

Тема 8 Будівництво зовнішніх каналізаційних мереж

1. Основні елементи каналізації населеного пункту.
2. Системи та схеми каналізації.
3. Труби, колектори та колодязі на каналізаційній мережі.
4. Перетин самопливних трубопроводів каналізаційних мереж з перешкодами.
5. Будівництво та експлуатація каналізаційних мереж.

1. Основні елементи каналізації населеного пункту

Схема каналізації – це план об’єкту, що каналізується, з нанесеними на ньому елементами системи каналізації. Основні елементи схеми каналізації населеного пункту – це внутрішнє каналізаційне обладнання будівель та споруд; дворова та вулична каналізаційна мережа; колектори; каналізаційні насосні станції; напірні трубопроводи; очисні споруди та випуски очищених стічних вод у водоймище.

Внутрішнє каналізаційне обладнання призначене для прийому стічних вод і відведення їх за межі будинку. В житлових та громадських будинках це санітарні прилади, на промислових підприємствах – спеціальні приймачі у вигляді воронок, трапів, лотків.

Вуличні каналізаційні мережі – це система підземних трубопроводів, які приймають стічні води від квартальних мереж і призначені для транспортування стічних вод в межах населеного пункту. Вуличні каналізаційні мережі в межах кожного басейну об’єднуються одним або декількома колекторами.

При значних заглибленнях самопливних каналізаційних трубопроводів влаштовують насосні станції підйому та перекачування стічних вод. Каналізаційні насосні станції розділяються на місцеві, які служать для перекачування стічних вод від одного або декількох будинків, районні – для перекачування стічних вод районів та басейнів, головні, які перекачують всі стічні води на очисні споруди.

Очисні споруди призначені для очищування та знезаражування стічних вод і переробки їх осаду. Очисні споруди розташовують нижче за течією ріки відносно населеного пункту, що каналізується. Після очищення і знезараження стічні води через спеціальні пристрої, які називають випусками, скидають у водоймище.

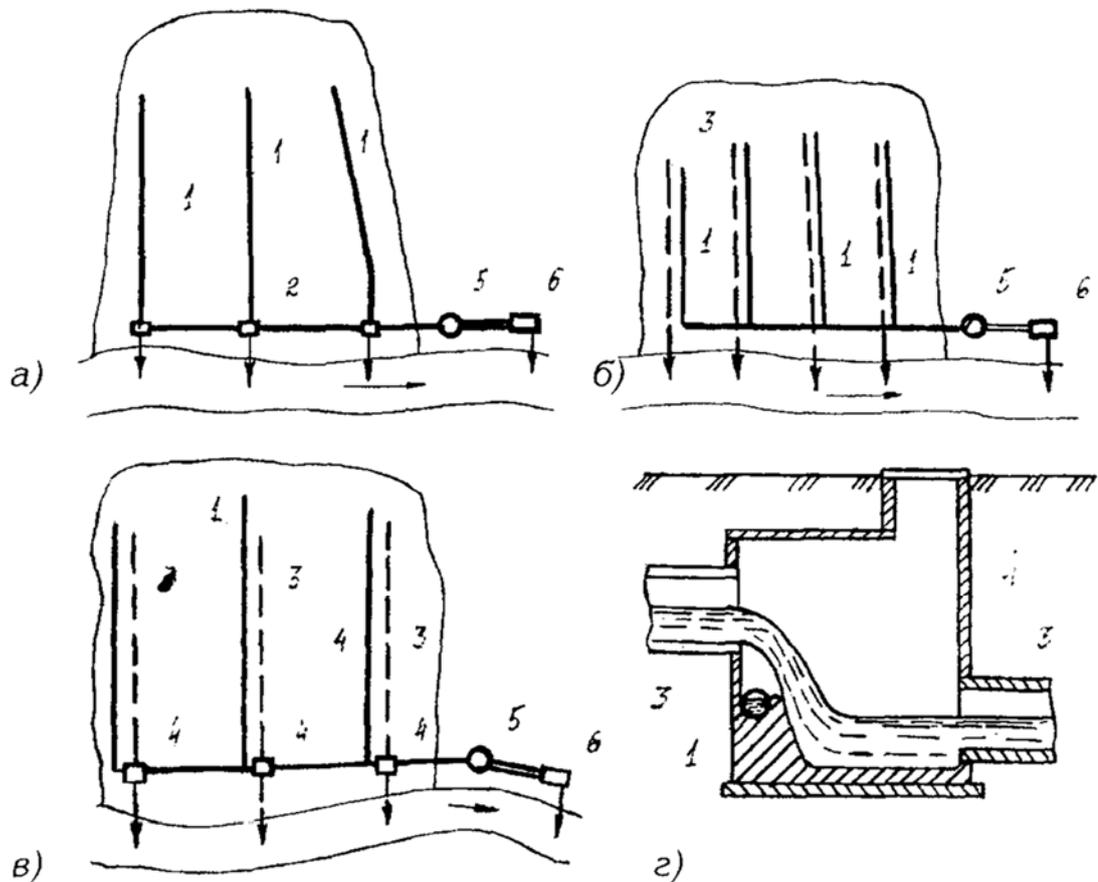
2. Системи та схеми каналізації. Залежно від того, як відводяться окремі види стічних вод (разом чи окремо) системи каналізації розділяють на загальносплавні, роздільні (повна або неповна), напівроздільні. Тип системи каналізації вибирають на основі порівняння техніко-економічних та санітарно-гігієнічних показників. *Загальносплавна* система (рис. . а) призначена для сумісного відведення побутової стічної води, виробничої стічної води органічного походження, дощової води. Зараз не проектується.

