

СЕКЦІЯ 5 АНАЛІТИЧНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

УДК 543.422:621.384.3

Авраменко С.В., магістрант

Державний вищий навчальний заклад

Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна

ПРИЛАД КОНТРОЛЮ СТУПЕНЯ ІОНІЗАЦІЇ В ПРИМІЩЕННІ

Загальна постановка проблеми. Якість повітря впливає на здоров'ї людини. Сучасна офіційна медицина визнає необхідність іонізації повітря в приміщеннях, де живуть і працюють люди. Особливо гостро стоїть проблема забезпечення санітарних норм іонізації житлових і виробничих приміщень, обладнаних комп'ютерами і різною оргтехнікою (від 1000 до 50000 ед/см³).

Постановка задач дослідження. Коректування аероіонної обстановки вимагає вимірювання характеристик аероіонів. У зв'язку з тим, що норми іонізації вже встановлені, але контроль за їх дотриманням не ведеться, за контрольований параметр слід було б узяти ступінь іонізації повітря, який визначається як відношення числа іонізованих часток до загального числа часток.

$$S = \frac{n_p + n_n}{N}, \quad (1)$$

де n_p – кількість негативно заряджених часток, а n_n – кількість позитивно заряджених часток.

Зараз проводяться дослідження у області створення лічильників іонів. Розроблено прилади, що визначають тільки загальну кількість заряджених частинок, не залежно, позитивно або негативно вони заряджені. Залежно від індивідуальних особливостей організму, норми ступеня іонізації можуть змінюватися, але контролювати їх автоматизовано та вчасно не вдається. Тому пропонується розробити прилад контролю ступеня іонізації в приміщенні, структурна схема якого наведена на рисунку 1. Принцип дії приладу полягає у вимірюванні числа іонів залежно від рухливості іонів різної полярності, тому що для позитивних та негативних часток вона суттєво відрізняється.

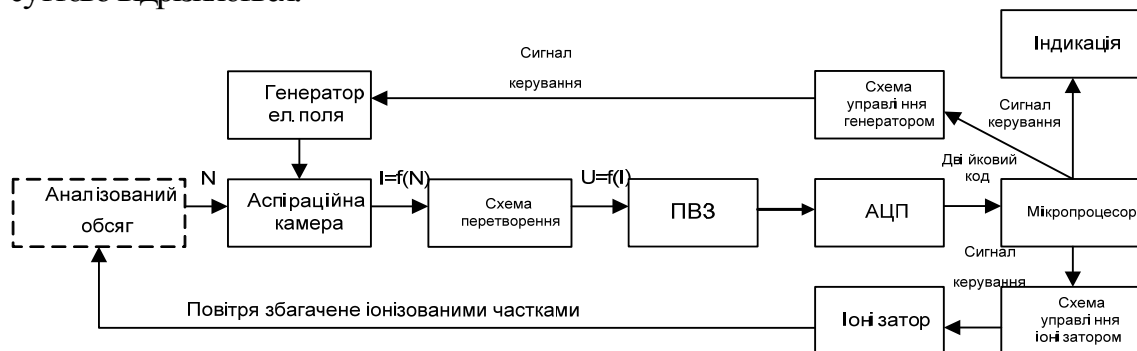


Рисунок 1 - Структурна схема приладу контролю ступеня іонізації в приміщенні

Прилад відрізняється від аналогів тим, що він здійснює диференційне урахування часток обох полярностей, саме це дає можливість оцінювати якість повітря, тобто ступінь його іонізації.

Наук. керівники: Бурківченко В.І., к.т.н., доц.

УДК 681.3.07

*Апостол Н.М., студентка, Кісіль І.С., докт. техн. наук, проф.
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН В РУХОМИХ РОЗЧИНАХ

В різних технологічних процесах (виробництво поверхнево-активних речовин (ПАР), флотація тощо) поверхнева енергія на межі контакту рідина – газ відіграє важливу роль. Цей параметр дозволяє судити про поверхневі явища, які відбуваються на вказаній межі контакту, інформувати про наявність ПАР у розчинах і про концентрацію ПАР в них, здійснювати оптимальний підбір компонентів у розчинах ПАР з метою досягнення відповідних якісних показників технологічного процесу тощо.

