

**БУРВІН О.С.,**  
здобувач 1 курсу ОР «молодший бакалавр», спеціальність «101 Екологія»  
Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир  
eo3mb\_bos@student.ztu.edu.ua  
**АЛПАТОВА О.М.,**  
к.б.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій  
Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир  
ke\_aom@ztu.edu.ua

## **ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ**

Системи централізованого водопостачання та водовідведення, збудовані десятки років тому, характеризуються високою енергозатратністю, значними втратами води, моральною та фізичною зношеністю. 25% 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;
- низький ККД насосних агрегатів, що зумовлює надмірне споживання електроенергії;
- регулювання подачі води протягом доби здійснюється засувками.

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

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 помпи, 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. 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.

3. Зміна діаметра трубопроводів, принципової схеми конструктивного виконання систем водопостачання і водовідведення, використання труб з полімерних матеріалів. При збільшенні діаметра труби на 50% втрати від тертя рідини 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%.

4. 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.

5. 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 г/м<sup>3</sup>) в підживлюючу воду перешкоджають утворенню відкладень.

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

7. 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.

8. 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.

9. 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.

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

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 підмішуючими помпами 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.