Роздільною називається система каналізації (рис.), при якій окремі види стічних з забрудненнями різного характеру відводиться самостійними каналізаційними мережами (рис. б).

Повна роздільна система (рис. в) каналізації розраховується на дві мережі: одну – при прийму та відводу побутових та близько до них за складом забруднень виробничих стічних вод; другу – при прийму і відводу у водойму атмосферних та умовно чистих стічних вод.

Неповна роздільна (рис. г) система передбачає відвід побутових стічних вод закритою мережею на очисні споруди та неорганізованій відвід атмосферних вод.

При напівроздільній системі в місцях перетину самостійних каналізаційних мереж для відведення різних видів стічних вод встановлюють водоскидні камери, через які перепускаються найбільш забруднені дощові води при малих витратах в побутову мережу і відводяться на очисні споруди по загальному колектору, при зливах порівнянь чисті дощові води скидають безпосередньо у водоймище.



Мал.1.34- Системи каналізації:

а) загальносплавна; б) повна роздільна; в) напівроздільна;

г) водоскидна камера:

1 – колектори побутово-виробничої мережі; 2 – зливоспуски;

3 – дощова мережа; 4 – водоскидні камери; 5 – насосна станція;

6 – очисні споруди.

В Україні переважно застосовується неповна роздільна каналізація як перша черга будівництва. При виборі системи каналізації враховуються місцеві умови, санітарно-гігієнічні вимоги та техніко-економічні показники. Найдоцільнішою в санітарному відношенні є загальносплавна система. Для зменшення її вартості на колекторах вздовж водоймищ встановлюють зливоспуски, через які під час значних злив основна маса

атмосферних вод скидається у водоймище без очищення. Таке рішення знижує санітарну надійність системи. Напівроздільна система має дещо вищу надійність з санітарної точки зору, але вартість її не нижча загально сплавної, тому вона має обмежене поширення.

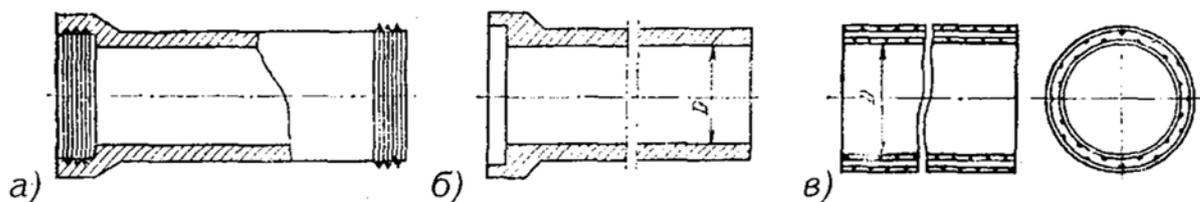
Каналізацію промислових підприємств, як правило, проектують за повною роздільною системою. Виробничі стічні води можуть бути відведені в міську каналізацію. Вимоги до стічних вод, що скидаються в міську каналізацію, нормуються і наведені в „Технічних умовах на якість та режим скидання стічних вод промислових підприємств в комунальну систему каналізації населених пунктів”, які затверджені Мінжитлокомунгопом України.

Схеми каналізаційних мереж населених пунктів приймаються на основі генплану з урахуванням рельєфу місцевості, ґрунтових умов, поетапного розвитку водоймищ, розташування водоймищ. На практиці найчастіше зустрічаються **наступні схеми:**

3. Труби, колектори та колодязі на каналізаційній мережі. Для водовідведення стічних вод застосовують керамічні, бетонні, залізобетонні, азбестоцементні, пластикові; металеві та чавунні труби. Вони відповідають вимогам, які висувають до матеріалу труб, колекторів та їх з'єднань щодо міцності, сприймання навантаженні від ваги ґрунту та транспорту без деформації, стійкості проти корозії та механічного стирання, водонепроникності, стану внутрішньої поверхні.

