

1.2. Система внутрішнього холодного водопостачання

1.2.1. Стисла характеристика систем внутрішнього водопостачання

За принципом дії водопровідні системи внутрішнього водопостачання розділяють на наступні:

- системи без підвищуючих улаштувань;
- системи з напірно-запасними баками;
- системи з підвищуючими насосами;
- системи з комбінацією напірно-запасних баків та підвищуючих насосів;
- системи з гідропневматичними установками;
- зонні системи.

Вибір системи внутрішнього водопостачання залежить від співвідношення між значеннями необхідного напору (H_n) для надходження води до водорозбірної арматури та гарантованого напору (H_g) у місці приєднання до міської зовнішньої водопровідної мережі.

Системи без додаткових підвищуючих улаштувань можна застосовувати при умові: $H_g > H_n$. У зв'язку із підвищенням кількості поверхів така система зустрічається нечасто (рис.1.2).

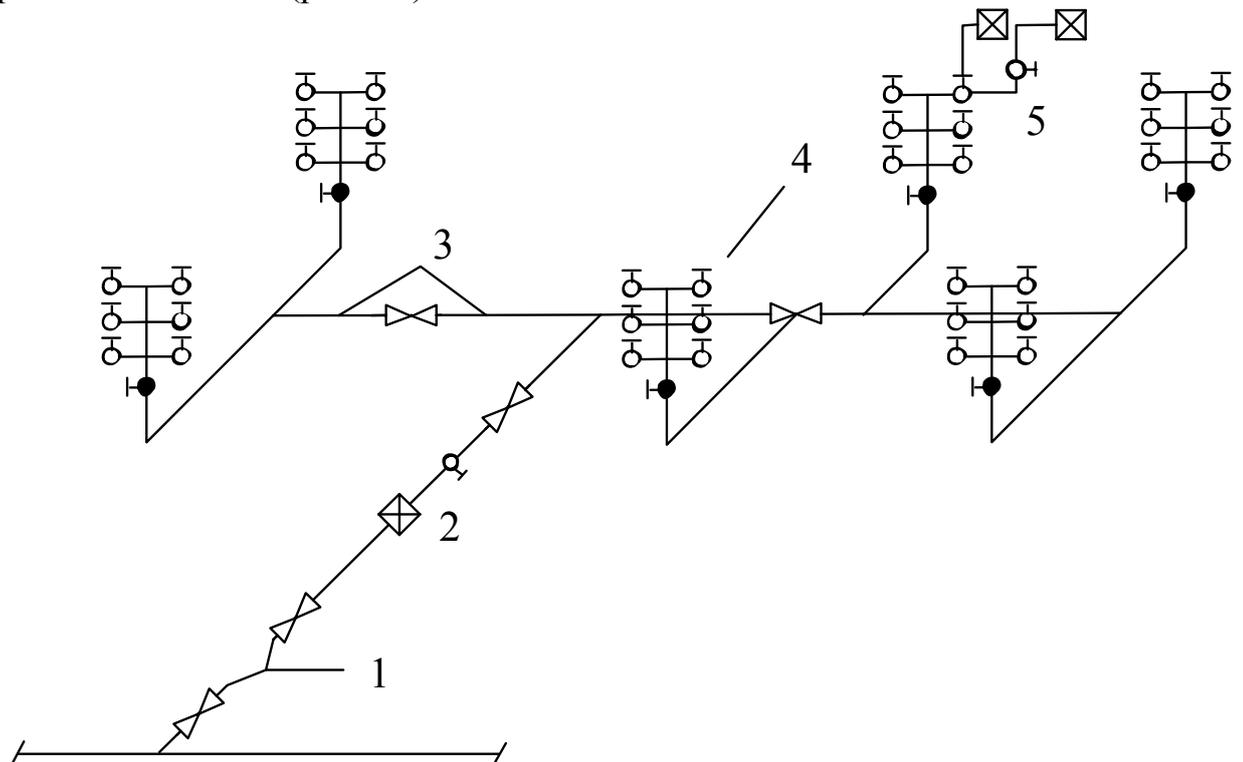


Рис.. 1.2. Система без додаткових улаштувань для підвищення напору ($H_g > H_n$)

1 – ввід; 2 – водолічильник; 3 – магістральний трубопровід; 4 – розподільчий трубопровід; 5 – квартирна мережа; 6 – водорозбірна арматура.

Система з водонапірними баками застосовується при періодичних зниженнях напору. При умові $H_{г} > H_{н}$ вода подається до водорозбірних кранів та в напірно-запасний бак; при $H_{г} < H_{н}$ – вода самопливно надходить до споживача з баку, який розміщують в найбільш високому місці будинку.

