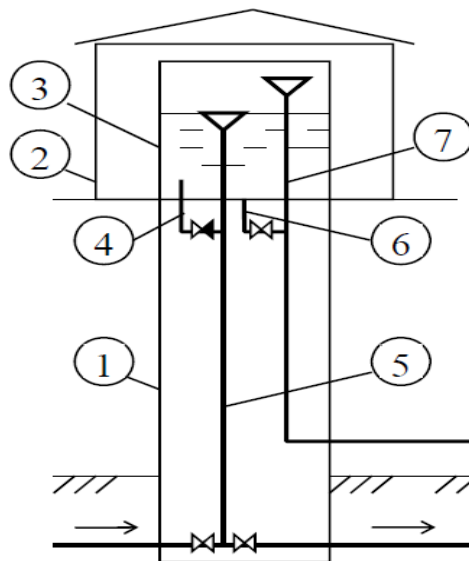
де H_{Γ} – геометрична висота підйому (різниця оцінок рівнів води в споживача й у джерелі),

$\sum h_{\text{вс}}$ - сумарні втрати напору в усмоктувальному трубопроводі,

$\sum h_{\text{н}}$ - сумарні втрати напору в напірному трубопроводі,

7 $H_{\text{в}}$ - необхідний вільний напір на вилив.





- 1 - стовбур башти;
- 2 - шатро;
- 3 - бак;
- 4 - трубопровід, що відводить воду;
- 5 - подаюче-відводящий трубопровід;
- 6 - грязьовий трубопровід;
- 7 - переливний трубопровід.

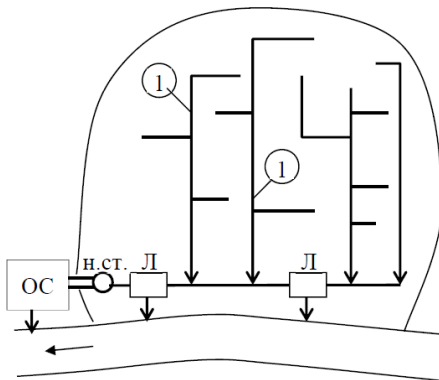
Рисунок 8 - Водонапірна башта



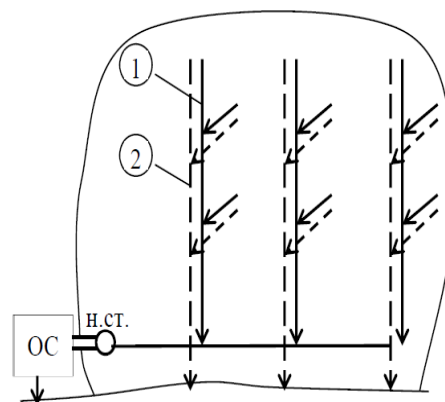
Загальні відомості про систему водовідведення

1. Види стічних вод.
2. Системи і схеми водовідведення.
3. Основні норми забруднень у стоках і водоймах.
4. Перекачування стічних вод.
5. Очищення стічних вод.

2.

