

УДК 691.3.07

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВКЛЮЧЕНЬ У ПРИРОДНІЙ ТА ПИТНІЙ ВОДАХ МЕТОДОМ ПУЛЬСУЮЧОГО МЕНІСКА*О. Г. Малько, А. О. Малько**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019, Україна, talko@pochta.ru*

Антропогенні навантаження привели до того, що проблема своєчасного виявлення і оцінки рівня органічних забруднення водних об'єктів для запобігання негативним екологічним наслідкам придбала у кінці ХХ - початку ХХІ століття особливу актуальність. Можливості практичного рішення вказаної проблеми були обмежені через відсутність достатніх сучасних технічних засобів автоматизованого оперативного контролю екологічного стану водного середовища.

Поверхнево-активні властивості мають багато органічних сполук [1]. Доля ПАВ в загальному виробництві і споживанні органічних речовин приблизно постійна, тому встановлена висока міра кореляції між змістом ПАВ у водному довікллі і наявністю в ній органічних речовин [2].

Методи, що з'явилися нещодавно, засновані на аналізі форми краплі або бульбашки, практично не мають обмежень за часом контролю процесу адсорбції, що дає можливість визначення мікроконцентрацій органічних включень [3]. Проте цей метод має ряд істотних недоліків:

- вплив випару рідини на зміну об'єму меніска бульбашки при тривалому процесі дослідження;
- неможливість оперативного контролю концентрації органіки;
- неможливість використання в атомтизованих системах контролю.

Для усунення цих недоліків запропонований новий метод визначення динамічного поверхневого натягнення по вимірному тиску в пульсуючому меніску.

Запропонований метод визначення динамічного поверхневого натягнення по максимальному тиску в пульсуючому газовому меніску. Суть методу полягає в тому, що шляхом прямої і зворотної подачі газу у бульбашку, реалізується процес пульсації меніска в околиці максимального тиску в ній, значення якого однозначно визначає поверхневе натягнення на кожному циклі. Ефект полягає в тому, що бульбашка при кожному циклі не закривається після проходження максимального тиску, а переходить в новий стійкий стан рівноваги, тобто процес адсорбції поверхнево-активних речовин здійснюється на одну і ту ж поверхню розділу фаз.

Можливість реалізації запропонованого методу теоретично обґрунтована шляхом розробки математичної моделі процесу пульсації бульбашки в околиці максимального тиску в системі замкнутої відносно кількості газової фази [4].

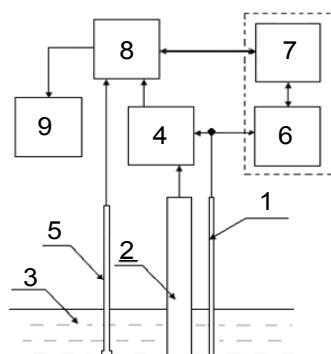


Рисунок 1 - Структурная схема прибора

На основі результатів теоретичних досліджень запропоновано структурну схему і розроблено прилад (рис.1), де 1 - вимірювальний капіляр; 2 - гідростатичний компенсатор тиску; 3 - досліджуваний розчин; 4 - диференціальний датчик тиску, який вимірює різницю тисків в капілярі 1 і гідростатичному компенсаторі тиску 2; 5 - термометр опору, який вимірює температуру рідини 3 і служить для корекції результатів вимірювання ПН по температурі; 6 - вузол подачі повітря, який здійснює подачу повітря в капіляр 1 шляхом поступального переміщення плунжера в шприцевий системі; 7 - механізм переміщення плунжера вузла подачі повітря; 8 - блок обміну даними і призначений для обробки сигналів; 9 - персональний комп'ютер.

Література

1 В.Б. Файнерман, В.Я. Уманський, Б.С. Горелік, Д.О. Ластков, О.Г. Козаков, С.В. Лилик, С.А. Жолоб, А.А. Ритіков О контроле содержания органических соединений в питьевой и природной воде методом межфазной тензиометрии. - Вестн. гиг. епид. – 2006. – Т. 10, № 1. – С. 181 - 185.

2 Михайлов В.И. Поверхностный микрослой мирового океана. - СПб.: Гидрометеоздат, 1992.- 225 с.

3 Fainerman V.B., Zholob S.A., Miller R., Loglio G., Cini R. Measurement of Dynamic Surface Tension of Low-Concentration Surfactant Solutions Using a Stopped-Flow Maximum Bubble Pressure Method // Tenside Surfactants Detergents. – 1996. – Vol. 33, № 3. – P. 452 - 456

4 Малько А. О. Математичне моделювання процесу зміни об'єму газової бульбашки при фіксованій кількості газової фази / А.О. Малько // Вісник Кременчуцького Національного Університету імені Михайла Остроградського. – 2011. – №5. – С. 44-46.

5 Малько О. Г., Кісіль І. С., Малько А. О. Контроль концентрації поверхнево-активних речовин за визначенням динамічним поверхневим натягом методом пульсуючого меніска. Методи і прилади контролю якості. – 2013. - №30. - С. 39-49.