Системи з підвищувачими насосами влаштовують у випадках, коли напір в мережі недостатній для нормального обслуговування споживачів. Насоси влаштовують на обвідній лінії з таким розрахунком, щоб вмикати при недостатньому напорі (рис.1.3).

Комбіновані системи водопостачання влаштовують у випадках, коли напору в мережі постійно не вистачає для нормальної роботи внутрішнього водопроводу, але постійна експлуатація насосів економічно недоцільна внаслідок нерівномірності водорозбору.

Системи з гідропневматичними установами не мають недоліків, які притаманні системам з баками. В нашій країні ці системи не отримали широкого розповсюдження.

Зонні системи використовують у двох випадках: у випадках завищення припустимих меж гідростатичного тиску в системі та для відокремлення роботи системи за гідравлічним режимом.

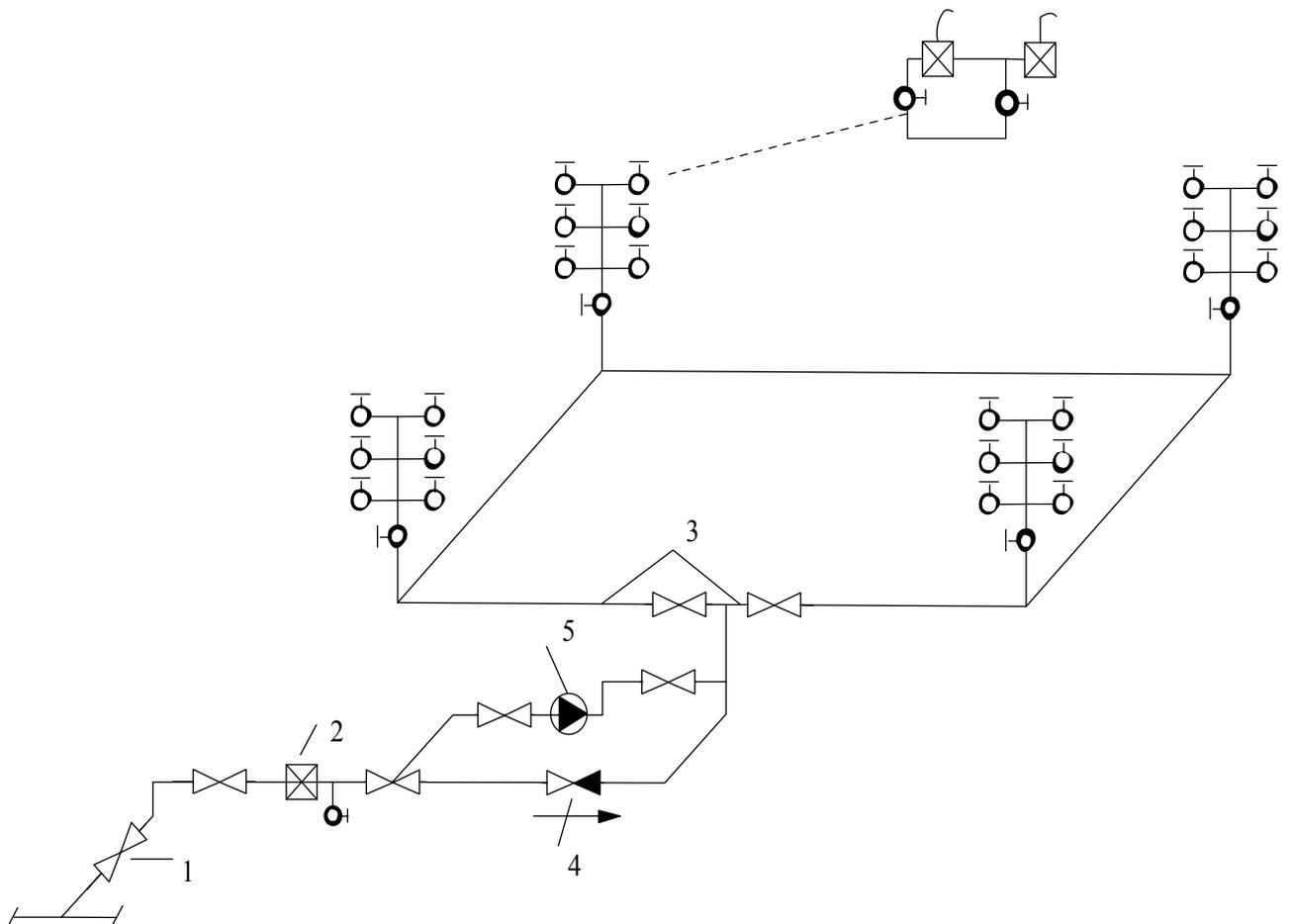


Рис. 1.3. Система внутрішнього водопостачання з підвищувачими насосами

1 – увід водопроводу; 2 – водолічильник; 3 – магістральна мережа; 4 – зворотній клапан; 5 – відцентровий насос

