

УДК 62-5

Мошноріз Микола Миколайович, к.т.н.

Чайка Роман Вікторович, студент

Вінницький національний технічний університет

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ОДНОГО СПОЖИВАЧА

Система водопостачання індивідуального споживача складається з насоса, що приводиться в дію електричним двигуном, запірної арматури (засувки, клапани), вимірювальної арматури (манометри, витратоміри) та індивідуального трубопроводу, через який вода надходить до споживача. Узгоджена робота всіх цих елементів лежить в основі надійності всієї системи водопостачання.

Часто по причині виходу з ладу одного елемента системи водопостачання погіршується робота інших елементів. Наприклад прорив трубопроводу негативно проявляється на роботі насоса, який частіше вмикається або довше працює, тиск споживача постійно змінюється навіть при відсутності споживання. Для того, щоб перевірити справність елемента, що вийшов з ладу, його потрібно вивести з експлуатації і провести його випробовування. Це призводить до простоїв системи водопостачання, додаткових матеріальних та ресурсних затрат. Процес виявлення несправності у системі водопостачання буде суттєво спрощеним, якщо роботу реальної системи можна буде порівняти з роботою віртуальної, яка працює за певною моделлю. Тому важливо розробити модель всієї системи водопостачання.

В даній роботі пропонується модель системи водопостачання індивідуального споживача, який не розподілений у просторі. Така система є найпростішим випадком водопостачання. Прикладом її фізичної реалізації може бути водопостачання замиського будинку з криниці.

Для побудови моделі системи водопостачання розглядаються моделі насоса, електричного двигуна, запірної арматури, трубопроводу та споживача. Всі ці моделі повинні узгоджуватися взаємодоповнювати одна іншу. На вхід моделі подається керуючий сигнал на увімкнення двигуна, його швидкості обертання, керуючі сигнали відкривання запірної арматури (якщо така має органи управління). На виході системи отримуються значення тиску та продуктивності води, яка спожита споживачем. Додатково можна отримати значення потужності двигуна, його струму, моменту, при яких відбувалася робота в мережі.

Таким чином, запропонована математична модель дозволить виконати діагностування роботи системи водопостачання з одним (індивідуальним) споживачем, спрогнозувати поведінку системи при певному характері водоспоживання, оцінити споживання електричної енергії для забезпечення споживача водою тощо.