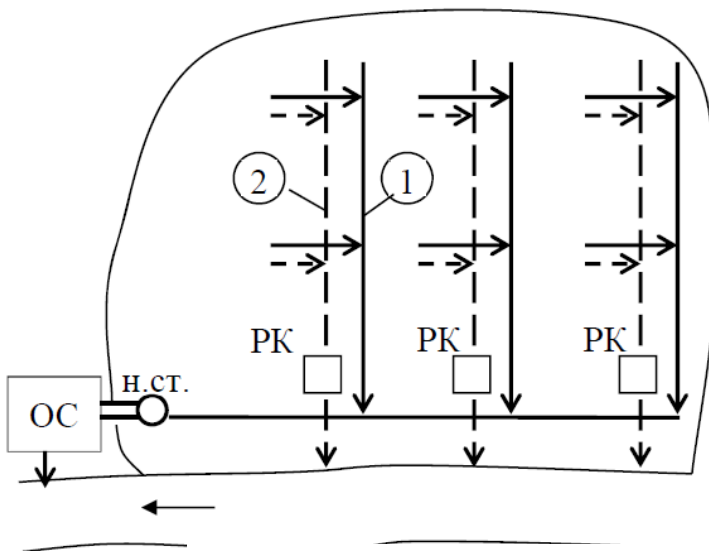


Загальносплавна
система каналізації



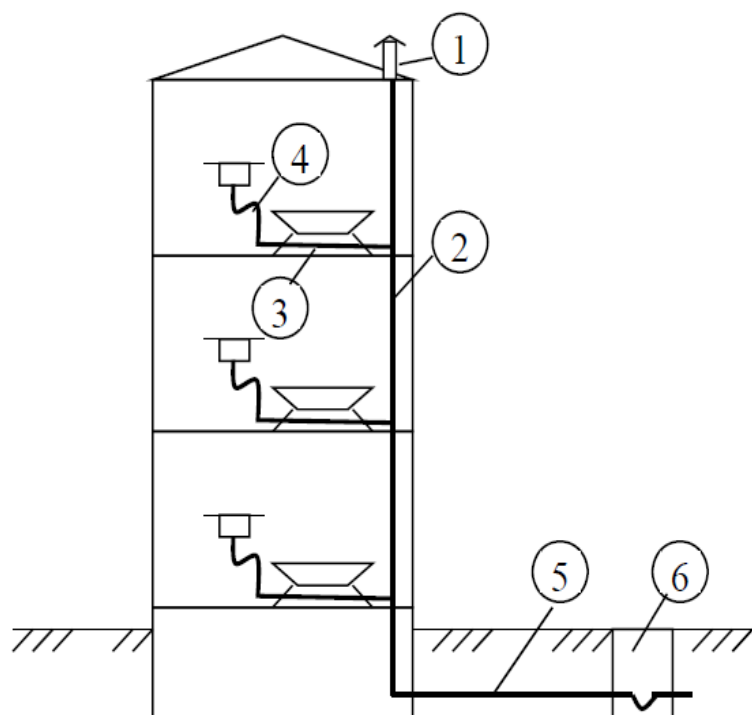
1 - виробничо-побутова мережа,
2 - дощова мережа.

Повна роздільна система водовідведення



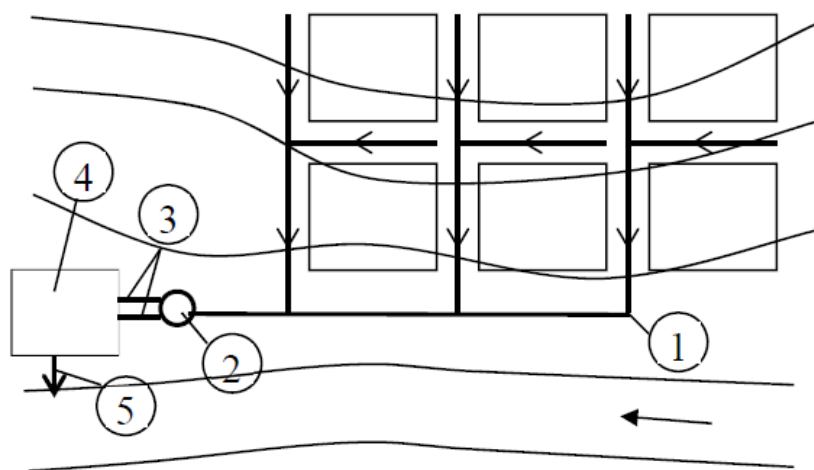
1 – виробничо-побутова
мережа,
2 – дощова мережа,
РК – розділюючі камери,
н. ст. – насосна станція,
ОС – очисні споруди.

