

Тема 2. Принципові схеми розташування насосних станцій в системах водопостачання та водовідведення

- 2.1 Схеми розташування насосних станцій першого підйому.
- 2.2 Схеми розташування насосних станцій другого підйому.
- 2.3 Схеми розташування підвищувальних та циркуляційних насосних станцій.
- 2.4 Схеми розташування каналізаційних насосних станцій.

Місце розташування насосної станції в загальній схемі системи водопостачання або водовідведення залежить від її призначення та місцевих природних умов.

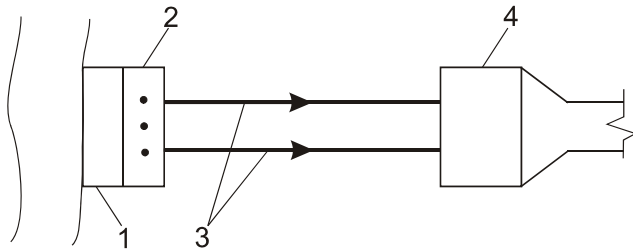
2.1 Насосні станції першого підйому входять до складу водозаборів або очисних споруд системи водопостачання, тому їх особливості визначаються видом та характеристиками джерела водопостачання.

До складу насосних станцій першого підйому, які забирають воду у відкритого джерела, входять:

- 1) водозабірна споруда;
- 2) споруди для транспортування води від водозабору до водоприймальної споруди насосної станції;
- 3) водоприймальна споруда;
- 4) всмоктувальні трубопроводи;
- 5) будівля насосної станції з необхідним гідромеханічним, енергетичним та допоміжним обладнанням;
- 6) напірні трубопроводи;
- 7) водовипускова споруда.

В залежності від природних, експлуатаційних та виробничих умов деякі з перерахованих споруд можуть бути об'єднані, а деяких може не бути взагалі. Принципові схеми компоновки названих споруд бувають такими:

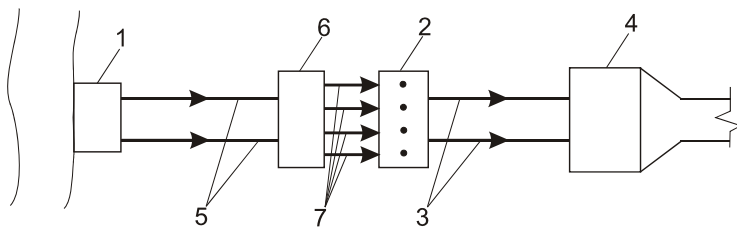
1) берегові насосні станції сумісного типу



- 1 – водозабірна споруда
- 2 – будівля насосної станції
- 3 – напірні трубопроводи
- 4 – водовипуск

Рисунок 2.1

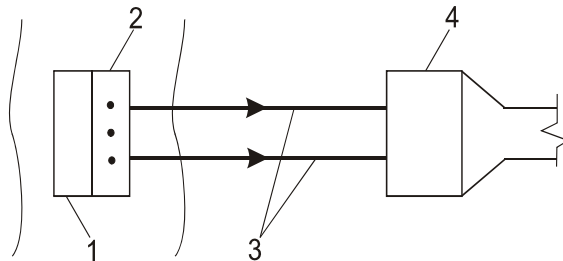
2) берегові насосні станції роздільного типу



- 1 – водозабірна споруда
- 2 – будівля насосної станції
- 3 – напірні трубопроводи
- 4 – водовипуск
- 5 – водоводи
- 6 – водоприймач
- 7 – всмоктувальні труби

Рисунок 2.2

3) руслові насосні станції сумісного типу



- 1 – водозабірна споруда
- 2 – будівля насосної станції
- 3 – напірні трубопроводи
- 4 – водовипуск