Керамічні труби (**рис. 1.35 а**) виготовляють круглого перерізу з розтрубами, внутрішнім діаметром 150-600 мм, довжиною 800-1000 мм. При з'єднанні керамічних труб гладкий кінець однієї труби встановлюють в розтруб іншої. Зазор заповнюють ущільнюючим матеріалом (гумовими кільцями, асфальтовою мастикою, азбестоцементом, цементом, просмоленим конопляним пасмом або канатом). Труби досить довговічні, не мають схильності до корозії, інертними до агресивних середовищ і спокійні до температурних перепадів. Застосовуються для прокладання дренажної системи. Такі труби випускаються в діаметрі від 150 мм і оснащені спеціальною перфорацією на поверхні. Застосовувати такі елементи можна в будь-яких ґрунтах.

Бетонні та залізобетонні труби (**рис. 1.35 б, в**) виготовляють безнапірними та напірними з гладкими кінцями або розтрубом. Бетонні труби виготовляють діаметром 200÷600 мм, залізобетонні (безнапірні) – 400÷3500 мм. Довжина труб залежить від діаметру та способу виготовлення.



Мал. 1.35- Каналізаційні труби:

а) керамічна; б) бетонна безнапірна розтрубна; в) залізобетонна з гладкими кінцями.

Розтрубні з'єднання виконуються так, як і для керамічних труб, труби з гладкими кінцями з'єднують за допомогою муфт або цементних поясів. Стики герметизують синтетичними матеріалами, наприклад, пінополіуретаном.

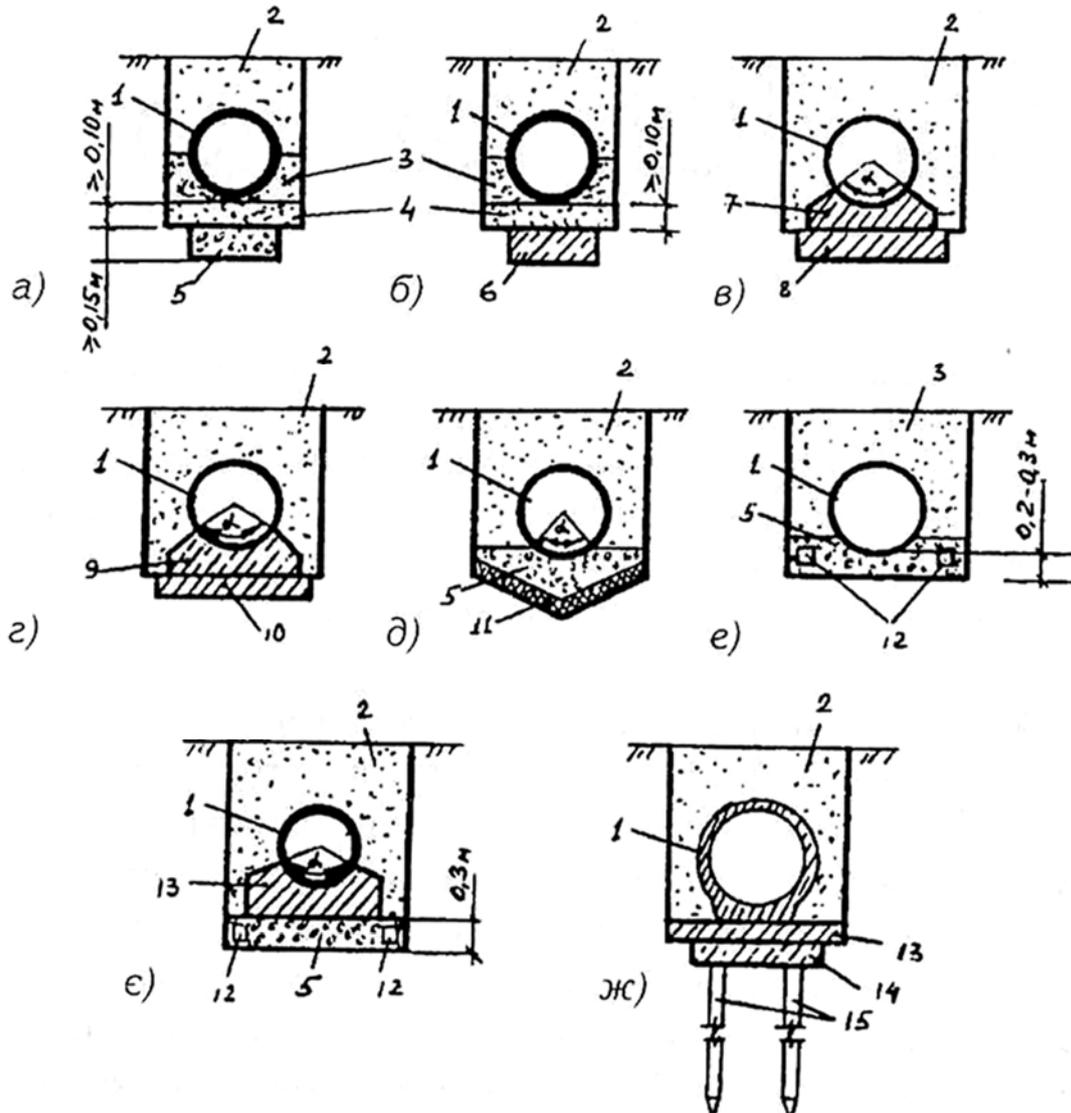
Азбестоцементні труби (напірні та безнапірні) виготовляють з гладкими кінцями діаметром 100÷600 мм, їх з'єднують за допомогою циліндричних муфт.

