



УДК 681.5.08

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРІЗОВАНОГО ЗАСОБУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Студ. А.Д. Сизий, гр. МгАк-16
Науковий керівник проф. В.Г. Здоренко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є підвищення точності та вірогідності контролю концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин у водних розчинах. Завданнями роботи є проведення порівняльного аналізу відомих методів визначення концентрації поверхнево-активних речовин у водних розчинах, вибір методу контролю та проведення аналізу похибок вимірювання та визначення шляхів їх зменшення при застосуванні структурно-алгоритмічних методів із застосуванням комп'ютерної обробки результатів вимірювань.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження - процес комп'ютеризованого технологічного контролю концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин. Предмет дослідження – методи підвищення точності вимірювання та вірогідності контролю концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин..

Методи та засоби дослідження. При проведенні досліджень використовувались основні положення гідродинаміки, структурно-алгоритмічних методів підвищення точності вимірювань, математичного моделювання та обробки результатів експериментальних досліджень.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Наукова новизна: показано, що для технологічного контролю концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин доцільно використання поверхневого натягу; проведено дослідження форми меніска в залежності від концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин; запропоновані структурно-алгоритмічні методи підвищення точності вимірювання та вірогідності контролю концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин при застосуванні комп'ютерної обробки результатів вимірювань.

Практична цінність роботи полягає в тому, що підвищення точності вимірювання та вірогідності контролю концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин дозволяє підвищити якість обробки готової продукції та підвищити економічну ефективність при виключенні перевитрат поверхнево-активних речовин.

Результати дослідження. Рідини, розчини, тверді тіла та гази взаємодіють між собою завдяки наявності контакту між ними, а результати таких взаємодій залежать від фізико-хімічних властивостей на межах цього контакту, а також від об'ємних властивостей контактних фаз та умов, при яких відбувається взаємодія. Поверхневий натяг визначає питому вільну поверхневу енергію рідини на межі контакту «рідина – оточуючий газ» і є тим параметром, значення якого у багатьох випадках (нафтова та хімічна промисловість, газовидобування, фармацевтична та інші галузі народного господарства) є визначальним. Вимірювання цього параметра дозволяє передбачити кінцевий результат та оперативного керування технологічними процесами, у яких фізико-хімічні параметри на межі контакту «рідина-повітря» або «рідина-газ» відіграють важливу роль. Особливо важливу роль відіграє поверхневий натяг у таких технологічних процесах, де використовуються розчини поверхнево-активних речовин



[1], наприклад, при інтенсифікації видобування газу, при виготовленні миючих засобів, при розробці, виробництві та застосуванні поверхнево-активних речовин різного функціонального призначень.

Здійснено аналіз відомих методів досліджень поверхневого натягу водних розчинів поверхнево-активних речовин [2] при використанні максимального тиску з використанням вимірювального капіляру та допоміжних двох капілярів з різними радіусами вихідних отворів, що дозволило виявити їх основні недоліки, які впливають на точність результатів досліджень поверхневого натягу водних розчинів поверхнево-активних речовин. Проаналізовано відомі методики і прилади для вимірювання поверхневого натягу рідин та їхніх розчинів методом лежачої краплі [3]. У результаті проведеного виявлені недоліки цих методів та приладів, серед яких основними є висока чутливість до відхилення осі обертання лежачої краплі від вертикалі, необхідність проведення складних перетворень профілю краплі.

Удосконалено математичний опис процесу формування лежачої краплі у процесі вимірювання поверхневого натягу методом лежачої краплі на основі чого удосконалено методику розрахунку параметрів лежачої краплі. Проаналізовано процес утворення тіньового зображення лежачої краплі, на основі якого вимірюються її геометричні параметри, що дозволило визначити можливість отримання адекватного тіньового зображення для проведення необхідних вимірювань. Розроблена структурна схема та необхідне програмне забезпечення комп'ютеризованого засобу технологічного контролю поверхневого натягу водних розчинів поверхнево-активних речовин. Проведений попередній аналіз показав, що похибка вимірювання поверхневого натягу не перевищує 2 %.

Висновки Проаналізовані методи та засоби контролю концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин визначені їх основні недоліки та переваги. удосконалена методика виділення контуру лежачої краплі, що дозволяє підвищити точність вимірювання геометричних параметрів лежачої краплі. Розроблена методика вимірювання поверхневого натягу методом лежачої краплі на основі результатів вимірювання екваторіального діаметра профілю лежачої краплі та площі верхньої частини краплі, обмеженої екваторіальним діаметром і вершиною краплі. Показано, що застосування структурно-алгоритмічних методів підвищення точності вимірювання з використанням комп'ютерної обробки результатів дозволяє значно підвищити точність вимірювання концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин шляхом вимірювання поверхневого натягу.

Ключові слова: водні розчини поверхнево-активних речовин, поверхневий натяг, комп'ютеризований засіб контролю, підвищення точності вимірювання та вірогідності контролю.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / К.Р. Ланге, пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2005. – 239 с.
2. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах: уч. пособие / К.Холмберг. и др. пер с англ. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007. – 528 с.
3. Русанов А. И. Межфазная тензиометрия / А. И. Русанов, В. А. Прохоров. – СПб: Химия, 1994. – 400 с.