У зв'язку з цим виникає необхідність здійснювати вимірювання поверхневої енергії рухомих рідин і розчинів, що, в свою чергу, висовує ряд певних вимог до параметрів, які характеризують процес руху досліджуваних технологічних рідин чи розчинів, а саме: швидкості і

напрямку руху, глибини занурення вимірювальних капілярів у рухому рідину чи розчин, густини і в'язкості контрольованих рухомих рідинних середовищ тощо.

Нижче приведена функціональна схема пристрою ПН-2 для вимірювання концентрації ПАР у рухомих розчинах, який включає такі основні блоки:

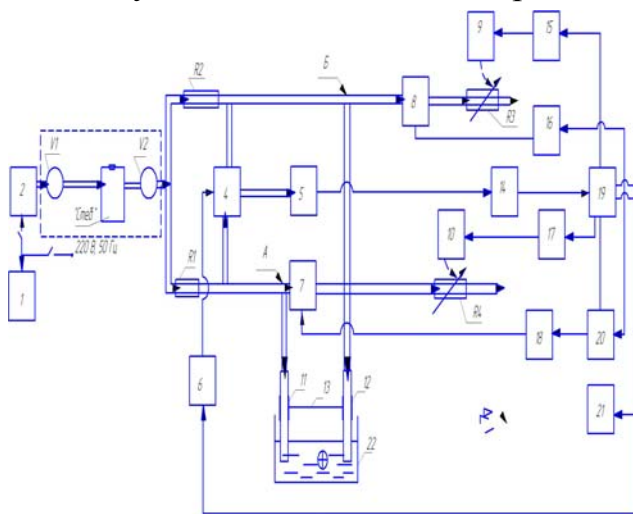


Рисунок 1— Функціональна схема пристрою ПН-2 для вимірювання концентрації ПАР у рухомих розчинах

1—блок живлення; 2— мікропроцесор; 3—пневматичний стабілізатор; 4 — електропневматичний перемикач; 5—давач перепаду тиску; 7,8—електропневматичні клапани; 9,10—виконавчі механізми; 11,12— вимірювальні капіляри; 13— механічний фіксатор; 14— блок попередньої обробки вихідного сигналу давача тиску; 6,15÷18—підсилювачі потужності; 19—мікропроцесорний блок; 20—задатчик інтервалів часу між бульбашками; 21—цифрове табло; 22—проточна к'ювета з розчином ПАР; V1,V2—пневматичні ємності; "Стаб."—поплавковий стабілізатор тиску; R1,R2—постійні пневматичні дроселі; R3,R4—змінні пневматичні дроселі.

УДК 543.271.3

Базаров Н.Д., студент

Государственное высшее учебное заведение

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

БЕСКОНТАКТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ВЯЗКОСТИ РАСПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Для разработки новых марок сплавов важной задачей является контроль структурных и фазовых превращений, происходящих в расплаве, от которых зависит конечная структура сплава. Постоянный пробоотбор подвергает такие разработки неоправданным временным и материальным затратам.

Наиболее простым и эффективным способом решения данной задачи является контроль вязкости расплава в процессе плавки и охлаждения. Материаловедами было установлено, что зависимость вязкости от температуры расплава имеет скачкообразные разрывы, соответствующие структурным превращениям. Таким образом экспресс контроль вязкости расплава значительно упростит как разработку новых сплавов, так и создание соответствующих им диаграмм состояния.

Использование контактных методов в описанной ситуации сопряжено с рядом трудностей. Поэтому в данной ситуации важной задачей является выбор альтернативного метода измерения.

В работе впервые рассмотрена возможность бесконтактного измерения вязкости в условиях агрессивной среды, посредством определения объёмной вязкости одним из методов молекулярной акустики. Разработана математическая модель оптикоакустического метода определения вязкости с учетом влияния дестабилизирующих факторов агрессивной среды.

Поглощение звука, превращение энергии звуковой волны в другие виды энергии характеризуется коэффициентом поглощения α . Измерение коэффициента затухания ультразвука в расплавах производится при импульсных колебаниях. Прием ультразвуковой волны может осуществляться как отдельным приемником, так и самим излучателем после отражения импульса от отражателя.