Двошарові гофровані каналізаційні труби з поліетилену КОРСИС - застосовуються для будівництва та ремонту зовнішніх мереж безнапірної і зливової каналізації, відведення стічних вод та інших рідких та газоподібних середовищ до яких поліетилен хімічно стійкий, при постійній робочій температурі від 0 до 45 ° С, з урахуванням короточасних підвищень температури до 60 ° С.

Чавунні та сталеві труби застосовують для напірних каналізаційних ліній. Сталеві труби для безнапірної каналізаційної мережі застосовують там, де ставляться підвищені вимоги до герметичності: при перетині з автомагістралями, водяними перепонами, залізницями.

Каналізаційні трубопроводи залежно від виду ґрунту, матеріалу та діаметру кладуть безпосередньо на ґрунт або штучну основу. Якщо ґрунт має слабку несучу здатність, необхідно влаштовувати штучну основу: в супіщаних, суглинистих і сухих глинистих ґрунтах труби кладуть на піщану подушку; у водонасичених ґрунтах – на шар крупного піску, щебеню або гравію; в торф'яниках, пливунах і слабких насипних ґрунтах влаштовують фундамент з паль. На **рис.** показані штучні основи під самопливні

трубопроводи.



Мал. 1.36 - Штучні основи під самопливні трубопроводи:

- а) гравійно-щобнева; б) залізобетонна; в) бетонно спрофільована; г) залізобетонна спрофільована; д) щобнева з водонепроникним піддоном; е) гравійно-щобнева; є) бетонна з дренажем; ж) залізобетонна на п'ялах: 1 – трубопровід; 2 – засипання з нормальним ущільненням; 3 – засипання з підвищеним ущільненням; 4,5 – гравійно-щобнева підготовка; 6 – залізобетонна плоска основа; 7,8 – бетонна основа; 9 – залізобетонна спрофільована основа; 10 – бетонна підготовка; 11 – водонепроникний шар; 12 – дренаж; 13 – цементний розчин; 14 – залізобетонних пояс; 15 – залізобетонні палі.

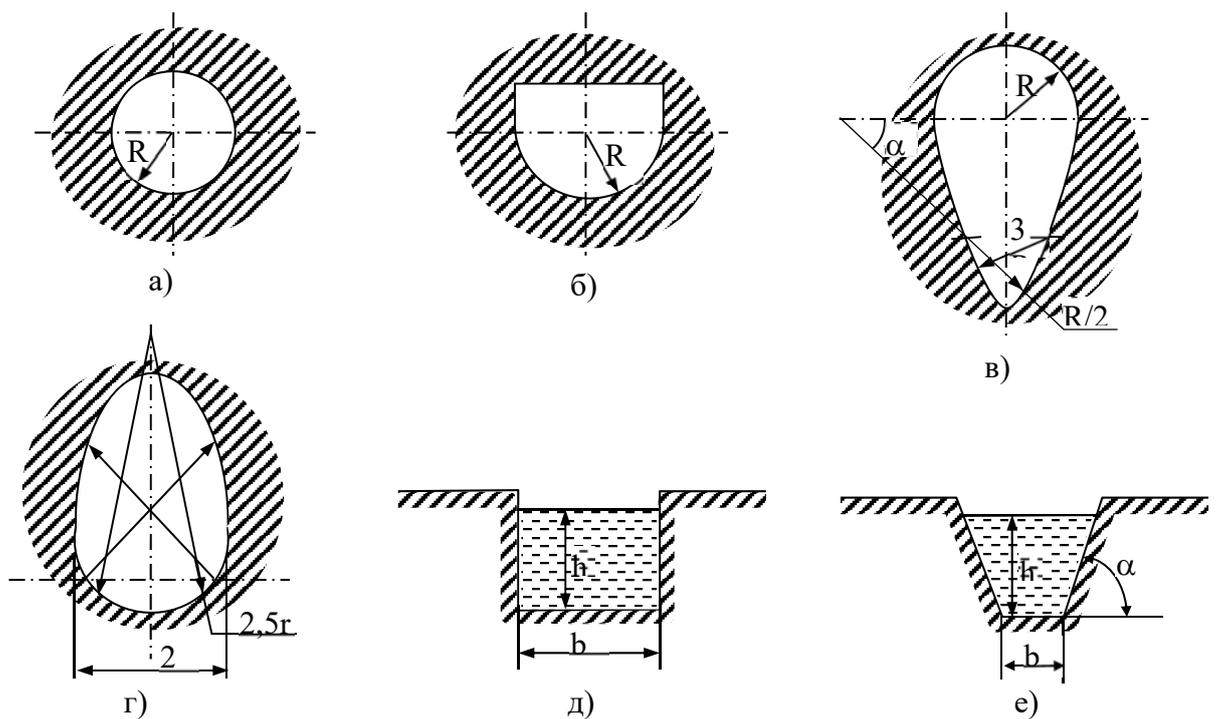
Для улаштування каналізаційної мережі застосовують труби і канали круглої, напівкруглої, напівеліптичної, прямокутної форми, а також у вигляді трапеції.