Напівроздільна система водовідведення



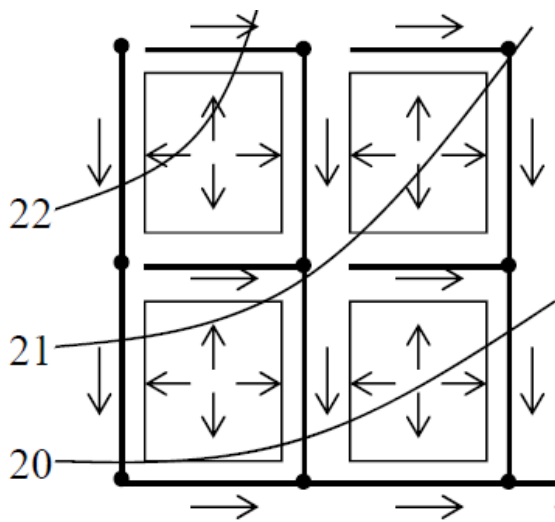
- 1 – витяжна труба,
- 2 – стояк,
- 3 – трубопровід, що відводить стоки,
- 4 - гідралічний затвор,
- 5 – випуск,
- 6 – оглядовий колодязь.

- Схема збору й відводу стоків з будинку



- 1 - самопливні трубопроводи (колектори),
- 2 - насосна станція,
- 3 - напірні колектори,
- 4 - очисні споруди,
- 5 - випуск.

Схема каналізації населеного пункту



Охоплююча
схема
трасування

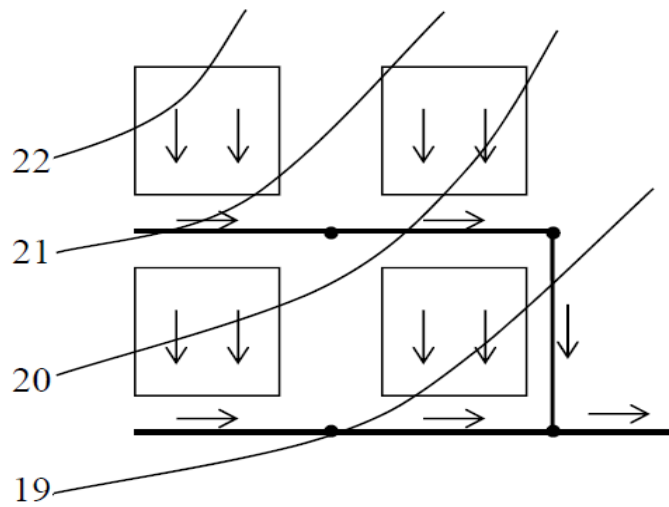
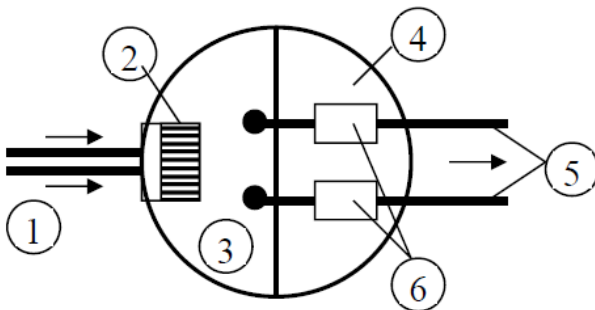
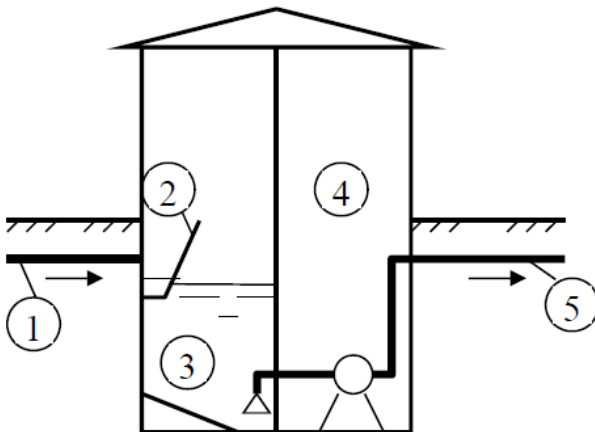


