

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВУЗЛОМ ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ ВОДОПІДГОТОВЧОЇ УСТАНОВКИ

Чуб І.М., ст. викл.; Чумакова А.С. студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

Problems and ways of automating a reverse osmosis unit to increase the efficiency of water purification are considered. The main attention is paid to the synthesis of a pressure regulator for the discharge line, the development of a pump control algorithm with protection against "dry running" and the selection of equipment for system modernization.

Зворотний осмос є однією з провідних технологій мембранного розділення, яка широко використовується для демінералізації води різного типу. Основними елементами сучасних установок зворотного осмосу є напівпроникні мембрани, які повинні мати високу механічну, хімічну та біологічну стійкість для ефективної роботи при високих тисках та уникнення корозії й забруднення. Автоматизація вузла зворотного осмосу є актуальною через потребу в підвищенні якості очищення води та забезпеченні стабільності технологічних процесів.

Основною проблемою вузла є відсутність достатнього збору інформації про технологічні параметри, що ускладнює контроль процесу та підвищує ймовірність неефективної роботи насосів лінії нагнітання. Мета полягає в розробці автоматизованих рішень для усунення проблем ручного управління та підвищення якості пермеату.

В результаті аналізу вузла встановлено, що контур регулювання тиску лінії нагнітання вузла зворотного осмосу є одним із найважливіших елементів, якому слід приділити особливу увагу з точки зору регулювання. Тому необхідно здійснити синтез регулятора тиску лінії нагнітання з налаштуванням на модульний оптимум і представити графіки перехідних процесів у середовищі моделювання Matlab Simulink. Крім того, необхідно розробити алгоритм управління насосом із реалізацією захисту насоса від "сухого ходу".

Впровадження систем автоматизації, зокрема використання датчиків тиску, температури та солемісту, дозволить забезпечити стабільний контроль і оперативне реагування на зміни характеристик води на вході та виході з мембран. Регулятори тиску та використання перемінних частот (VFD) допоможуть зменшити енергоспоживання і підвищити адаптивність системи.

Застосування програмованих логічних контролерів (PLC) централізує управління процесами, забезпечуючи ефективну координацію роботи насосів і датчиків. Використання фільтрів перед мембранами зменшує ризик засмічення обладнання та підвищує його надійність і довговічність.

Окрім цього, автоматизація сприяє зменшенню витрат на обслуговування, знижуючи потребу в хімічних реагентах для очищення мембран. Використання SCADA-систем для дистанційного моніторингу та управління дозволяє швидко реагувати на аварійні ситуації, знижуючи ризики та забезпечуючи безперервну роботу установки.