Разработанная математическая модель на основании законов молекулярной акустики позволила связать вязкость расплава с коэффициентом поглощения звука. При создании модели расплава стали учтены влияющие факторы агрессивной среды. На основании проделанной работы построена теоретическая зависимость вязкости от коэффициента поглощения и скорости затухания ультразвука.

Также предложена структурная схема экспериментальной установки для оценки параметров предложенной математической модели.

Научный руководитель: Тарасюк В.П., доц.

УДК 621.375

Ватаву А.В., студентка

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

НЕМАГНИТНЫЙ МИКРОНАСОС ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

Области применения миниатюрных двигателей и приводов довольно обширны – это и приводы для измерительных устройств, таких как электронные и туннельные микроскопы, приводы манипуляторов различных сборочных роботов, а также исполнительные механизмы в технологическом оборудовании и бытовой технике. В качестве микромоторов обычно используются коллекторные и бесколлекторные электромагнитные микродвигатели.

На сегодняшний день существует много разнообразных магнитных микронасосов, однако задача усугубляется, когда устройство должно быть немагнитным, при этом стандартные пьезоп приводы не могут быть использованы и на первое место выходит пьезоэлектрический двигатель. Основные достоинства микронасоса такой конструкции – высокая точность дозирования и надежность работы. (Для примера был выбран пьезоп привод с плоским резонатором и ротором из латуни) Поскольку в пьезоп приводах не используются ферросплавные материалы, а также электромагнитные поля, двигатели этого типа могут использоваться для создания переносных медицинских диагностических устройств, совместимых с методом магниторезонансной томографии. Данные приводы также не будут вносить помехи при размещении в рабочих зонах оборудования, использующего ядерный магнитный резонанс, а также вблизи электронных сканирующих микроскопов с фокусированием ионных потоков и т.п. Пьезоп приводы имеют практически неограниченный срок службы, разве что со временем за счет износа винтовой передачи может быть частично потеряна точность позиционирования. Пьезоп привод может выдерживать режим блокировки движения за счет приложения сил торможения, превосходящих усилие тяги привода. В этом случае будет происходить проскальзывание без разрушения винтовой передачи. Немагнитный микронасос в наше время является значительным техническим новшеством для развития многих отраслей науки в целом.

Ключевые слова: Микронасос, пьезоп привод, точность позиционирования.

Науч. руководитель: д.т.н., профессор Петренко С.Ф.

УДК 681.121.4:681.121.8

Головіна А.К., магістрант

Державний вищий навчальний заклад

Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна

ПРИЛАД КОНТРОЛЮ ВИТРАТИ КІЛЬКОСТІ ТЕПЛА ДЛЯ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ ОБЛАДНАНИХ АВТОНОМНИМИ КОТЕЛЬНИМИ

Загальна постановка проблеми. Системи обліку тепла стають необхідними, як споживачам тепла, так і його постачальникам. Першорядним критерієм якості систем теплопостачання є відсутність температурного дискомфорту в приміщенні та постійна наявність гарячої води з певною температурою в необхідному обсязі. Це досягається за рахунок упровадження автономних котельних, що функціонують за принципом повної автоматизації технологічного процесу. Важливою потребою децентралізованих систем теплопостачання є можливість місцевого регулювання в системах квартирної опалювання та гарячого водопостачання.

Постановка задач дослідження Нині існують різні прилади та системи контролю витрати води і тепла. Вони мають ряд недоліків переваж зокрема висока погрішність вимірювання. Цю проблему в автономних котельних можна розв'язати шляхом використання ультразвукових перетворювачів, що працюють за принципом зміни часу проходження ультразвукового сигналу від джерела до приймача сигналів, який залежить від швидкості потоку рідини. Виникає задача вибору кількості та коректного розташування теплолічильників на кожному поверсі, з подальшою інтеграцією приладу, що розробляється, до загальної структури автоматизації

