

*Тепляшина А.І.,
бакалавр, IV курс, гр. ЕО-33, ГЕФ*

*Герасимчук О.Л., науковий керівник - старший викладач к.п. н.
Житомирського державного технологічного університету, м. Житомир*

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Системи централізованого водопостачання та водовідведення, збудовані десятки років тому, характеризуються високою енергозатратністю, значними втратами води, моральною та фізичною зношеністю. 23% водопровідних мереж використали свій термін експлуатації. Це зумовлює аварії, великі втрати води та зниження тиску в мережі.

Для всіх насосних станцій характерним є:

- продуктивність встановленого обладнання значно перевищує фактичні обсяги перекачаної води;
- регулювання подачі води протягом доби здійснюється засувками;
- низький ККД насосних агрегатів, що зумовлює надмірне споживання електроенергії.

Енергозберігаючі заходи за витратами на їх впровадження поділяють на безвитратні, мало-, середньо- і високовитратні.

Для здійснення маловитратних, а тим більше безвитратних енергозберігаючих заходів, не вимагається суттєвих витрат. Вони окуповуються протягом кількох місяців внаслідок зниження експлуатаційних витрат. До числа безвитратних і маловитратних заходів відносять:

1. Дотримання правил експлуатації систем водопостачання, каналізації і обладнання, яке в них застосовується, що передбачають своєчасне проведення планово-запобіжних ремонтів, заміну набивання і підтяжку ущільнень pomp, вентилів і засувок, заміну несправної арматури, усунення витоків і тощо.
2. Заміна азбестографітових ущільнень pomp ущільненнями на основі тефлону, що забезпечує збільшення терміну експлуатації в середньому в 6 разів. Додаткові витрати окуповуються протягом кількох місяців (до 0,5 року).

3. Заміна арматури застарілих типів на сучаснішу (в умивальниках, раковинах, змішувачах, зливних бачках унітазів, ін.).

До середньовитратних енергозберігаючих заходів відносять ті, витрати на проведення яких окуповуються за 2-3 роки.

1. Забезпечення економічних режимів експлуатації pomp. Для реалізації енергозберігаючих заходів із забезпечення економічних режимів експлуатації pomp рекомендується наступне:

- заміна групи малопродуктивних pomp більш продуктивними;
- в системах водопостачання з помповими агрегатами, розрахованими на максимальне споживання води при максимальному напорі, доцільно встановлювати ємкості-накопичувачі (акумулятори) води на висоті необхідного напору з пристроєм автоматичного відключення помпового агрегату при заповненні ємкості водою;
- регулювання продуктивності pomp зміною частоти обертання робочого колеса за допомогою частотно-регульованого електроприводу;
- підвищення ККД pomp до їх паспортних значень установкою нових ущільнень в поєднанні з ретельним балансуванням робочих коліс;
- заміна агрегатів, передача обертаючого моменту на вал яких від валу двигуна здійснюється через редуктор або клиноремінну передачу, на помпи, у яких робоче колесо знаходиться безпосередньо на валу двигуна (внаслідок чого усуваються втрати енергії в передачі);
- заміна pomp, якщо гідравлічна характеристика мережі не відповідає її паспортним даним;
- здійснення автоматизованого управління роботою помпового обладнання для максимально можливого завантаження pomp;
- за відсутності регулятора частоти регулювання продуктивності помпової установки або станції може виконуватися не тільки за допомогою дросельних заслінок (засувок або вентилів і т.п.), але і шляхом східчастого вмикання-вимикання паралельно встановлених pomp меншої продуктивності;

2. Зміна діаметра трубопроводів, принципової схеми конструктивного виконання систем водопостачання і водовідведення, використання труб з полімерних матеріалів. При збільшенні діаметра труби на 50% втрачає рідина в трубах можна зменшити на 75%. Аналогічного результату при вирішенні завдань енергозбереження у водопостачанні та каналізації вдається досягнути заміною труб з традиційних матеріалів на труби з полімерів. В результаті такої заміни термін служби мереж збільшується з 3-10 до 30 років і більше. Гідравлічний опір і витрати потужності на привід pomp при тому ж діаметрі трубопроводу і незмінній витраті води знижуються приблизно на 25%.

3. Економія електроенергії і води при переході до оборотних систем водопостачання. Перехід від прямоточного до оборотного водопостачання в системах охолодження енергетичного і технологічного обладнання знижує споживання води від зовнішніх джерел, а також навантаження на помпове обладнання системи водозабору і очисні споруди.