1.2.2. Улаштування і конструкція основних елементів холодного водопостачання

Основними елементами внутрішнього водопроводу являються наступні (рис. 1.4):

- увід водопроводу – тобто трубопровід, який з'єднує міський водопровід з внутрішнім;
- водолічильник та водолічильний вузол;
- установи для підвищення напору;
- улаштування для нагріву води;
- магістральна та розподільча мережі трубопроводів холодної води;
- подаючі трубопроводи гарячої води;
- циркуляційні трубопроводи гарячої води;
- циркуляційні насоси;
- водорозбірні і запірні арматури;
- пожежні крани;
- водопровід для поливу та поливочні крани.

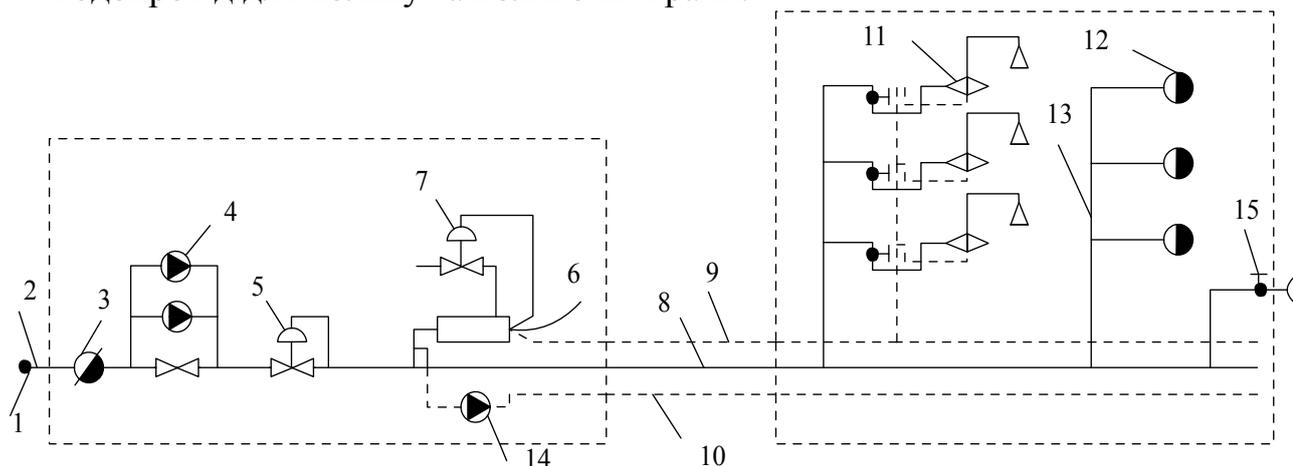


Рис.1.4. Основні елементи внутрішнього водопроводу

1 – приєднання до міського водопроводу; 2 – увід водопроводу; 3 – водолічильник; 4 – установи для підвищення напору; 5 – улаштування для вирівнювання тиску; 6 – водонагрівачі; 7 – улаштування для регулювання температури; 8 – магістральна та розподільча мережі холодної води; 9 – трубопроводи гарячої води; 10 – циркуляційні трубопроводи; 11 – водорозбірні і запірні арматури; 12 – пожежні крани; 13 – пожежний стояк; 14 – циркуляційний насос; 15 – водопровід для поливу.

Увід – це відгалуження від міської водопровідної мережі до водолічильного вузла, для його улаштування в багатьох випадках застосовують чавунні напірні труби діаметром 50, 80, 100, 150, 200 мм.

Мінімальна глибина закладання уводу взимку в місцях з позитивною температурою – 1 м. Два уводи влаштовують: в будинках з 12 та більше

пожежними кранами; в житлових будинках з кількістю квартир більше, ніж 400; в кінотеатрах з кількістю місць більше, ніж 300; в лазнях з числом місць більше, ніж 200; для трубопроводів уводу призначають ухил $i = 0,003 - 0,005$.

Трасувати уводи рекомендується таким чином, щоб вони перетинали будівельні конструкції під прямим кутом для скорочення загальної довжини отвору.

У випадку перетинання уводів та стін підвалів треба захищати трубопроводи від можливого осаду будівель та підвали від проникнення атмосферних осадів і ґрунтових вод. Для цього в сухих ґрунтах трубу прокладають, залишаючи запас 0,2 м із заробленням отвору у стіні водонепросякаючими еластичними матеріалами.