Схема
трасування
зі
нижньої
торони
варталу

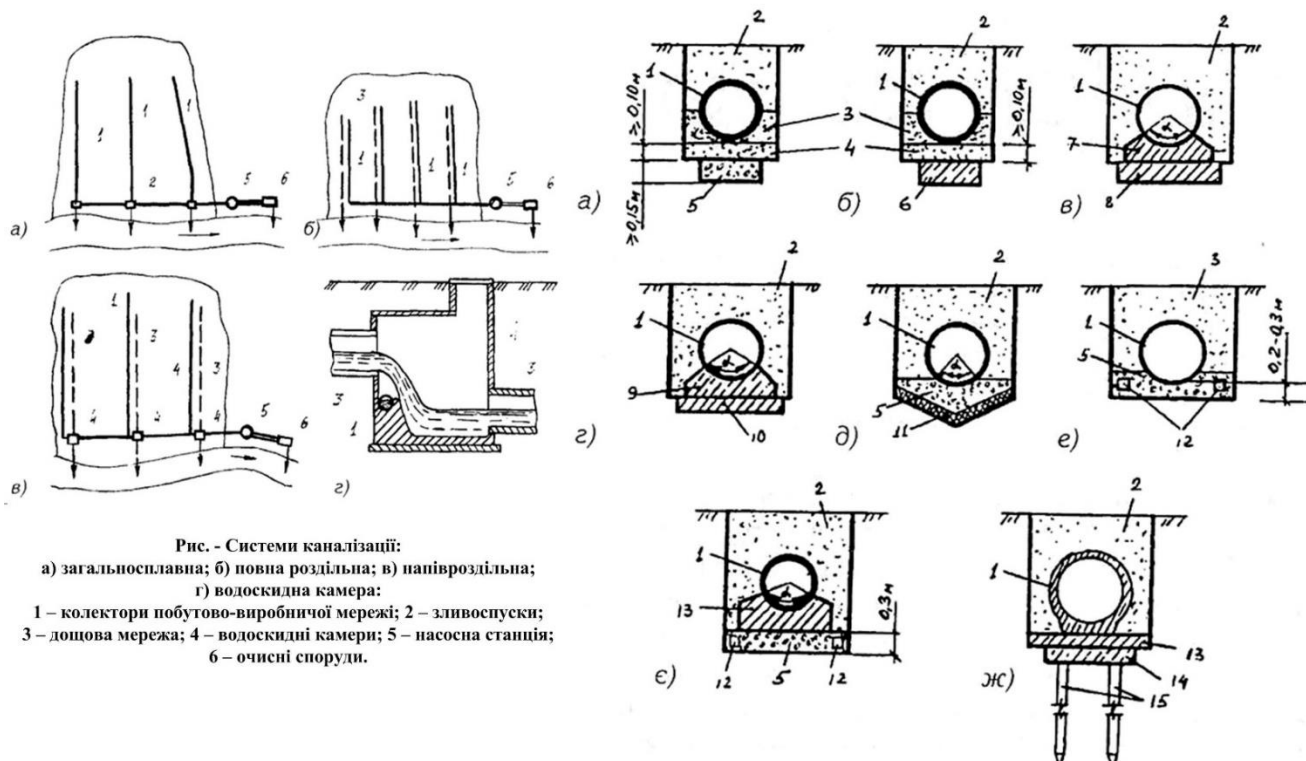


Насосна станція водовідведення

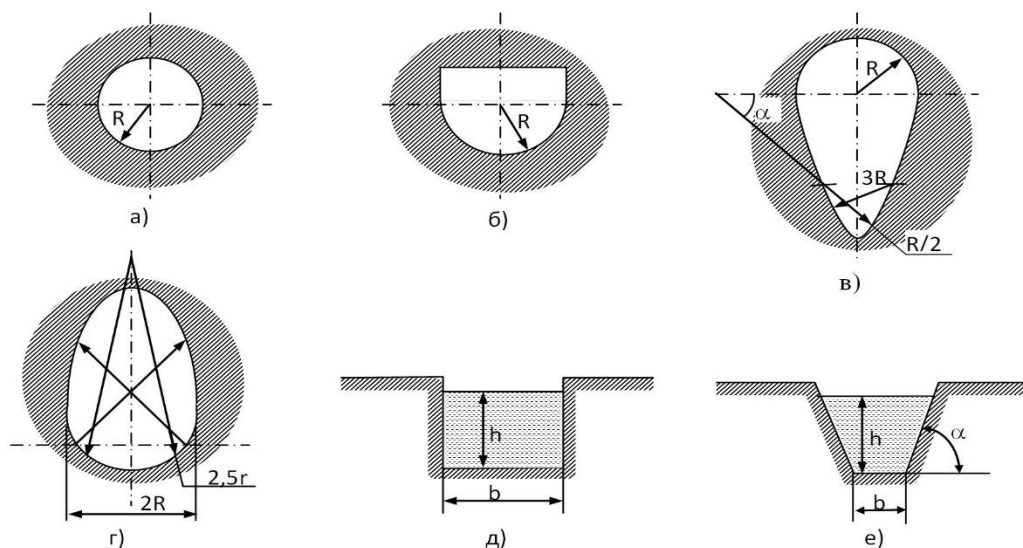
Будівництво зовнішніх каналізаційних мереж

1. Труби, колектори та колодязі на каналізаційній мережі.
2. Перетин самопливних трубопроводів каналізаційних мереж з перешкодами.
3. Будівництво та експлуатація каналізаційних мереж.