Для вирішення поставленої задачі проаналізовані функціональні особливості автономної котельної висотного будинку і розроблена структура приладу з урахуванням необхідної кількості теплолічильників на кожному поверсі. Структура адаптовна, оскільки планується подальша інтеграція приладу, що розробляється, до загальної структури автоматизації. При розташуванні п'єзоперетворювачів на зовнішню частину труби, частина акустичної енергії відображається від поверхні розділу труба-рідина і розповсюджується у вигляді акустичних коливань в стінці труби. При цьому утворюються як подовжні, так і поперечні хвилі. Останні можуть досягти приймального п'єзоелемента раніше акустичних коливань, що проходять через рідину. Для виключення цього пропонується поміщати п'єзоелементи з різних сторін фланцевого з'єднання, забезпеченого неметалічною прокладкою. Амплітуда A_P , і фаза φ_P ревербераційної хвилі відрізняються від амплітуди A і фази φ основної хвилі. Приймальний п'єзоелемент сприймає результуючі коливання, що мають амплітуду A_P і фазу φ_P . В результаті виникає зрушення фази $\Delta\varphi_P = \varphi_P - \varphi$, особливо неприємний для існуючих расходомірів. Щоб це зрушення було незначне, слід мати $A_P < 0,01A$. Крім того ревербераційний імпульс може спотворити фронт основною імпульсу і передчасно включити частотну схему. Для виключення цього запропоновано зсовувати робочі імпульси по відношенню до відображених за допомогою електронної лінії затримки.

Ключові слова: витрати, вимірювання, рідина, температура, тепловодолічильник, ультразвуковий метод

Наук. керівник: Зорі А.А., д.т.н., проф.

УДК 532.61

*Зебец Я.Б., Витвицька Л.А., канд. техн. наук, доц. каф. МПКЯ і СП
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу***УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ І ПРИЛАДУ ДЛЯ
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ
МЕТОДОМ ВИТЯГУВАННЯ КІЛЬЦЯ**

Визначати динамічні властивості розчинів можна шляхом дослідження залежності поверхневого натягу (ПН) розчину від часу існування поверхні розділу фаз, тобто шляхом дослідження динамічного поверхневого натягу (ДПН). Незважаючи на значну кількість методів вимірювання ПН, всі вони відносяться до непрямих методів і пов'язані або з руйнуванням поверхні розділу фаз, або з вимірюваннями в дуже малому об'ємі (краплі) рідини, що в значній мірі впливає на точність вимірювання, особливо при дослідженні розчинів ПАР, де похибка може становити 40%.

Пропонується удосконалений метод вимірювання ДПН і РПН, який базується на класичному методі відриву кільця, однак дозволяє проводити вимірювання без його відриву від поверхні розділу фаз, а значить не порушує динамічну рівновагу поверхні, що особливо є актуальним при дослідженні розчинів ПАР.

На основі розробленої математичної моделі процесу підняття кільця отримано залежності між значенням ПН, вагою піднятої кільцем рідини і висотою підняття кільця для постійних розмірів кільця і різниці густин рідини і газу (повітря). Експериментальні дослідження підтвердили правильність теоретичних викладок.

Запропоновано методику проведення вимірювання, яка полягає в тому, що кільце необхідно підняти на фіксовану відносно досліджуваної поверхні висоту до його відриву від поверхні, виміряти в цьому положенні прикладену до кільця силу, а значення ПН розрахувати на основі залежностей натягу від прикладеної сили, які закладені в пам'ять ЕОМ для даного положення кільця при відомій різниці питомих ваг контактуючих фаз. Вказана методика реалізована в автоматизованому приладі ВПН-1, який розроблено на кафедрі «Методи та прилади контролю якості та сертифікації продукції».

Управління всім процесом вимірювання ПН здійснюється за допомогою ЕОМ згідно з закладеною в її пам'ять програмою. Значення густини досліджуваної рідини, а також всі необхідні команди про початок і кінець вимірювання вводяться через клавіатуру. На екрані монітора висвічується інформація про хід виконання програми, а також результати вимірювання і час існування поверхні розділу фаз.

