УДК 004.9

Фількін О. І., Сало А. М.

Національний університет “Львівська політехніка”,

кафедра електронних обчислювальних машин

**ОСОБЛИВОСТІ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ОЧИСТКИ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ ЗВОРОТНЬОГО ОСМОСУ**

© Фількін О. І.,Сало А. М., 2019

У статті аналізуються особливості керування та збору інформації про роботу осмосної установки. Розглядається принцип керування установкою очистки води, що заснований на програмованому мікроконтролері з написанням програми яка підтримує зміну конфігурацій згідно з потребами.

**Ключові слова: зворотній осмос, схема керування, мікроконтролер, датчик, потік води.**

**Filkin O.I., Solo A.M.**

Lviv Polytechnic National University.

**Compuuter Engineering Department**

**FEATURES OF CONTROL OF THE WATER PURPOSE PROCESSING WITH THE AUXILIARY REVERSE SYSTEM**

© Filkin O, Salo A, 2019

The article analyzes the features of managing and collecting information on the operation of the osmosis system. The principle of control of the water treatment plant based on a programmable microcontroller is written, with the writing of a program that supports changing the configurations as needed.

**Key words: reverse osmosis, control circuit, microcontroller, sensor, water flow.**

**Вступ**

Ми живемо в епоху коли все в цьому світі автоматизовується. Починаючи з виробництва закінчуючи такими простими речами як відкривання вікон, та стеження за температурою. Процес очистки води проходить в декілька циклів із задіянням різних режимів роботи через це виникає задача з автоматизації цих прцесів. В основному сисеми очистки води використовуються у мийках, лабораторіях, промисловості. Важливим елементом будь-якої автоматизованої системи є: Ресурси(оперативна пам’ять, кєш, енергонезалежна пам’ять, процессор і тд.), Програмне забезпечення, автономність(акумулятор, батареє і тд.). І для того щоб збільшити його ефективність – потрібно збільшити ефективність хоча б одного з перелічених елементів, саме тому я вирішив покращити програмне забезпечення для кервання автоматикою.

**Стан проблеми**

Останнім часом потреба в автономних системах очистки води збільшується, однак досі не вдалося подолати проблему вибору оптимального співвідношення ресурсо-місткості, автономності, адаптивності та скомпонованості. Внаслідок чого сповільнився розвиток автономних систем. Зокрема виникають такі перешкоди як – недостатня кількість ресурсів для виконання складної або комбінованої роботи, неможливість усунути неполадки без фізичного доступу, короткотривалий період автономності.

**Постановка задачі**

Розробити програмне забезпечення для системи керування процесом очистки води. Розробити структурну схему системи. Розробити алгоритм роботи процесу очистки. Розробити архітектуру програмного та апаратного забезпечення.

**Розв’язання задачі**

Для вирішення проблеми було прийнято рішення розробити компонентну систему керування для установки очищення води, що дозволить розширити спектр їхніх можливостей, підвищить продуктивність, та дозволить усувати неполадки без безпосереднього фізичного доступу до агрегату.

Принципову схему системи можна побачити на рис. 1



Рис. 1. Принципова схема очистки води.

Електроклапан використовується для відкриванян чи перекривання потоку води. Забезпечує подачу води в потрібному напрямку.

Манометр – прилад дял вимурювання тиску ріднити чи газу. В нашому випадку манометри використовуютсья для контролю вхідного тиску та тиску на мембрані.

Давач потоку це датчик що вимірює потік води який проходить через нього. Вимірювання відбувається за допомогою подачі імпульсів. Певна кількість води відповідає одному імпульсу.

Датчик TDS вимірює кількість розчинених у воді солей. Служить для контролю якості очищеної води.

Регулятор потоку – механічний пристрій який створює опір в трубопроводі чим забезпечує потрібний протік води. Використовується для встанвленя потрібної витрати води.

Зворотній клапан – механізм який пропускає воду тільки в одному напрямку і забороняє проходу води в інший.

Ротаметр показує кількість літрів в хвилину яка проходить через нього. Виступає в ролі показника протоку.

Для збілення вхідного тиску і нагнітання потрібного тиску на вході мембран застосувуєтся насос високого тиску. Який на виході дає тиск 10-12 бар.

Для реалізації системи очистки води розроблено алгоритм (див. рис 2)



Рис. 2. Алгоритм роботи системи очистки води

З самого початку йде стан init в якому проходить ініціалізація та початкові конфігурації всіх пристроїв системи. Коли перевірка завершується відбувається запуск процесу підготовки до очистки мембрани. Після завершення підготовки і відкриття потрібних електроклапанів вмикається насос високого тиску і розпочинається процес очистки мембрани. Після завершення промивки система йде в режим очікування або в режим очистки води.

Стадія очистки води вмикається по спрацювання давачів рівня в баку чистої води. Процес набору води розпочинається з стадії підготовки. Проходить відкриття потрібної комбінації електроклапанів. Проходить певний час і запускається насос високого тиску. Після подачі води на вихід мембрани проводиться контроль рівня ТДС та заміри тиску на мембрані. Якщо всі параметри знаходяться в дозволених межах проходить стадія набору води в резервуар. У разі невідповідності параметрів система перезапускається і пробує здійснити повторний запуск, якщо це не вдалося виникає стан помилки і очікується втручання оператора чи віддалена команда запуску.

Набір води припиняється по спрацювання верхнього рівня в бочці і система стає в режим очікування. Перебуваючи в режимі очікування система здійснює періодичне промивання мембрани. Це запобігає своєчасного виходу її з ладу та продовжує її вік.

**Висновки**

В роботі розроблено систему для автоматизації процесу очистки води. Розроблено структурну схему, описано алгоритм роботи системи та реалізовано програмний інтерфейс алгоритму.

*1. Мосин О.В. Баромембранные процессы и аппараты водоподготовки, СОК 2013, № 2.2. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты, М: 2008.3. Тверской В.А. Мембранные процессы разделения. Учебное пособие, М., МИТХТ им. М.В.Ломоносова, 2008.4.. Черкасов С.В., Обратный осмос. Теория и практика применения. http://wwtec.ru/index.php?id=5835. Кочаров Р. Г., Теоретические основы обратного осмоса. Учебное пособие, М: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007.6. Дытнерский Ю. И., Баромембранные процессы, М., 1986;7. Промышленные установки обратного осмоса, http://byrim.com/ochistka-vody/filtry-dlya-ochistki-vody.html*