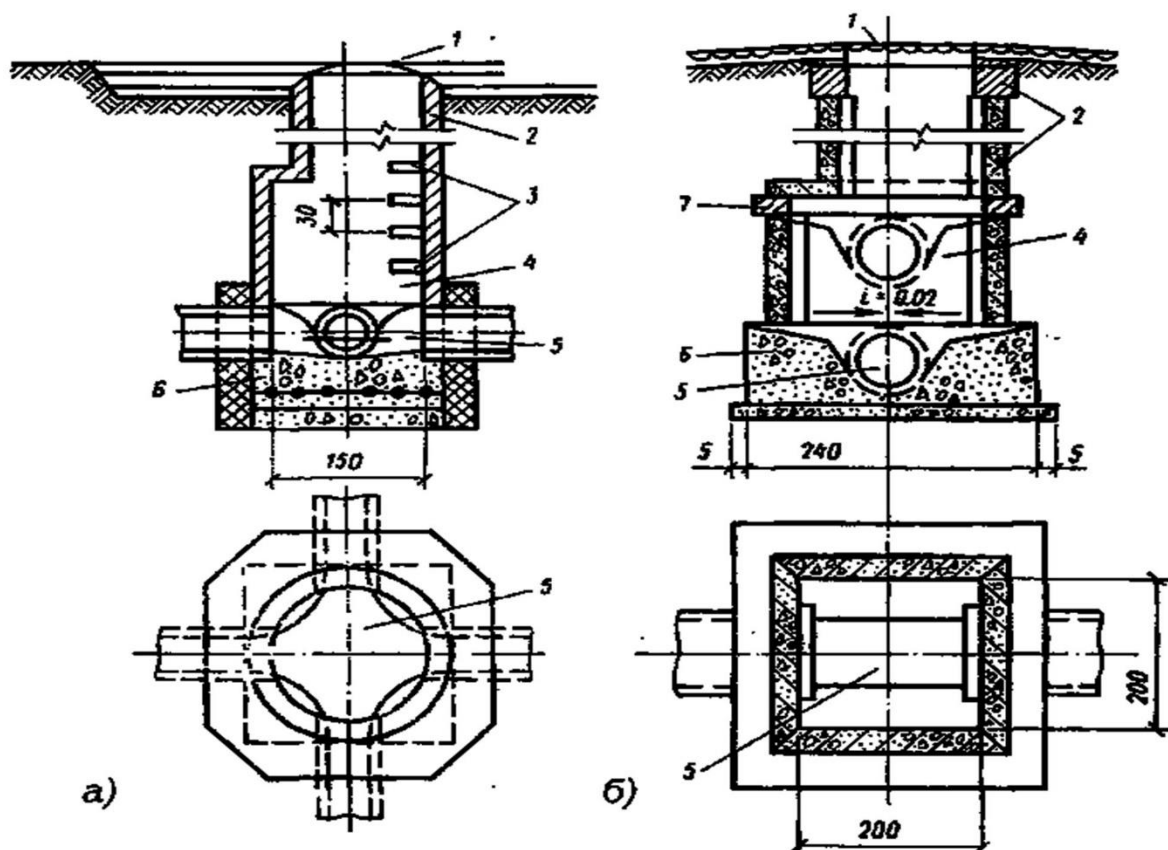


Лотки і канали виконують із збірних залізобетонних елементів (ширина b х висота h , мм): 200 х 300, 250 х 450, 300 х 450, 300 х 600, 450 х 600, 600 х 900, 900 х 900, 1200 х 900.



Поперечний перетин труб і каналів

а) круглий; б) напівкруглий; в) овоїдальний; г) напівеліптичний;
д) прямокутний; е) трапецеїдальний



Оглядові каналізаційні колодязі