Рисунок 2.3

4) руслові насосні станції роздільного типу

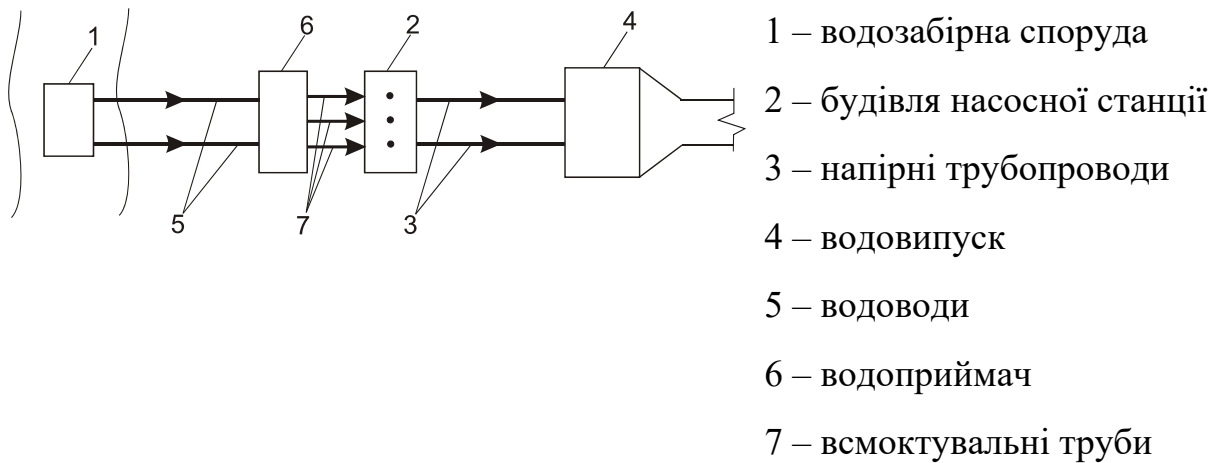


Рисунок 2.4

До складу водозаборів підземних вод, як правило, входять:

- 1) водоприймальні пристрої – свердловини, шахтні колодязі, променеві водозабори, горизонтальні водозабори, каптажі;
- 2) насоси;
- 3) трубопроводи, що з'єднують окремі споруди з насосною станцією або з водоводами.

В залежності від сумарної подачі насосної станції, потужності водоносного пласта та глибини його залягання можливі схеми:

- 1) індивідуального водозабору;

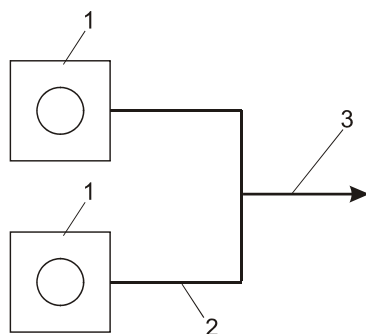
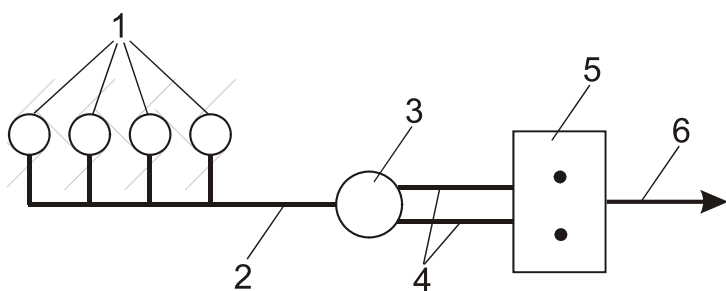


Рисунок 2.5

2) групового водозабору

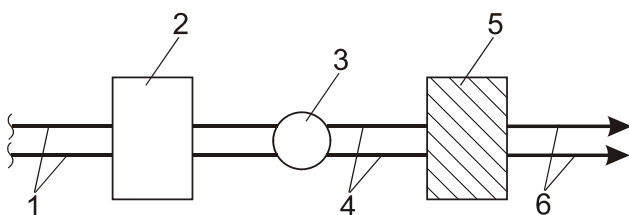


- 1 – свердловини;
- 2 – самопливний трубопровід;
- 3– збірний колодезь;
- 4 – всмоктувальні труби;
- 5 – насосна станція.
- 6 – напірний трубопровід.

Рисунок 2.6

2.2 Насосні станція другого підйому, як правило, знаходяться на порівняно великій відстані від джерела водопостачання і не залежать від його характеристик (коливань рівня води, льодового режиму, наявності плаваючих та донних забруднень, тощо). Ці обставини дозволяють значно спростити схему компоновки їх основних споруд.

