

Тема 3. Особливості влаштування водопровідних насосних станцій різного призначення

1. Особливості влаштування насосних станцій першого підйому.
2. Особливості влаштування насосних станцій другого підйому.
3. Особливості влаштування циркуляційних насосних станцій.
4. Особливості влаштування насосно-компресорних станцій.
5. Особливості влаштування насосних станцій підкачки.

3.1 Насосні станції першого підйому, зазвичай, влаштовують заглибленими. Підземну частину їх виконують із залізобетону і ретельно ізолюють від ґрунтових вод. В плані ці будівлі можуть бути круглими або прямокутними. Круглі в плані станції зручно будувати опускним методом, тому станції такої форми влаштовують при великому заглибленні. Оскільки розташовувати в них насосне обладнання менш зручно порівняно з прямокутними, круглі будівлі використовують лише при невеликій кількості насосних агрегатів (3 – 5). При більшій кількості насосів будують прямокутні станції.

Насосні станції першого підйому важно розширювати в процесі експлуатації, тому їх будують з урахуванням подальшого розвитку системи водопостачання і можливості розташування додаткового або потужнішого обладнання. На насосних станціях першого підйому часто встановлюють два робочих насосних агрегати та один або два резервних.

Насосні станції першого підйому, заглиблені більше ніж на 4 - 5 м, доцільно обладнувати вертикальними насосами з електродвигунами, розташованими на рівні землі. При цьому можна значно зменшити площу машинного залу і, крім того, покращити умови роботи електродвигунів.

Як правило, в насосних станціях першого підйому влаштовують окремі всмоктувальні лінії для кожного насосу. Всмоктувальні трубопроводи між водоприймальним колодязем та будівлею насосної станції часто прокладають в галереях. В місцях примикання галереї до будівлі влаштовують герметичний шов. Розміри галереї (ширину та висоту) встановлюють з розрахунку такого розташування труб, при якому між

ними, а також між стінами галереї і трубами була б відстань не менше 0,3м для можливості проведення монтажних та ремонтних робіт.

Якщо труби перетинають стіну заглибленої станції, то в місцях майбутніх перетинів при бетонуванні стін закладають ребристі патрубки, які забезпечують герметичність конструкції перетину.

Всі трубопроводи як в насосній станції так і поза її межами (прокладені в ґрунті) захищають від зовнішньої корозії відповідною ізоляцією.

3.2 Насосні станції другого підйому влаштовують або незаглибленими (підлога машинного залу знаходиться на рівні землі), або напівзаглибленими (підлога машинного залу знаходиться на 2 - 3 м нижче поверхні землі). Необхідну величину заглиблення підлоги насосної станції визначають з умови, щоб висота всмоктування не перевищувала значення, допустимого для даного типу насосів.

Незаглиблені насосні станції простіші та економічніші заглиблених, але не завжди забезпечують припустиму висоту всмоктування насосів, зручність прокладання трубопроводів та їх нормальну експлуатацію.

В напівзаглиблених насосних станціях можливо спростити комунікації трубопроводів, забезпечити роботу насосів з невеликою висотою всмоктування або з підпором, але, як правило, влаштування будівлі насосної станції в цьому випадку дорожче у порівнянні з незаглибленими.

В деяких випадках насосні станції другого підйому вбудовують в станції водопідготовки. Іноді їх поєднують з насосними станціями першого підйому. Це дає деяке зменшення витрат на будівництво, але за умовами рельєфу місцевості не завжди можливо.

3.3 В циркуляційних насосних станціях, як відзначалось раніше встановлюють дві групи насосів – нагрітої та охолодженої води. Розташовують їх, як правило, поблизу від споруд для охолодження води, звідки каналами або самотливими трубами вода подається до приймальних камер насосної станції.

Циркуляційні насосні станції повинні забезпечувати безперебійне водопостачання промислових підприємств, тому на них слід передбачати відповідний резерв обладнання, а також резервні лінії (фідери) живлення електроенергією. Кількість насосів на таких станціях та їх подачу слід призначати так, щоб можна було регулювати витрату води на охолодження в залежності від сезонних коливань температури повітря. Для цього на них встановлюють кілька насосів з порівняно невеликою подачею і в разі потреби відключають ті чи інші насоси. При цьому треба вибирати насоси з такими характеристиками, які забезпечують їх сумісну роботу в оптимальних режимах.

З метою забезпечення надійності роботи циркуляційні насоси слід встановлювати під заливом, тобто нижче рівня води в приймальній камері, тому циркуляційні насосні станції влаштовують заглибленими або напівзаглибленими. Підводові канали циркуляційних станцій бувають двох - або багатосекційними, що гарантує надійну подачу води у випадках аварій або ремонту секцій каналу.

3.4 Насосно-компресорні станції влаштовують у випадках обладнання артезіанських свердловин повітряними водопідйомниками. На таких станціях встановлюють компресори для подачі повітря та насоси другого підйому, які забирають воду із збірного резервуара та подають її в мережу.

Компресори встановлюють на рівні землі, а насоси в деяких випадках заглиблюють для забезпечення оптимальних умов всмоктування.

Повітря до компресорів підводять всмоктувальними повітряними лініями, які виводять до місця забору атмосферного повітря, де зазвичай встановлюють фільтри. При великій подачі компресорів влаштовують окреме приміщення для фільтрів повітря. На нагнітальних лініях компресорів (до ресивера) не встановлюють ні засувки, ні вентилів для запобігання виходу компресорів з ладу у випадку їх запуску при закритій засувці.

3.5 Насосні станції підкачки влаштовують для підвищення напору в окремих мікрорайонах міста, або окремих цехах промислових підприємств. Насосні станції підкачки з приймальними (проміжними) резервуарами практично не відрізняються від невеликих насосних станцій другого підйому і принципи їх компоновки такі самі. Насосні станції підкачки без резервуарів

компактніші. Їх часто розташовують в заглиблених будівлях невеликого розміру. Режим роботи таких станцій жорстко зв'язаний з режимом водоспоживання. Як правило, насосні станції підкачки проектується автоматизованими.

Контрольні питання

1. Від чого залежить принципове компонування і конструктивне виконання насосних станцій першого підйому?
2. В яких випадках проектують руслові водозабори?
3. В яких випадках проектують берегові водозабори?
4. Режим роботи і подача насосних станцій першого підйому.

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.
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>.
- 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. 2024).