



УДК 532.57

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРІЗОВАНОГО ЗАСОБУ ВИМІРЮВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ

Студ. В.В.Образцов, гр. МгАт-17

Науковий керівник проф. Н.М. Защепкіна

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою є підвищення точності та вірогідності контролю поверхневого натягу рідин та розчинів. Завданнями є проведення порівняльного аналізу відомих методів та засобів вимірювання поверхневого натягу рідин та обґрунтувати застосування найбільш доцільного методу, провести аналіз похибок та шляхів їх зменшення; запропонувати удосконалення відомих методів вимірювання поверхневого натягу рідин з метою зменшення похибки вимірювання та підвищення вірогідності контролю; розробити структурну схему комп'ютеризованого засобу вимірювання поверхневого натягу з покращеними метрологічними характеристиками.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження - процес вимірювання поверхневого натягу рідин та розчинів. Предмет дослідження – дослідження комп'ютеризованого засобу вимірювання поверхневого натягу з покращеними метрологічними характеристиками..

Методи та засоби дослідження. При проведенні теоретичних та експериментальних досліджень використовуються основні положення теорії гідромеханіки; структурно-алгоритмічні методи підвищення точності вимірювання та вірогідності контролю; теорії похибок; методи оптимізації; методи комп'ютерного моделювання; методи теорії вірогідності та математичної статистики для обробки результатів експериментальних досліджень.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Удосконалено математичну модель, яка пов'язує максимальний тиск з параметрами параметрів меніск, а також визначені дестабілізуючі чинники та шляхи зменшення їх впливу, що дозволило підвищити точність вимірювання поверхневого натягу рідин та розчинів.

Результати дослідження. Вимірювання поверхневого натягу рідин і розчинів поверхнево-активних речовин необхідне при їх виробництві та використанні у нафтогазовій, авіаційній, космічній та інших галузях промисловості. Екологічний контроль на вміст поверхнево-активних речовин у побутових і промислових водних стоках, медичні дослідження біологічних рідин людського організму також мають гостру потребу у розробленні надійних методів вимірювання поверхневого натягу рідин та впровадження на їх основі автоматизованих вимірювальних засобів.

За значенням поверхневого натягу можна експериментально вибирати тип поверхнево-активної речовини та її концентрацію у розчинах, судити про якість розчинів поверхнево-активних речовин як на водній, так і на органічній основах. Оптимальний вибір типу поверхнево-активних речовин та концентрації промислових розчинів поверхнево-активних речовин при їх застосуванні у нафтогазовій промисловості дозволяє підвищити видобуток нафти і газу. Використання поверхнево-активних речовин при виробництві різноманітних промислових та побутових миючих засобів вимагає точних засобів вимірювання для оцінки їх якості та контролю за ефективністю їх застосування. Широке застосування миючих засобів потребує постійного екологічного контролю та моніторингу на вміст поверхнево-активних речовин як у стічних водах, які в подальшому у процесі їх очищення передбачається



використовувати для різноманітних цілей, так і у водоймах, які є джерелами для постачання питної води населенню.

Використання поверхнево-активних речовин у сучасних технологіях видобутку сланцевого газу із використанням значних об'ємів води, в т.ч. і на території України, вимагає проведення постійного екологічного контролю водних ресурсів на вміст в них поверхнево-активних речовин з використанням автоматизованих засобів вимірювання поверхневого натягу рідин та розчинів. Сучасні методи і прилади для дослідження поверхневого натягу рідин за максимальним тиском у бульбашці дозволяють здійснювати дослідження значення поверхневого натягу, однак, усі вони вимагають попереднього вимірювання густини досліджуваних рідин та прецизійного занурення вимірювальних капілярів на задану глибину.

Тому удосконалення існуючих методів дослідження поверхневого натягу рідин та розчинів за максимальним тиском у бульбашці є актуальним, це дозволить усунути недоліки відомих методів і тим самим підвищити точність вимірювання поверхневого натягу рідин та розчинів поверхнево-активних речовин.

Для підвищення точності вимірювання поверхневого натягу рідин та розчинів розроблені методи із застосуванням трьох капілярів за виміряними максимальними тисками у бульбашках, які не вимагають попереднього визначення густини рідини та прецизійного занурення вимірювальних капілярів на задану глибину [4]

Висновки. Проведено порівняльний аналіз відомих методів та засобів вимірювання поверхневого натягу рідин та розчинів за максимальним тиском у бульбашці з використанням одного вимірювального капіляру та двох капілярів з різними радіусами вихідних отворів, що дозволило виявити їх основні недоліки, які впливають на точність результатів вимірювання поверхневого натягу рідин та розчинів. Для підвищення точності вимірювання поверхневого натягу рідин та розчинів перспективним є застосування трьох капілярів за виміряними максимальними тисками у бульбашках, які не вимагають попереднього визначення густини рідини та прецизійного занурення вимірювальних капілярів на задану глибину.

Ключові слова: комп'ютеризований засіб контролю, кліматичне поверхневий натяг, точність вимірювання, вірогідність контролю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Межфазная тензиометрия /А. И. Русанов, В. А. Прохоров. — СПб: Химия, 1994. - 400с.
2. Кісіль І. С. Вимірювання поверхневих властивостей на межах розділу фаз : у 2 т.: монографія. Т.1: Методи максимального тиску у бульбашці, лежачої і висячої крапель та об'єму краплі [Текст] / І. С. Кісіль, Р. І. Кісіль. – Івано–Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. – 298 с.
3. Горелов В. О. Спосіб визначення поверхневого натягу рідин на межі розділу рідина-повітря. // “Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах”. Збірник наукових праць. – 2002. – №8. т. 1. – С.117-119.
4. Кісіль І.С. Удосконалений прилад для дослідження динамічного поверхневого натягу розчинів поверхнево–активних речовин методом максимального тиску у бульбашці [Текст] / І. С. Кісіль, Ю. М. Кучірка // Методи та прилади контролю якості. – Івано–Франківськ: ІФНТУНГ, 2009. – №23. – С. 60–65.