а) круглий; б) прямокутний: 1 – чавунний люк з кришкою; 2 – горловина; 3 – скоби; 4 – робоча камера; 5 – лоток; 6 – бетонне дно; 7 – плита перекриття.



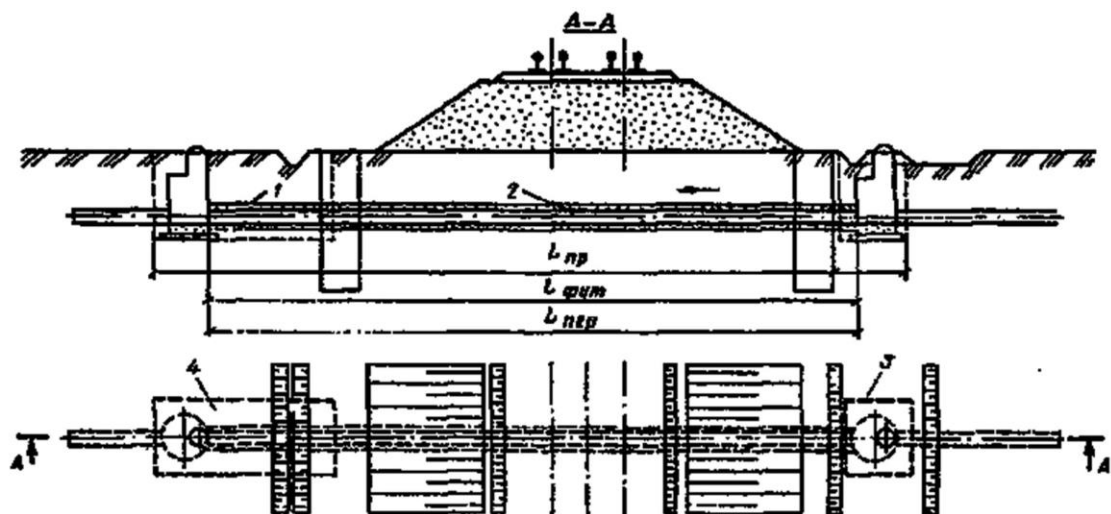
Будівництво колодязя на мережі водовідведення

Таблиця - Розміри каналізаційних колодязів

Діаметр труби, мм	Діаметр робочої камери, мм
до 600	1000
700	1250
800 – 1000	1500
1200	2000