Для міських каналізаційних мереж застосовують труби з круглою формою поперечного січення, які мають кращі експлуатаційні та гідравлічні характеристики, легко очищуються від осадів гідравлічним способом із застосуванням куль та циліндрів, мають достатній опір зовнішнім навантаженням.

При прокладанні колекторів великого діаметру тиск ґрунту і тимчасового зовнішнього навантаження досягає значних величин, в таких випадках доцільно застосовувати труби із напівеліптичними січеннями.

В деяких випадках застосовують овоїдальну (яйцевидну) форму трубопроводу, такі труби витримують високі статичні і динамічні навантаження, але потребують більшої глибини закладання.

В умовах водонасичених ґрунтів та пливунів застосовують лоткові форми колекторів.



Мал. 1.37 - Поперечний перетин труб і каналів

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

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

Оглядові колодязі влаштовують для огляду і прочищення каналізаційної мережі. Їх влаштовують в місцях зміння напрямку, ухилу лінії або діаметру. В залежності від призначення їх поділяють на лінійні, поворотні, з'єднувальні, контрольні, промивні та перепадні.

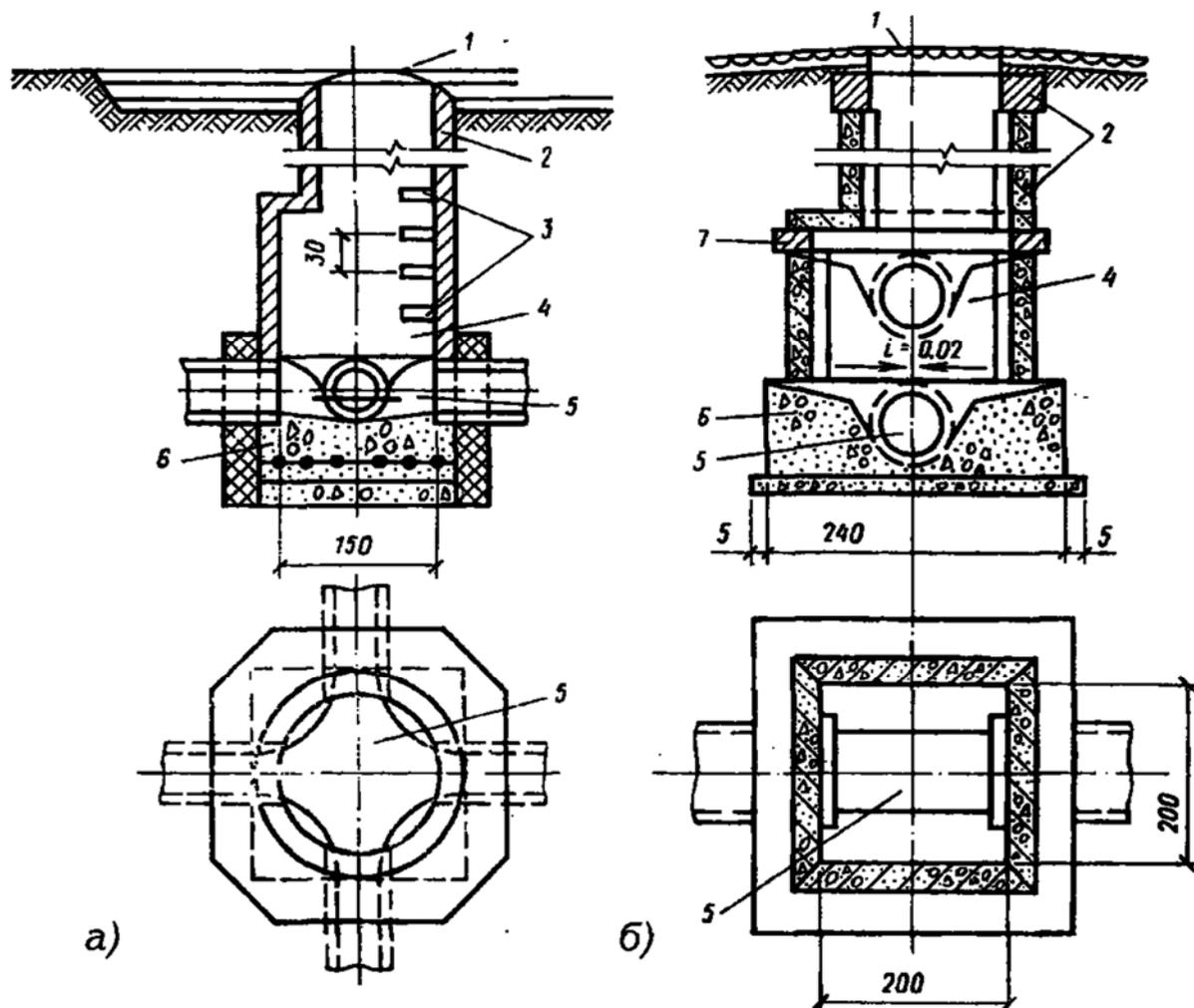
Лінійні колодязі встановлюють на прямолінійних ділянках каналізаційних мереж через 35÷300 м залежно від діаметру труб.