4. Боротьба з відкладеннями в системах водопостачання і водовідведення проводиться як механічним, так і хімічним способами, що вимагає зупинки мережі на ремонт. В даний час створені і почали широко впроваджуватися в системах опалення, гарячого і оборотного водопостачання дешеві автономні автоматизовані установки для обробки води присадками типу «комплексонів», які після додавання їх в малих дозах (близько $0,6 \text{ г/м}^3$) в підживлюючу воду перешкоджають утворенню відкладень.

5. Усунення витоків води. Локалізація місць цих витоків трудомістка і вимагає використання спеціальних акустичних течепошукачів, які уловлюють звукові коливання струменів в місцях пошкодження системи. Ефективним засобом виявлення витоків є оснащення вводів в будівлі лічильниками холодної води.

6. Організація обліку водоспоживання. Ведеться з метою уникнення неконтрольованих технологічних витрат води. Для цього рекомендується скласти водний баланс підприємства, проаналізувати схеми водокористування і витрати води, економічно оптимізувати систему використання води.

7. Диспетчеризація і АСК в поєднанні із застосуванням частотно-регульованих електроприводів дозволяє значно підвищити енергозбереження у водопостачанні і каналізації за рахунок оптимізації режимів експлуатації системи, більш оперативного і точного визначення витоків.

8. Стимулювання зацікавленості населення і персоналу підприємств в енергозберігаючих заходах з економії води та тепла. Оснащення квартир вузлами обліку тепла та електроенергії, введення оплати за воду та тепло згідно з фактичними витратами сприятиме більшій зацікавленості в енерго- та теплозбереженні.

9. Аналіз режимів системи водовідведення зводиться в основному до аналізу режимів роботи помпового обладнання станцій перекачування і очисних споруд.

10. Використання надмірної температури стоків, хімічної енергії горючих речовин, що забруднюють стоки. Додаткові резерви енергозбереження в системах водовідведення пов'язані з можливістю використання надмірної температури стоків, хімічної енергії горючих речовин, що забруднюють стоки. Прикладом енергозберігаючої технології знешкодження стоків може служити вогняне знешкодження стічних вод з високим (близько 50%) вмістом горючих речовин (спиртів, бензину, гасу, ацетону, масел та ін.). Такі стоки є фактично паливом, і знешкоджувати їх можна, подаючи в топку котлів.

До високовитратних енергозберігаючих заходів належать:

1. Енергозберігаючі заходи в електрогосподарстві систем водопостачання і водовідведення пов'язані з впровадженням автоматичної системи контролю і обліку енергоспоживання (АСКОЕ) з подальшим переходом з двоставкового тарифу оплати електроенергії на одноставковий. Очікуваний ефект забезпечується: на першому етапі впровадження – за рахунок зниження потужності, що стає можливим внаслідок більш оперативного обліку електроспоживання;

на другому етапі – переходом на більш вигідні одноставкові зонні тарифи, диференційовані за часом доби (перехід допускається тільки за наявності у підприємства АСКОЕ).

2. Основні резерви енергозбереження в системах гарячого водопостачання передбачають: - заміну секційних (кожухотрубних) водопідігрівачів пластинчастими, які мають менші габаритні розміри і більш низькі втрати теплоти, а також спрощують їх обв'язування трубопроводами. Це веде до зниження витрат потужності pomp на циркуляцію теплоносія;

- оснащення вводів в будівлю підмішувачами і клапанами балансувань типу «BALLOREX», водолічильниками, що мають виходи для передачі інформації в комп'ютерну мережу; створення системи диспетчеризації споживання теплоти, холодної і гарячої води і перехід до регулювання витрати теплової енергії на гаряче;

- оснащення циркуляційних і підживлюючих pomp в теплових пунктах частотно-регульованими електроприводами (ЧРП), що дозволяють змінювати витрату води в системах не вдаючись до відкриття або закриття наявних засувки або інших дросельних органів. Такі енергозберігаючі заходи дають економію 10-30% електроенергії;

3. Будівництво очисних споруд, оснащених обладнанням для утилізації. Економічна ефективність визначається не тільки отриманням пари або води для теплопостачання, але і добуванням ряду речовин, що використовуються в подальшому як вторинна сировина.

Отже, енергозбереження у водопостачанні та водовідведенні залежить від запропонованих заходів, які дозволяють зменшити споживання електроенергії при заборі води, її очищенні, обробці, подачі, розподілі та водовідведенні.