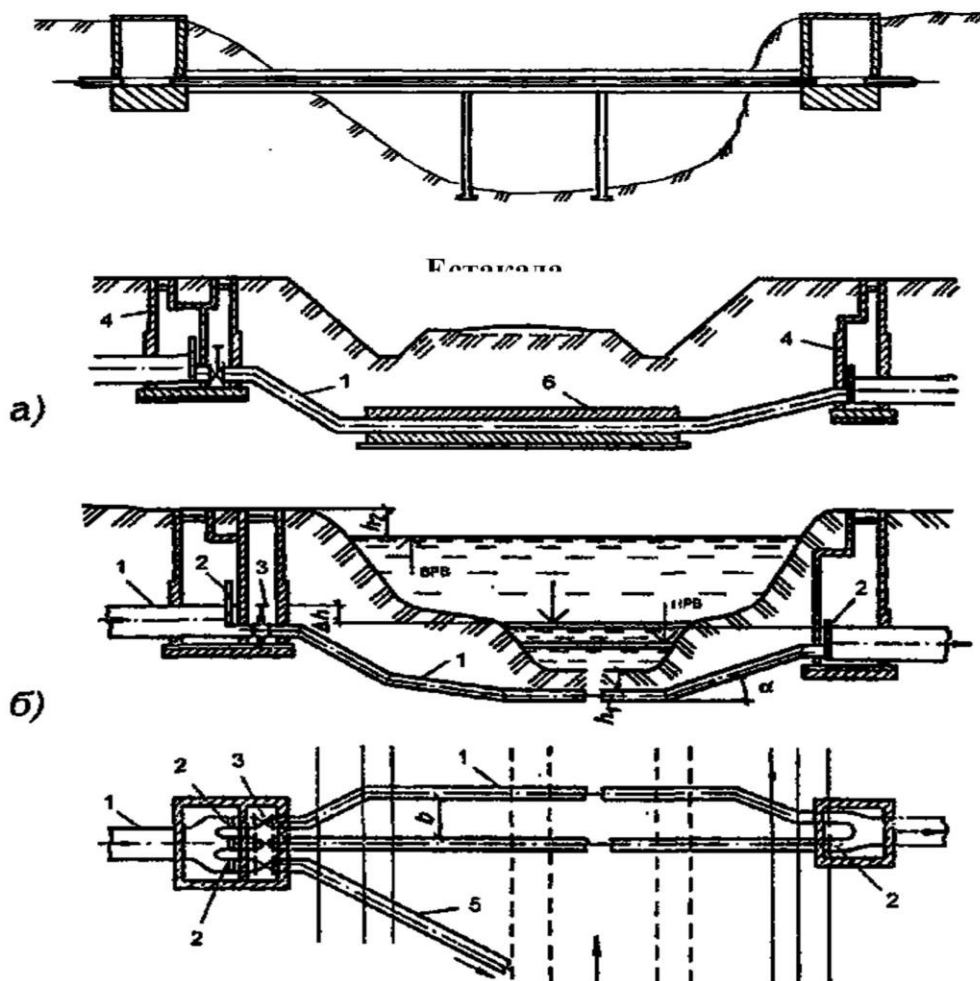
$$L = d + 400 \text{ мм} ;$$

$$B = d + 500 \text{ мм} .$$



Перетин самопливним трубопроводом залізничної колії:

1 – футляр, 2 – трубопровід.



Дюкери : а) під транспортними магістралями; б) під водною перешкодою: 1

– трубопровід; 2 – шибєр; 3 – засувка; 4 – колодязь;

5 – аварійний випуск; 6 – кожух.

Об'єкти вивчення – каналізаційні мережі



Фокус дисципліни — комплексна фахова підготовка (проєктування, розрахунки, експлуатація мереж водовідведення,) у галузі будівництво та цивільна інженерія через здобуття фахових навичок, що забезпечують професійну діяльність на будівельних об'єктах різного типу (житлові будівлі, підприємства різних галузей промисловості).



За Державним класифікатором ДК 003:2010 зі спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія:

3112 – технік-будівельник;

3113 Енергетик;

3113 Технік-енергетик;

3113 Технік-електрик;

3115 – технік з експлуатації мереж і споруд водопровідно-каналізаційного господарства

3118 – креслярі;

3119 – інші технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки;

3212 – технік-гідрометрист;

3212 – технік-гідротехнік;

2143.2 – інженер – енергетик;

2145.2 - інженер з теплофікації.