У випадку прокладання уводу під стіною будинку трубопроводи прокладають на відстані не менше, ніж 0,2 м від поверхні стіни до зовнішнього краю раструба

Відстань між уводами господарсько-питного водопроводу та випусками каналізації повинна бути не менше, ніж 1.5 м при діаметрах до 200 мм і не менше, ніж 3 м при діаметрах більше 200 мм.

Система внутрішнього водопостачання може бути тупиковою з одним уводом, якщо допускається перерва у надходженні води в будинок, що має менше, ніж 12 пожежних кранів. При улаштуванні одного уводу його краще розташовувати по центру будинку, якщо споживачі розташовані рівномірно по обидва боки або в тій частині будинку, де споживається найбільша кількість води (мал. 1.5).

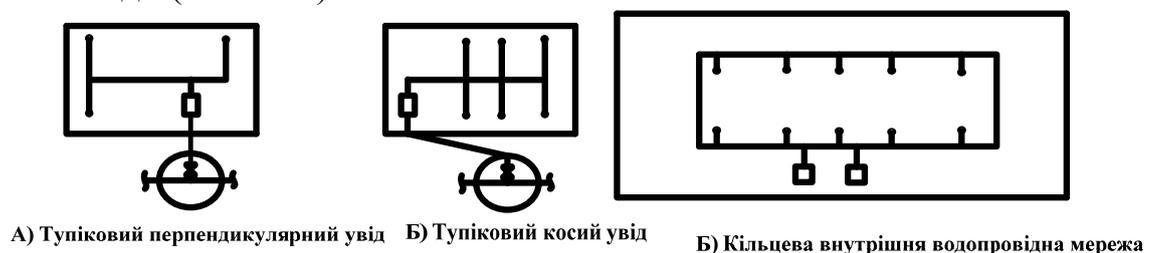


Рис. 1.5. Улаштування уводів:

а) тупиковий перпендикулярний увід; б) тупиковий косий увід; в) кільцева внутрішня водопровідна мережа

Уводи приєднують до зовнішньої мережі під прямим кутом, якщо це неможливо, припустимо приєднання по діагоналі під кутом перетину із стіною не менше 45° та з поворотами.

При улаштуванні двох або більше уводів і необхідності встановлення в будинку насосів для підвищення тиску уводи перед насосами об'єднують, а для забезпечення подачі води кожним насосом від будь-якого уводу на з'єднувальному трубопроводі встановлюють засувку.

В одному водопровідному колодязі можуть бути розташовані підключення до двох уводів, а в особливих випадках до трьох. Приклади улаштування перетину уводів із стінами підвалу показані на рис. 1.6.

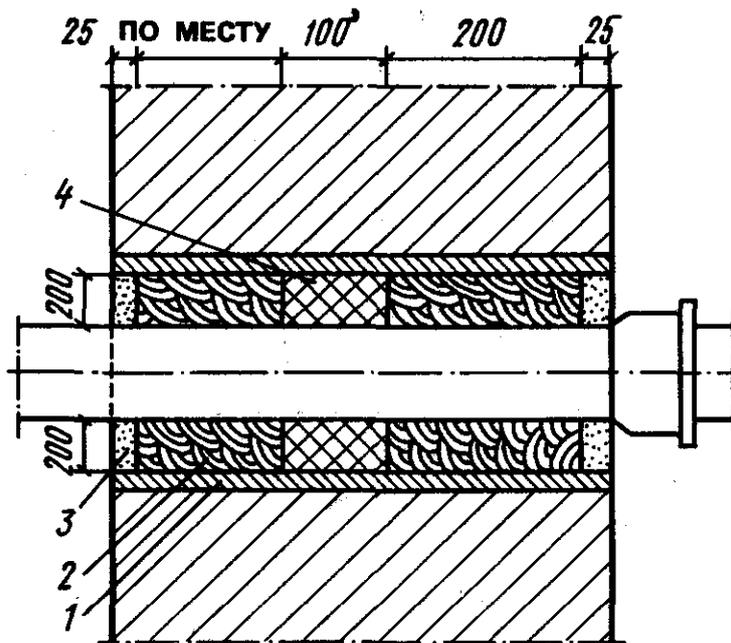


Рис.1.6. Увід водопроводу через стіну підвалу у сухих ґрунтах:
 1 – футляр із сталеві труби; 2 – глина; 3 – заробка цементним розчином;
 4 – смоляна прядина