Поворотні колодязі встановлюють в місцях зміни напрямку мережі в плані або по висоті. В місцях з'єднання каналізаційних ліній встановлюють з'єднувальні оглядові колодязі.

На ділянках, де можливе випадання осаду в трубах, встановлюють промивні колодязі. Якщо труби з'єднуються на різній глибині, влаштовують перепадні колодязі.

Контрольні колодязі встановлюють перед червоною лінією забудови в місцях приєднання дворової, квартальної або промислової мережі до вуличної.

На напірних трубопроводах колодязі влаштовують при необхідності розміщення в них засувок, випусків, вантузів та іншої арматури. Вони можуть мати круглу або прямокутну форму в плані (рис.).



Мал. 1.38 - Оглядні 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.

Основні елементи колодязя: основа (підготовка, плита, набивний лоток), робоча камера або перехідна частина, горловина, кришка з люком. Висота робочої камери приймається 1800 мм, діаметр – в залежності від діаметра найбільшої труби (табл.).

Таблиця - Розміри каналізаційних колодязів

Діаметр труби, мм	Діаметр робочої камери, мм
до 600	1000

700	1250
800 – 1000	1500
1200	2000

Розміри прямокутних в плані камер приймають : якщо діаметр труб до 700 мм – 1000 мм; при діаметрі труб більше 700 мм – довжину L та ширину B визначають за формулами:

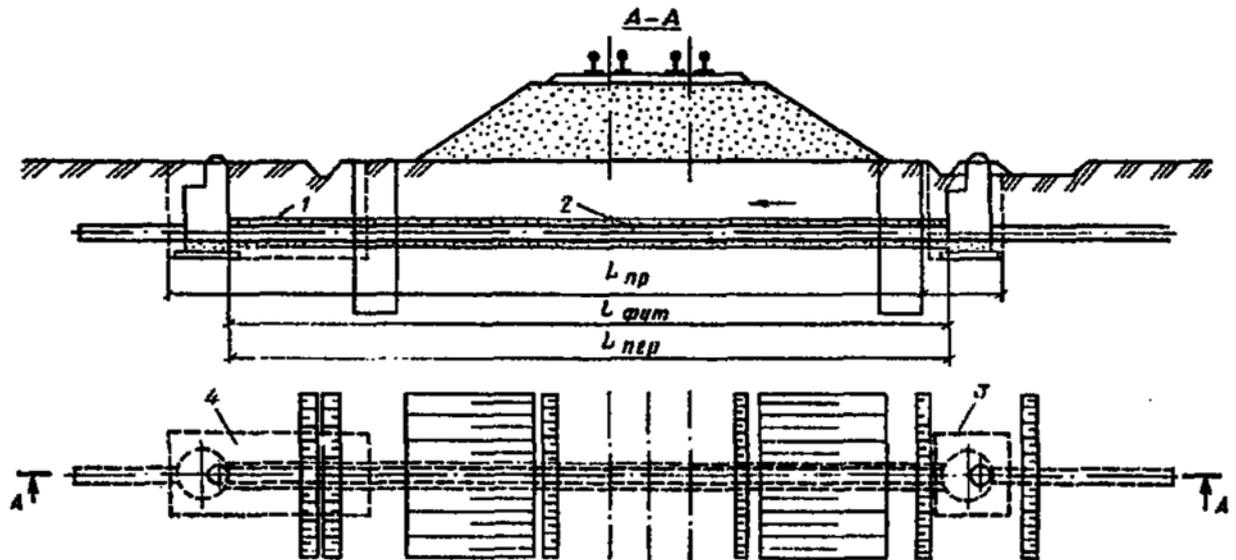
$$L = d + 400 \text{ мм} ;$$

$$B = d + 500 \text{ мм} .$$

Діаметр горловини каналізаційних колодязів приймають 700 мм, люки встановлюють в зеленій зоні на 50-70 мм вище поверхні землі, на проїжджій частині на одному рівні з верхом.