Проектування систем водопостачання та водовідведення будівельних об'єктів





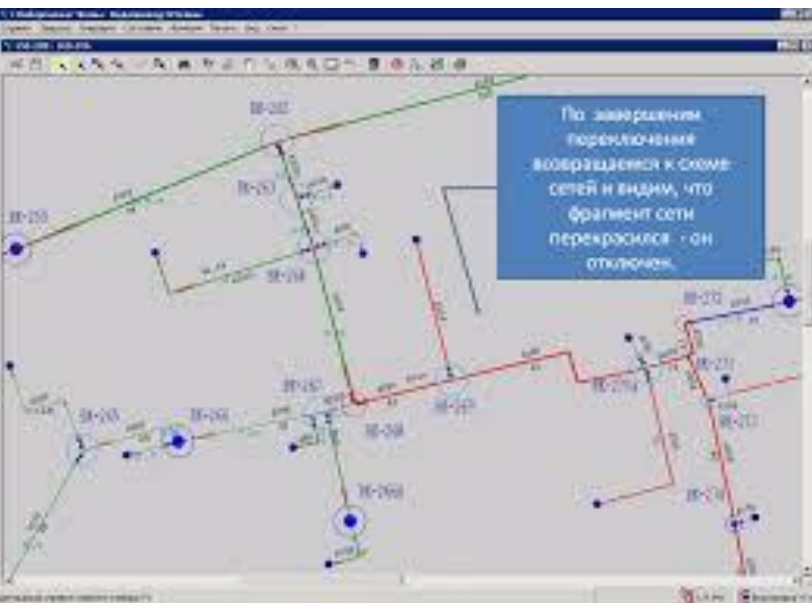
*Системи водопідготовки для
харчових та промислових
підприємств*



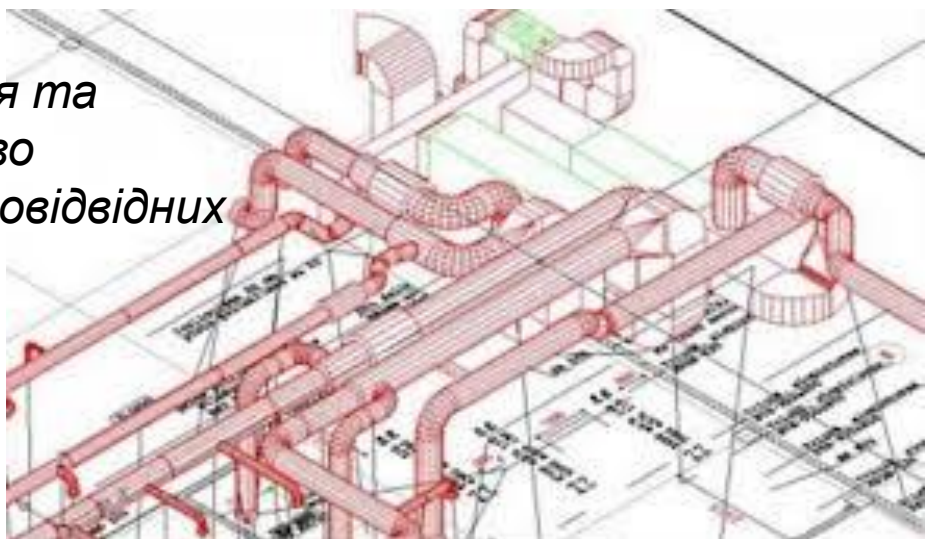


Проектування систем очистки води приватних будинків





*Проектування та
будівництво
водопровідних і водовідвідних
мереж*



*Проектування насосних
станцій*



*Проектування та
експлуатація
інженерних
мереж у місті*





Санітарно-технічне обладнання будівель