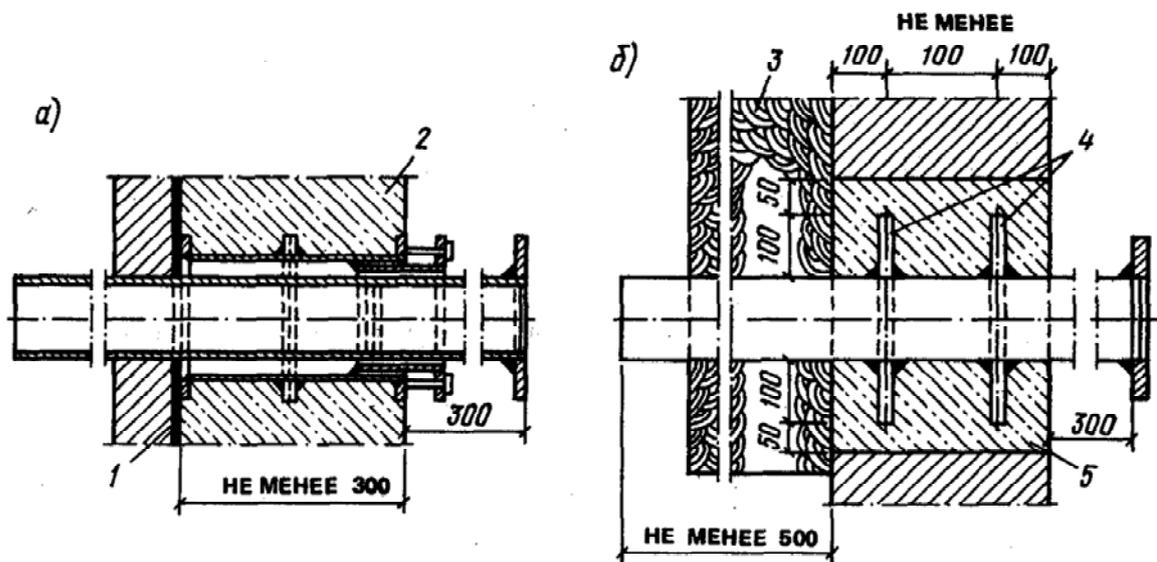


Рис. 1.7. Улаштування уводу водопроводу з використанням сальника при наявності підземних вод (а) та ребристого патрубку у вологих і мокрих ґрунтах:

1 – гідроізоляція; 2 – монолітна стіна; 3 – замок із глини; 4 – приварні ребра; 5 – заробка бетонним розчином.

Увід прокладають з ухилом 0,003 – 0,005 убік зовнішньої мережі на глибину, що дорівнює глибині закладання зовнішньої мережі водопроводу. При паралельному розташуванні уводу та інших підземних комунікацій

відстань у плані між уводами господарсько-питного водопроводу та випуском каналізації і водостоками повинна бути не менше 1,5 м при діаметрі уводу до 200 мм включно та не менше 3 м при діаметрі більше, ніж 200 мм, відстань від уводу до теплопроводів і газопроводів середнього тиску – не менше 1 м, електричних і телефонних кабелів – відповідно не менше 1 і 0,5 м.

До складу водовимірювальних вузлів входять засувки, водолічильник, контрольно-випускний кран, манометр, фільтри. Водолічильники встановлюють на уводах біля зовнішньої стіни будинків у приміщенні підвалів. Для визначення витрати води на уводах в будинки встановлюють лічильники. Лічильники розміщують поближче до уводу у приміщенні з температурою більше 2°C. Якщо в приміщенні неможливо забезпечити позитивну температуру, лічильники утеплюють, трубопроводи тепло ізолюють або лічильники виносять за межі будинку в спеціальні камери. В південних районах лічильники розташовують в колодязях з гідроізоляцією за межами будинку. Глибину колодязя приймають рівною глибині закладання водопровідної мережі, їх розміри у плані становлять не менше 1,2x1,2 м, діаметр – не менше 1,25 м.

Улаштування обвідної лінії на водовимірювальному вузлі являється обов'язковим у випадках, коли не допускається перерва подачі води, або водолічильники не розраховані на пропуск протипожежної витрати.

Застосовують швидкісні крильчасті лічильники, швидкісні турбіни, діафрагми. Для урахування великих витрат води, а також при необхідності передачі показників витратомірів на відстань застосовують вставки з улаштуваннями, що звужуються (сопла Вентурі).

Швидкісні крильчасті лічильники встановлюють при розрахунковій максимальній витраті води до 15 м³/год, турбінні – при більших витратах.