4. Перетин самопливних трубопроводів каналізаційних мереж з перешкодами.

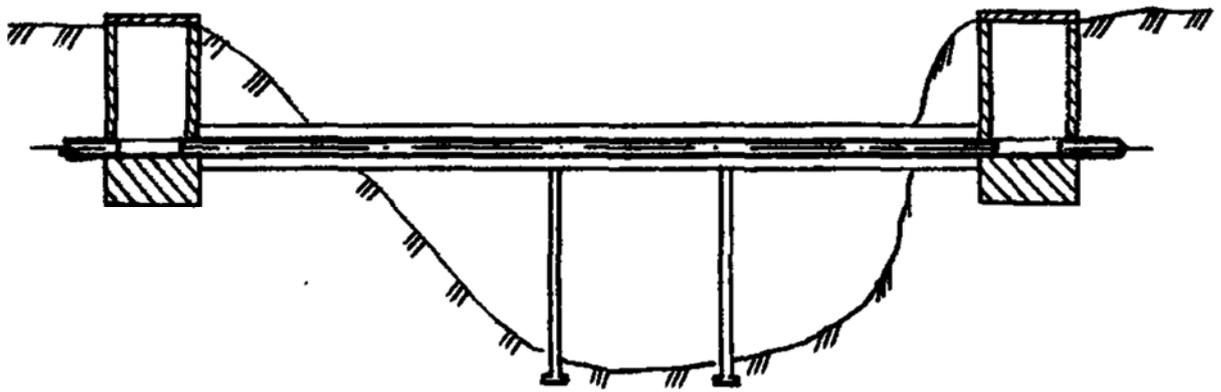
Спосіб перетину перешкод таких, як яри річки, канали, підземні комунікації, залізниці та автостради залежить від розташування каналізаційних трубопроводів, виду перешкод. Якщо каналізаційні трубопроводи прокладають нижче перешкоди, то перетин виконується у вигляді самопливного трубопроводу, який прокладається у прохідних чи непрохідних тунелях або у футлярі (рис. 1.39).



Мал. 1.39– Перетин самопливним трубопроводом залізничної колії:

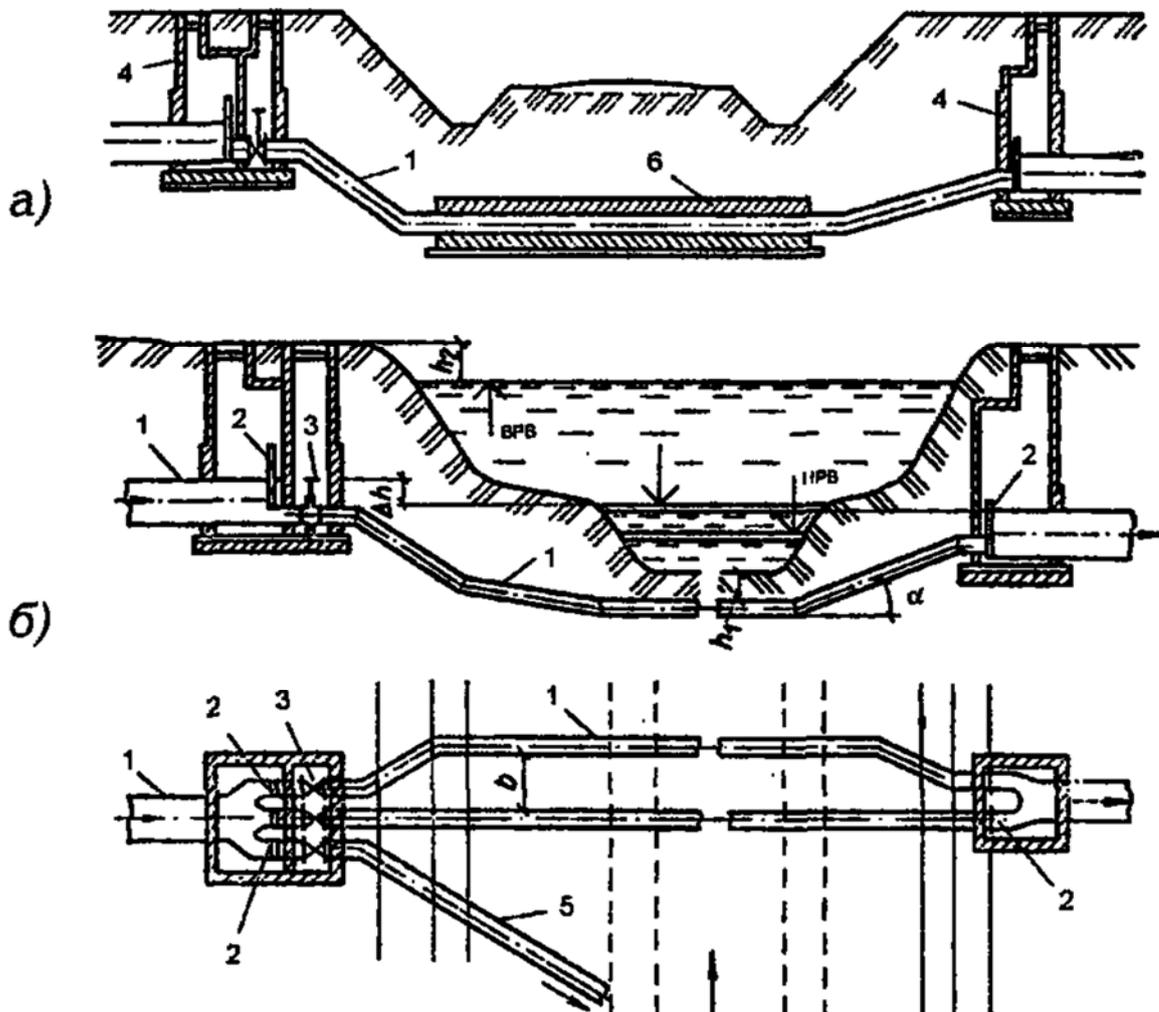
1 – футляр, 2 – трубопровід.