В переважній більшості випадків насосні станції другого підйому є елементом очисних споруд водопідготовки. Традиційна схема розташування станції має такий вигляд:

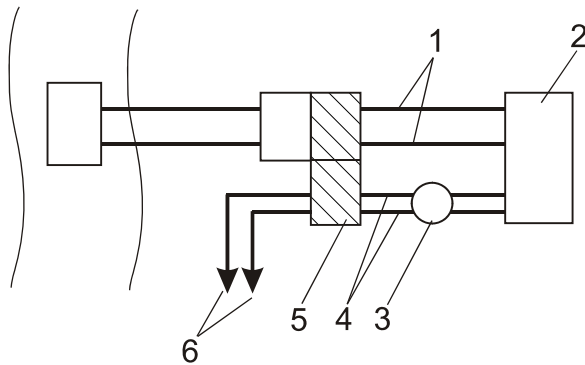


- 1 – водоводи першого підйому;
- 2 – очисні споруди;
- 3 – резервуар чистої води;
- 4 – всмоктувальні труби;
- 5 – насосна станція другого підйому;
- 6 – напірні водоводи.

Рисунок 2.7

Якщо очисні споруди водопідготовки знаходяться поруч з насосною станцією першого підйому, то обидві насосні станції для зручності експлуатації можуть бути зблоковані в одній будівлі.

Схема має такий вигляд:



1 – водоводи першого підйому;

2 – очисні споруди;

3 – резервуар чистої води;

4 – всмоктувальні труби;

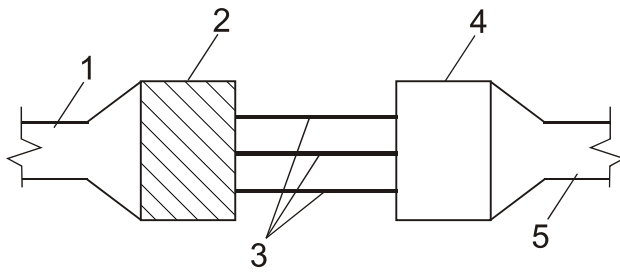
5 – насосна станція другого підйому;

6 – напірні водоводи.

Рисунок 2.8

2.3 Принципові схеми компоновки споруд підвищувальних насосних станцій визначаються типом водоводу та витратою потоку, що транспортується.

При транспортуванні великих об'ємів води на далекі відстані в якості водоводів застосовують відкриті канали. В цьому випадку схема станції підкачки має такий вигляд:

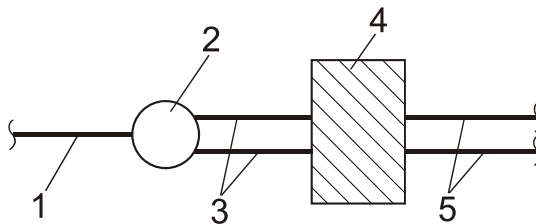


- 1 – підводний канал;
- 2 – станція підкачки;
- 3 – водоводи;
- 4 – водовипуск;
- 5 – відводний канал.

Рисунок 2.9

При використанні для транспортування води напірних трубопроводів застосовують дві схеми влаштування станцій підкачки:

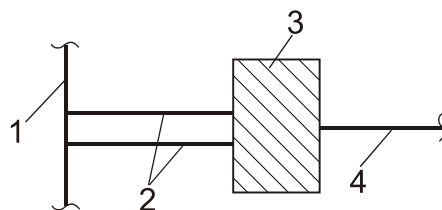
1) з проміжним резервуаром:



- 1 – водовід;
- 2 – проміжний резервуар;
- 3 – всмоктувальні труби;
- 4 – станція підкачки;
- 5 – водоводи.

Рисунок 2.10

2) без проміжного резервуара:

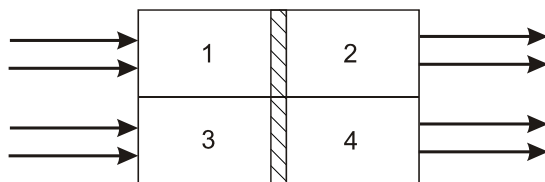


- 1 – водовід;
- 2 – всмоктувальні труби;
- 3 – станція підкачки;
- 4 – водовід.