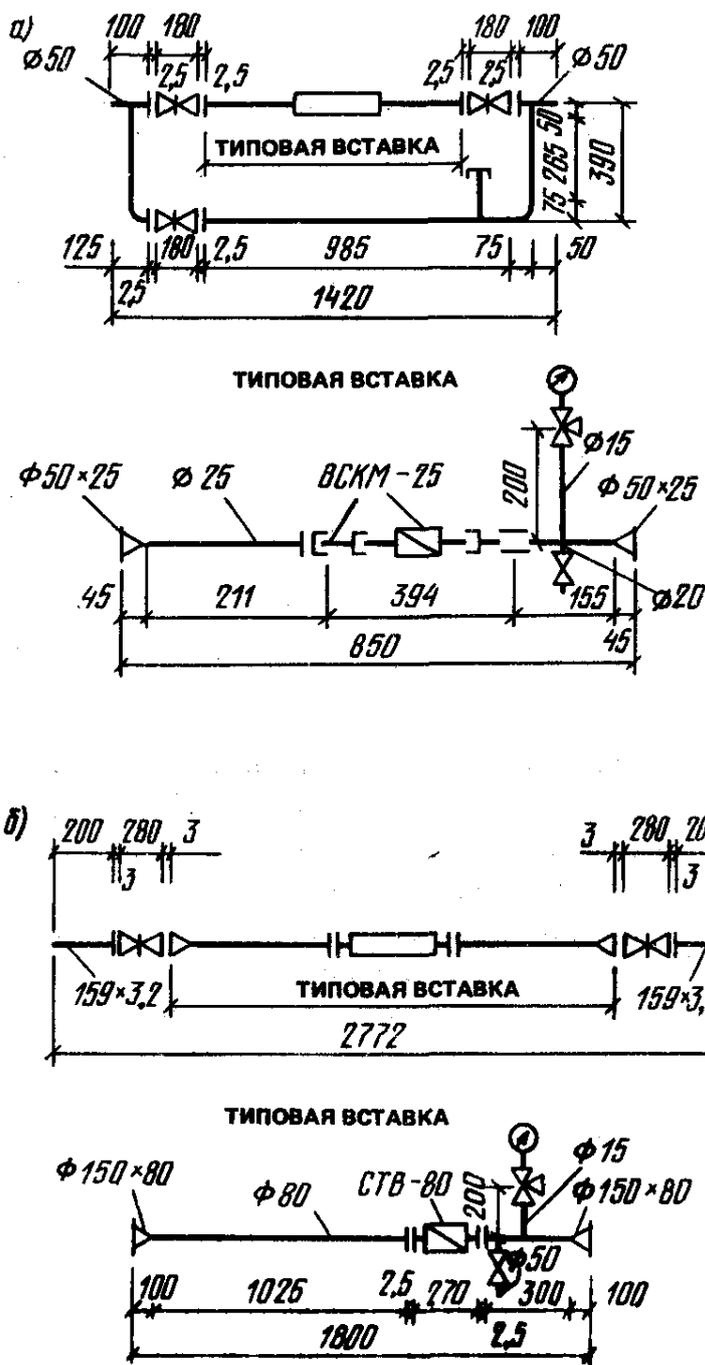


Рис. 1.8. Водомірний вузол з крильчастим лічильником для води (а) і з турбінним лічильником (б).

Водопровідні мережі складаються з магістральних труб, стояків, поквартирних розводок.

Управління водопровідною системою здійснюється за допомогою запірної, регулюючої, запобіжної арматури. Запірна арматура встановлюється на кожному уводі, в місцях приєднання стояків до магістральної мережі, на відгалуженнях у кожную квартиру.

1.2.3.Трасування і прокладка водопровідних мереж

В залежності від розміщення магістральних трубопроводів розрізняють схеми мереж з верхньою та нижньою розводкою.

При нижній розводці труби монтують у підвалах, схема застосовується для житлових і громадських будинків. У випадку верхньої розводки прокладання труб здійснюється у верхній частині будинків – під стелею верхнього поверху.

Прокладка магістральних та розподільчих мереж виконується відкрито і приховано. Приховану прокладку трубопроводів не можна здійснювати у каналах зовнішніх стін внаслідок можливого замерзання. Прокладку стояків внутрішнього водопроводу виконують у шахтах, відкрито по стінам душових, кухонь та інших приміщень. Прихована прокладка виконується у приміщеннях, до яких ставляться завищені вимоги по оформленню.

Труби прокладають з ухилом 0,002 – 0,005 у напрямку уводів, стояків, водорозбірних кранів (рис. 1.9).