Якщо каналізаційні трубопроводи розташовують вище перешкоди, перетин виконують у вигляді самопливного трубопроводу, який прокладається по естакаді – опірній конструкції у вигляді мосту зі збірного залізобетону на металевих або залізобетонних опорах (рис. 1.40).



Мал. 1.40 - Естакада

Якщо перешкода і каналізаційний трубопровід розташовані на одній і тій же відмітці або їх різниця незначна, то перетин виконується у вигляді напірного трубопроводу, який з'єднує два самопливних трубопроводи – дюкери (рис.).



Мал. 1.41- Дюкери : а) під транспортними магістралями; б) під водною перешкодою: 1 – трубопровід; 2 – шибер; 3 – засувка; 4 – колодязь; 5 – аварійний випуск; 6 – кожух.

5. Будівництво та експлуатація каналізаційних мереж. За будівництвом каналізаційних мереж технологічний нагляд здійснюється замовником (службою

технагляду або відділом капітального будівництва). Каналізаційні мережі будують переважно траншейним способом. Траншеї влаштовують з відкосами або вертикальними стінками. Глибина траншеї не перевищує 5-6 м у водоносних ґрунтах, 7-8 м у сухих ґрунтах. Перед засипанням траншеї правильність укладання труб перевіряють світлом: в одному кінці ділянки встановлюють джерело світла, в іншому – дзеркало під кутом до осі труби. В дзеркалі повинен відбитися правильний світловий диск (переріз труби). Зміщення світлового диску вправо або вліво вказує на згин осі труби в плані, зміщення вверх або вниз вказує на згин осі труби у профілі.

Якщо мережі будують під проїздами з інтенсивним рухом транспорту, або трубопроводи прокладають на значній глибині, користуються закритими способами прокладання каналізаційних мереж.

Для прийняття каналізаційних мереж в експлуатацію замовник повинен пред'явити комісії наступні документи:

- виконавчі креслення на мережі та паспорти на труби, будматеріали і деталі;
- погодження на всі зміни проекту;
- акти на розбивання споруд та акти на приховані і спеціальні роботи (герметизація стиків, влаштування гідроізоляції та інші роботи);
- акти на гідравлічні випробування;
- довідку від експлуатаційної організації про термін ліквідації недоліків та дефектів.

При прийманні в експлуатацію каналізаційних мереж особливу увагу слід звернути на:

а) якість герметизації стиків та якість основи під трубами (фіксуються в актах на приховані роботи);

б) гідравлічні випробування трубопроводів (випробування на витін води на інфільтрацію – попадання ґрунтових вод в труби та колодязі при високому рівні ґрунтових вод);

в) перевірку прямолінійності труб, прокладених між двома сумісними колодязями, на світло між двома сумісними

Під час експлуатації мереж проводиться нагляд за їх технічним станом. При зовнішньому огляді, який проводять 1 раз на 2 місяці, виявляють дефекти люків і горловин, просідання ґрунту біля колодязів по трасі.

Технічний огляд проводиться 1-2 рази на рік бригадою із трьох слюсарів з метою виявлення пошкоджень мережі, ступені наповнення труб, необхідності прочищення та ремонту.

При поточних ремонтах проводять заміну кришок люків, усувають свищі в колодязях, ремонтують набивку лотків в колодязях, засувки.

При капітальному ремонті замінюють старі колодязі і труби, які стали непридатними до експлуатації.

