

## **ТЕХНІЧНІ НАУКИ**

**Бакеркін В.Р.**

*студент;*

**Мисов О.П.**

*кандидат технічних наук, доцент;*

**Савченко М.О.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Український державний хіміко-технологічний університет*

### **ПРИЛАД ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ТИТРУВАННЯ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ**

Титрування це один з основних методів аналізу у багатьох галузях промисловості. Найрозповсюдженіший підхід титрування це ручне титрування, бо він швидкий і легкий для виконання. Мінус підходу в тому, що оцінка точки еквівалентності є суб'єктивною.

Автоматизація процесів титрування має ряд переваг. А саме: усуває індивідуальну помилку працюючого; прискорює процес титрування; дає можливість проводити автоматичний запис кривих титрування; зменшує витрати розчину і титранта.

В теперішній час апарати для автоматичного титрування пристосовані в основному для потенціометричного титрування, при якому кольорові індикатори не використовують. Апарати складаються з мікроконтролера до якого під'єднані датчики світла, електроди, двигуни для мішалки та помпи для титранта. Автоматичне титрування видаляє суб'єктивний елемент за допомогою автоматичного знаходження кінцевої точки.

Прилад для автоматичного аналізу концентрації сірчаної кислоти застосовує зворотне титрування. Цей прилад можна використовувати для контролю концентрації сірчаної кислоти при автоматизації виробництва мідного купоросу.

Прилад складається з ємностей, клапанів, перистальтичних насосів, рН-метра, мікроконтролерів.

До ємності № 1 подається зразок ( $H_2SO_4$ ), котрий розбавляється дистильованою водою. До ємності № 2 подається луг відомої концентрації (NaOH), котрий розбавляється дистильованою водою. Потім з ємності № 1 до ємності № 2 подається розчин зразку, та проводиться титрування. Після титрування розчин зливається, а ємності промиваються. Після цього прилад знову готовий до роботи.

Для дозування витрат розчину та титранту використовуються перистальтичні насоси з приєднаними до них кроковими двигунами, які дозволяють за рахунок залежності куту повороту ротора від числа поданих імпульсів струму, та кутової швидкості ротора точно дозувати рідини. Перевагами також являються можливість швидкого розгону, гальмування та зміни руху двигуна, безвідмовність та широкий діапазон швидкостей обертання.

Визначення концентрації сірчаної кислоти проводиться за точкою еквівалентності кривої титрування, яка будується за зміною значення водневого показника, що визначається за допомогою рН-метра під час титрування.

Для керування процесами використовуються три мікроконтролера Arduino NANO. Два з них застосовані для керування кроковими двигунами, а третій для керування всього приладу. Аналіз отриманих даних і обчислення проводяться за допомогою ПК. Програмне забезпечення виконано на мові Python.

У результаті отримано прилад, який з високою швидкістю визначає концентрацію сірчаної кислоти, може бути включений у схему автоматизації, зменшує потрібність у ручній праці, має високу відтворюваність і виключає можливість індивідуальних помилок під час роботи.

**Водолазька А.В.**

*студент;*

**Голуб Л.С.**

*кандидат технічних наук, старший викладач,*

*Державний вищий навчальний заклад*

*«Український державний хіміко-технологічний університет»*

## **АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ НОВОЇ РЕЦЕПТУРИ СТОЛОВОГО МАРГАРИНУ**

Олійно-жирова галузь є лідером не лише агропромислового комплексу України, але й усієї економіки за багатьма показниками. Значна кількість олійно-жирової продукції експортується до багатьох країн світу.

Маргаринова промисловість – є однією із галузей олійно-жирової промисловості, яка має організувати виготовлення твердих харчових жирів в основному із рослинних олій з додаванням певної кількості тваринних жирів [1].

Маргарин має широке застосування в роздрібній торгівлі, оптових поставках на підприємства громадського харчування та кондитерській промисловості.

Для виробництва маргарину застосовують новітні технології, які допомагають продукту отримати необхідні властивості: малий вміст холестерину, а також бути низькокалорійним [2].