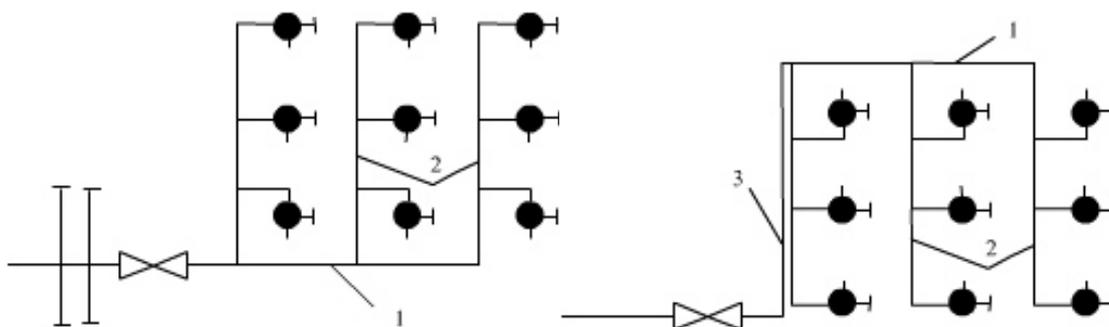


Рис.1.9. Схема мереж внутрішнього водопроводу з а) нижньою та б) верхньою розводкою

1 магістральний трубопровід; 2-розподільчий стояк; 3-головний стояк

В житлових будинках розподільчі мережі внутрішнього водопроводу прокладають у підвальних та технічних поверхах, технічних чердаках, а при їх відсутності – у каналах під підлогою першого поверху з трубопроводами опалення та гарячого водопостачання або під підлогою, по стінах для приміщень, де допустима відкрита прокладка. Стояки можна прокладати відкрито по стінкам та перегородкам вбиральних, душових, кухонь та інших приміщень. Якщо до зовнішнього вигляду приміщень ставлять особливі вимоги, водопровідні мережі розміщують приховано у бороздах стін і шахтах. Розміри борозд та отворів у стінах і перегородках для пропуску труб приведені в табл..

Таблиця – Розміри отворів і борозд у будівельних конструкціях

Трубопроводи	Діаметр отворів, см, при відкритій прокладці	Розміри борозд, см, для прихованої прокладки	
		ширина	глибина
Один водопровідний стояк діаметром до 50 мм	10×10	13	13
Два водопровідних стояка діаметром до 32 мм	15×10	20	13
Один водопровідний стояк і один каналізаційний стояк діаметром, мм 50 100	20×15	20	13
	25×20	25	20
Два водопровідних стояка і один каналізаційний стояк діаметром, мм 50 100	20×15	25	13
	35×20	38	20
Підводка водопровідна	10×10	6	6

- Примітка:
1. Для отворів у перекриттях перший розмір – довжина (паралельно стіні), другий – ширина; для отворів у стінах перший – ширину; другий – висоту.
 2. Отвори у фундаментах будинків і споруд для уводів повинні бути не менше 40×40 см.
 3. У збірних будівельних елементах отвори і борозди виконують на підприємстві.

Горизонтальні труби укладають завжди з ухилом 0,002÷0,005 у бік стояків для можливості випуску води із системи. Труби закріплюють за допомогою кронштейнів, дюбелів, дерев'яних пробок, тощо.

При перетинанні трубопроводів з перекриттями на трубах влаштовують гільзи з толю, листового азбесту, обрізків труб або листової сталі.

В приміщеннях, де температура нижча за 2°С застосовують теплову ізоляцію, сумісну прокладку водопроводу з гарячими трубопроводами.

Прокладка водопровідних труб у вентиляційних та димових каналах є неприпустимою.

Мережу холодного водопроводу при сумісному прокладанні в каналах з трубопроводами, транспортуючими гарячу воду, необхідно розміщувати нижче цих трубопроводів та ізолювати від теплоти.

Трасування водопровідної мережі слід починати з місця розташування уводу; потім вибрати місця розташування стояків на планах верхніх поверхів (бажано розміщувати біля центру водорозбору в місцях встановлення однотипних санітарних приладів). Потім треба викреслити аксонометричну схему водопровідної мережі будинку, яка являється основним монтажним документом.

1.2.4. Особливості водопостачання мікрорайонів

Мікрорайонна мережа складається із уводу та квартальної мережі. На ній розміщуються пожежні гідранти на відстані не більше, ніж 150 м один від одного, які встановлюються уздовж автомобільних шляхів на відстані не більше, ніж 2,5 м від краю та не ближче, ніж 5 м до стін будинків.

Приєднання уводів до магістральних трубопроводів діаметром більше, ніж 400 мм не допускається, живлення здійснюється від розподільчих трубопроводів діаметром 150...300 мм.

Житловий мікрорайон обслуговується декількома ЦТП. Подача води до будинків з однаковою кількістю поверхів повинна здійснюватись від одного ЦТП або однієї групи насосів.