Рисунок 2.11

Схема без проміжного резервуару може бути прийнята тільки при підкачці з великих водоводів або магістральних ліній, що забезпечують роботу насосів з підпором при будь-яких режимах роботи системи.

Циркуляційні насосні станції застосовують в оборотному водопостачанні теплових електростанцій та промислових підприємств для створення циркуляції води в системах охолодження машин та агрегатів. Їх влаштовують за такою схемою:

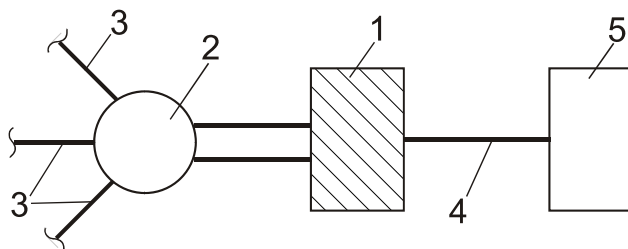


- 1 – резервуар охолодженої води;
- 2 – група насосів холодної води;
- 3 – резервуар теплої води;
- 4 – група насосів теплої води.

Рисунок 2.12

2.4 Схема розташування каналізаційної насосної станції визначається її призначенням.

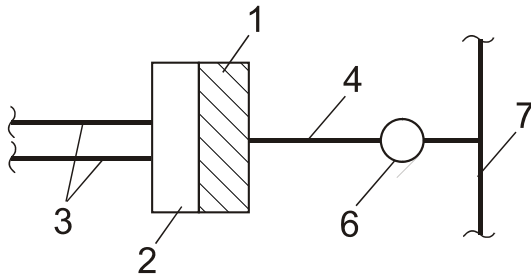
Головна насосна станція подає стічну воду на очисні споруди і влаштовується за такою схемою:



- 1 – насосна станція;
- 2 – приймальний резервуар;
- 3 – самопливні колектори;
- 4 – напірний трубопровід;
- 5 – очисні споруди.

Рисунок 2.13

Районна каналізаційна насосна станція, що перекачує стічну воду в магістральний колектор, влаштовується за такою схемою:



- 1 – насосна станція;
- 2 – приймальний резервуар;
- 3 – самопливні колектори;
- 4 – напірний трубопровід;
- 6 – приймальний колодезь;
- 7 – магістральний колектор.

Рисунок 2.14

Контрольні питання

1. Для чого призначені насосні станції підкачка?
2. Як класифікують каналізаційні насосні станції за призначенням?
3. Які пристрої належать до водоприймальних?
4. Чим визначаються принципові схеми компоновки споруд підвищувальних насосних станцій?
5. В яких випадках проектується схема насосної станції без проміжного резервуару?

Література

1. Новохатній В.Г. Надійність водопостачання малих населених пунктів. П. ПНТУ, 2019. 102 с. URL : <https://www.twirpx.com/file/3063065/>.
2. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, компресори): підручник. Львів: Вища школа, 2005. 338 с.
3. Епоян С.М. Применение центробежных устройств при подготовке питьевой воды из поверхностных источников / С.М. Епоян, А.С. Карагяур, С.П. Бабенко. – Х. ХНУСА, 2016. – 168 с.
4. Холоменюк М. В., А.В. Ткачук А. В., Онопрієнко Д.М. Гідравлічні та аеродинамічні машини: навч. посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 356 с.
5. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, компресори): підручник. Львів: Вища школа, 2005. 338 с.
6. Шевченко Т.О., Ярошенко Ю.В. Насосні та повітродувні станції : навч. посібник. Харків : нац. ун-т міськ. госва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ, 2015. 195 с URL : <https://core.ac.uk/reader/33755331>.
7. Балыгин В. В. Насосы: каталог-справочник. Новосибирск : НГАСУ, 1999. 97 с.
8. ДБН В.2.5 – 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01] Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 172 с. URL: www.minregion.gov.ua/.../DBN_V.2.5-74_2013 (дата звернення: 15.09. 2019).

