

УДК 004.9:681.51

КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ПІДГОТОВКИ ВОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПИВА

С.І. Прищеп, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

В.В. Скідан, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: очищення води, іонний обмін, система керування, регулятор.

Пиво є водним розчином екстрактивних речовин солоду, що не зазнали змін в ході бродіння, етилового спирту та смако-ароматичних речовин. Вода є основним компонентом пива (становить не менше 90% в складі будь-якого сорту), цей факт робить її визначальним чинником у формуванні смакових характеристик отриманого продукту.

Вода, яка використовується для приготування напою, перш за все, повинна відповідати нормам, які висуваються до питної води. Однак, з огляду її впливу на фізико-хімічні та біохімічні процеси в пивоварінні, до неї виносяться додаткові вимоги, в залежності від типу пива і виробника.

Додаткові вимоги для води, які застосовується безпосередньо у виробництві пива, стосуються таких показників як величина рН та жорсткість.

Високі вимоги до якості питної води, зростання споживання води обумовлюють впровадження нових систем та методик водоочистки, реконструкцію та розширення вже існуючих систем.

Базовими показниками, які треба враховувати при підборі технології водопідготовки, є показник, що визначає кислотність/лужність середовища та його жорсткість.

Система керування установкою іонного обміну [1] для пом'якшення води представлена на рисунку 1.

В процесі обробки води методом іонного обміну видаляються солі жорсткості і іони нітратів.

Система керування установкою іонного обміну для пом'якшення води реалізована з використанням датчиків виробництва фірми РегМік (Україна, м. Чернігів) та програмованого логічного контролера Siemens S7 – 200 [2].

Запропонована заміна безперервного регулятора, що забезпечує в системі всі необхідні показники безперервної системи, цифровим при періодах квантування: $T_0 = 0,001$ с, який відповідає постійної часу об'єкта.

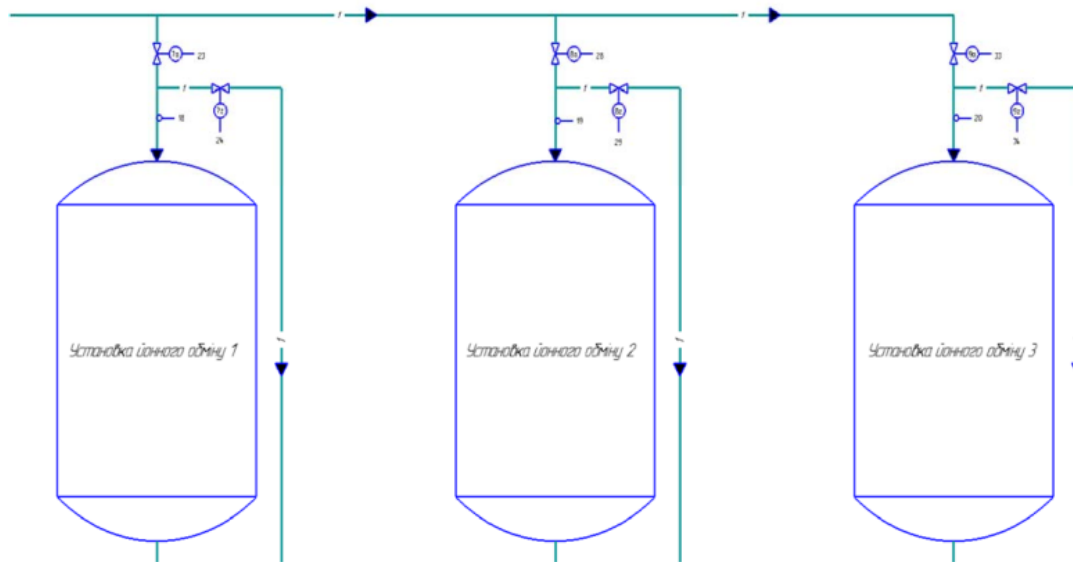
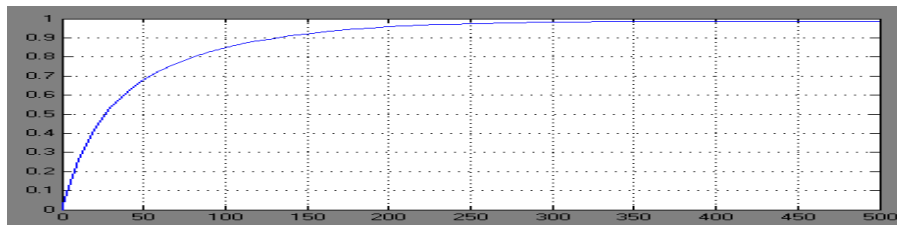
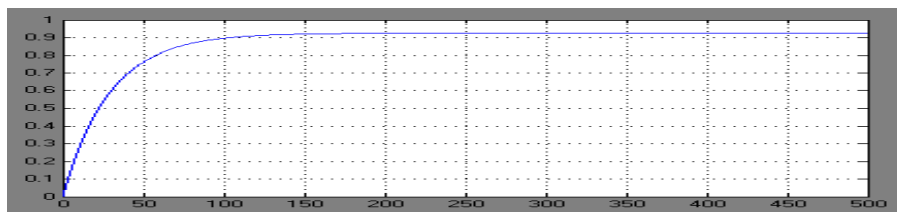


Рисунок 1 – Установка іонного обміну



а)



б)

Рисунок 2 – Перехідні характеристики системи управління: а – з аналоговим безперервним регулятором; б – з цифровим регулятором

Дана система керування установкою іонного обміну значно впливає на показники якості води [3]. На рисунку 2 представлені перехідні характеристики системи управління.

Список використаних джерел

1. Відомості про промислову автоматизацію – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.smar.com/>
2. Відомості про ПЛК Siemens S7-200 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://monada.com.ua/brendi/siemens/>
3. MATLAB Programming for Engineers Stephen J. Chapman 2020. – 305с.