**Основні принципи трасування та проектування водопровідних мереж**

Для транспортування води від джерел до об’єктів водопостачання використовують водоводи. Їх виконують з двох або гілок трубопроводів, що укладають паралельно одну до одної. Для подавання води безпосередньо до місць її споживання (до житлових будинків, цехів промислових підприємств) використовують водопровідну мережу.

Першочерговим завданням під час проектування й розрахунку водоводів і водопровідних мереж є обґрунтування вибору трас ліній у плані. Трасування мереж проводять виходячи з умови забезпечення необхідної надійності їхньої роботи й найменшої будівельної вартості.

Розміщення ліній водоводів та мереж обумовлюється такими умовами:

* + місце розташування джерел водопостачання, особливості планування населеного пункту або промислового підприємства, розміщення великих споживачів води, форма і розміри житлових кварталів, цехів, зелених насаджень, розташування проїздів тощо;
  + наявність природних або штучних перешкод для прокладання труб (річки, яри, канали, залізниці й шосейні дороги тощо);
  + рельєф місцевості;
  + наявність інших комунікацій (газопроводи, каналізаційні колектори тощо). Під час трасування потрібно враховувати наступне:
  + магістралі повинні розташовуватися уздовж основного напряму руху води в місті;
  + до кожного споживача вода повинна надходити найкоротшим шляхом;
  + мережа повинна якнайповніше охоплювати селітебну зону;
  + необхідно враховувати перспективи розвитку населеного пункту;
  + потрібно перетинати мінімальну кількість природних перешкод;
  + траси водопроводів бажано прокладати поблизу автодоріг і проїздів паралельно до ліній забудови, поза асфальтовими й бетонними покриттями;
  + перетинати проїзди й інші комунікації необхідно під прямим кутом;
  + на трасах трубопроводів потрібно розміщувати мінімальну кількість штучних споруд, вони повинні бути зручними для експлуатації і проведення ремонтних робіт.

Трубопроводи з більшим діаметром необхідно прокладати на височині.

Розрахунок водопровідної мережі полягає у визначенні економічно вигідних діаметрів труб усіх її ділянок і втрат напору на них.

Виконавши трасування мережі, установлюють режим подачі в неї води й визначають витрати води, які надходять у мережу, а також обсяги регулювальних ємностей. Подальша методика розрахунку і проектування мережі полягає в наступному: намічають розрахункову схему відбору води з мережі; задають початковий розподіл потоків води окремими лініями мережі й знаходять розрахункові витрати води на ділянках; відповідно до тиску води, геологічних і інших місцевих умов обирають матеріал труб; визначають діаметр труб, втрати напору на ділянках; здійснюють гідравлічне ув’язування мережі, підбирають насоси, коригують прийняті спочатку витрати води, які подають в мережу.

**Типи водопровідних мереж**

Під час вибору конфігурації мережі необхідно враховувати наступне:

1. Мережа повинна забезпечувати подачу води до всіх споживачів.
2. Обрана конфігурація мережі повинна гарантувати мінімальні витрати на її будівництво й експлуатацію.
3. Мережа повинна відповідати заданій категорії надійності подачі води. За накресленням у плані водопровідні мережі можуть бути такими:
   * *розгалужені (або тупикові);*
   * *кільцеві;*
   * *змішані.*

Тупикові мережі дешевші за кільцеві, але вони менш надійні щодо постачання водою споживачів, оскільки не забезпечують безперебійності водопостачання. Їх застосовують в тих випадках, коли за умовами споживання можливі перерви в подаванні води на період, необхідний для ліквідації аварії, або коли в наявності є запаси води для постачання об’єкта протягом відновлення трубопроводу. У разі використання кільцевих мереж та наявності паралельно працюючих ліній аварія на будь-якій ділянці не спричиняє припинення подачі води споживачам, винятком є ті, що безпосередньо живляться від ушкодженої ділянки.

Згідно з будівельними нормами, водопровідні мережі мають бути кільцевими. Тупикові відгалуження можна використовувати для таких потреб:

* виробничих, якщо умови підприємства дають змогу переривати подавання води на час ліквідації аварії;
* господарсько-питних, якщо діаметр труб не перевищує 100 мм;
* пожежних, якщо довжина ліній не перевищує 200 мм;
* у населених пунктах, де кількість мешканців не більше 5 тис., а витрати води на зовнішнє пожежогасіння – до 10 л/с (довжина тупика може бути більшою за 200 м при наявності пожежних резервуарів і водойм, башти чи контррезервуара

Міські й виробничі водопровідні мережі здебільшого передбачають замкнені (кільцеві). Розгалужені мережі передбачають переважно в невеликих селищах (діаметр труб до 100 мм), якщо у випадку аварії можна допустити перерву у водопостачанні

6



1

5

7

2

8

3 1 2

4 5 6

3 4 9

Розподільна

мережа

7

Магістральна

8

мережа

**а) б)**

*Рисунок.1 – Основні схеми водопровідних мереж:*

*а) – тупікова водопровідна мережа; б) – кільцева мережа*

При прокладанні транзитних ліній, по яких вода надходить у місто, за межами населеного пункту відстань між двома водоводами повинна бути не менш 10 м.

Кільцеву водопровідну мережу умовно можна поділити на магістралі й перегородки. Магістралі прокладають уздовж основного руху води в населеному пункті, а перегородки використовують повною мірою у разі аварії на магістральних лініях.

Залежно від характеру роботи лінії водопровідної мережі розподіляють на *магістральні й розподільні.* Основне завдання магістральних ліній – транспортування води транзитом у видалені райони. Від магістральних ліній відгалужується розвідна мережа. Воду розподіляють споживачам через будинкові вводи й пожежні гідранти (при пожежі), для цього використовують розподільні лінії. Діаметр розподільних ліній, на відміну від магістральних, не розраховують, а приймають відповідно до пропускної пожежної витрати.

В населених пунктах лінії водопровідних мереж прокладають, здебільшого, по вулицях і проїздах, тому обриси міської водопровідної мережі в значною мірою визначаються в процесі планування міста.

При трасуванні магістральної мережі варто виходити з таких міркувань:

* + основний напрямок ліній магістральної мережі повинен співпадати з головним напрямом руху води по території міста, у цьому напряму укладають декілька магістральних ліній, підключених паралельно, що забезпечує надійність водопостачання;
  + основні транзитні магістралі повинні з’єднуватися між собою перемичками для можливості перерозподілу витрати води між магістралями в разі зміни режиму роботи мережі або у випадку аварії на окремих лініях; форма кілець, утворених магістралями і перемичками, повинна бути витягнутою уздовж основного напрямку води, а кількість працюючих паралельно магістральних ліній повинна бути найменшою при відстані між ними 300 – 1000 м і 200 – 1300 м між перемичками;
  + магістральна мережа повинна забезпечувати водою всіх найбільших споживачів води, подавати воду до регулювальних ємностей і отримувати воду від усіх джерел живлення, водночас вона повинна рівномірно розташовуватися усією територією міста;
  + магістральні лінії мережі повинні прокладатися по найвищих місцях, щоб напір у магістралях був невеликим і достатнім у розподільній мережі.