Внутрішні квартальні мережі прокладають уздовж проїздів на відстані не менше, ніж 5 – 8 м від будинку. Водопровідні мережі розташовують:

- на відстані не менше, ніж 1,5 м від теплових мереж та від каналізаційних трубопроводів діаметром до 200 мм;
- на відстані не менше, ніж 3 м від каналізаційних трубопроводів діаметром 200 мм та більше;
- на відстані не менше, ніж 1 м від газопроводів низького тиску.

У випадку паралельного прокладання в одній траншеї трубопроводів діаметром 300 мм і більше відстань між їх зовнішніми поверхнями повинна бути не менше, ніж 0,7 м.

Сучасне місто складається із житлових кварталів, які відрізняються за своїм плануванням. Для старих районів характерна забудова за “червоною лінією”, коли будинки орієнтовані своїми фасадами на автошляхи. Нові міські райони забудовують за “вільним” плануванням житлових кварталів, які складаються із окремих мікрорайонів. При забудові за “червоною лінією” будинки приєднують до магістральних ліній водопровідної мережі, яка прокладається по вуличним проїздам.

При “вільному плануванні” живлення водою здійснюється від внутріквартальної водопровідної мережі (мал. 2.5).

В житлових будинках на мережі господарсько-питного водопроводу встановлюють поливочні крани, які складаються із вентеля діаметром 19-32

мм, напівгайки для з'єднання із шлангом довжиною 20-30 м (мал.2.6). Крани розміщують у нишах зовнішніх стін через кожні 60-70 м на висоті 0,3 – 0,35 м від поверхні землі. При розрахунку внутрішнього водопроводу витрати води через поливочні крани не враховують.

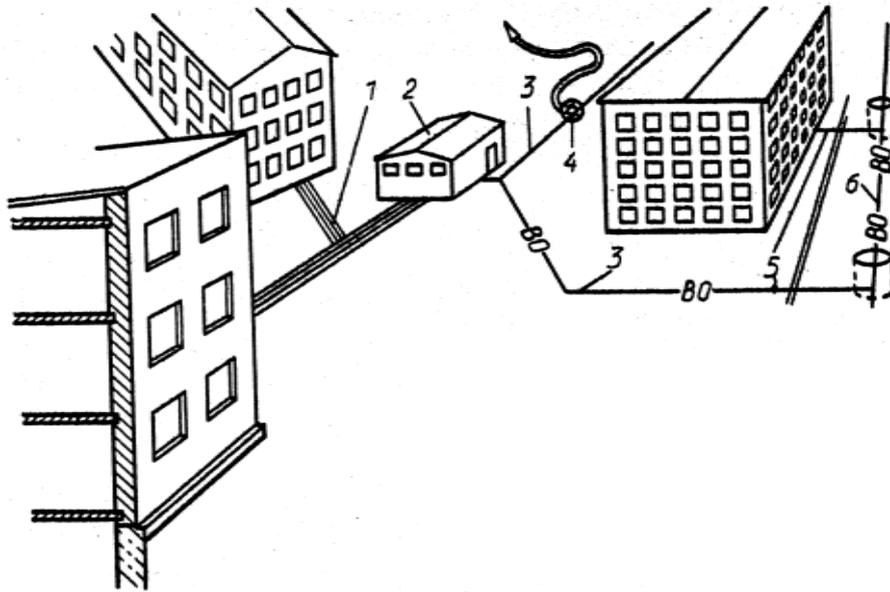


Рис.1.10. Мікрорайонне водопостачання

1 – внутріквартирна мережа; 2 – центральний тепловий пункт; 3 – увід міської магістральної мережі; 4 – колодязь з гідрантом; 5 – вулична водопровідна мережа.

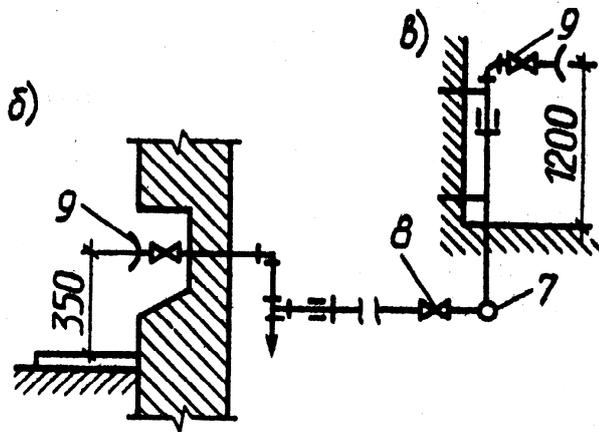


Рис. 1.11.Схема поливочного водопроводу

а) поливальний кран біля будинку; б) встановлення крану у приміщенні;
1 – поливочний кран; 2 – вентиль.