УДК 543.27.08

Зінченко Л.В., студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ПЕРВИННИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДІОКСИДУ СІРКИ

За останні роки значно збільшилась кількість автотранспортних засобів на магістралях міст і населених пунктів. За підрахунками фахівців по вулицях м. Києва щодня проїжджає майже 550 тисяч київських автомобілів і 150 тисяч транзитних. Таким чином, забруднення повітря у великих населених пунктах України на 80% обумовлено викидами автотранспортних засобів. Як відомо, відпрацьовані гази автомобільного транспорту містять шкідливі речовини, що негативно впливають на стан здоров'я людей і навколишнє середовище. Найбільш небезпечними речовинами відпрацьованих газів автомобілів є оксид вуглецю (CO), діоксиди азоту (NO₂) і сірки (SO₂). Для здійснення постійного контролю забруднення повітря був створений первинний вимірювальний перетворювач (ПВП) діоксиду сірки.

Конструкція ПВП: корпус ПВП діоксиду сірки виконано зі сплаву дюралюмінію (лиття під тиском). Чутливий елемент складається з цільного, нерозбірного корпусу, який може бути виконаний з металу, в середині знаходиться два електроди (робочий та допоміжний), виконані зі сплаву платини та золота (цей сплав не підлягає руйнуванню в сірчаній кислоті (електроліті)), 1/4 платини до золота. Між електродами знаходиться електроліт (35% розчин сірчаної кислоти). Електрична схема складається з потенціостата, який задає опорний потенціал на допоміжному електроді та підсилювачі.

Аналізатор працює наступним чином: газ з діоксидом сірки потрапляє в датчик, на робочий електрод де відбувається окиснення SO₂ до SO₄ , при цьому виникає струм, який є інформативним параметром концентрації SO₂ в газі, далі струм підсилюється за допомогою підсилювача, коефіцієнт підсилення 2500, до потрібних величин 4-20 мА. Потенціостат задає встановлюючий потенціал між електродами.

ПВП на основі електрохімічного методу можливо вдосконалити у майбутньому , що приведе до покращення його характеристик. Цей ПВП простий у використанні, високо селективний, швидкодіючий. Легко замінний датчик , що дає можливість швидкого переходу на аналіз іншого газу.

Ключові слова: потенціостат, електрохімічний метод, інформативний параметр.

Наук. керівник: Петренко С.Ф., професор

УДК 543.271.3

Калашник О.М., студентка

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

Сьогодні важко кого-небудь здивувати, сказавши, що Україна буквально захлинається у власних побутових та промислових відходах. Повсюдно виникають стихійні сміттєзвалища, офіційні полігони переповнені, їх технічний стан не витримує ніякої критики, сміттєспалювальні заводи забруднюють атмосферу, а вторинна переробка практично відсутня.

Різноманітні технологічні процеси, що пов'язані з переробкою газів, рідин і твердих речовин проходять в складних умовах (високі температури, вологість, тиск, наявність шкідливих речовин), тому засоби, що здійснюють аналітичні вимірювання – аналітичні прилади і системи (АПС), повинні мати такі технічні характеристики, які б забезпечували видачу вимірювальної інформації про параметри і властивості аналізуємих речовин, при цьому інформація повинна надходити в реальному масштабі часу і автоматично. Ці прилади – АПС – дозволяють отримувати в виробництвах надійну вимірювальну інформацію про зміни параметрів речовин, що аналізуються, а відповідно, суттєво підняти якісні характеристики речовин. В деяких виробництвах використовуються дорогі речовини, або складові вихідного продукту виробництва, тому тут стає дуже актуальним підвищення точності аналітичних вимірювань – покращення метрологічних характеристик АПС. В деяких шкідливих виробництвах, наприклад, виробництвах хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР) вихідні продукти при певних концентраціях речовин можуть займатися і вибухати, що призводить до аварійних ситуацій на виробництві, людських втратах. Отже особливо актуальним є застосування АПС, що здійснювали би автоматичний контроль концентрації речовин ХЗЗР.

Сучасні АПС використовують досягнення науки і техніки, а саме сучасну базу комплектуючих виробів, мікропроцесорної техніки, широко застосовуються ЕОМ для створення автоматичних систем управління різноманітними технологічними процесами.

Потрібно встановити більш жорсткі вимоги до джерел забруднення, вимагати в свою чергу, вдосконалення метрологічних характеристик засобів контролю викидів в атмосферне повітря.

Ключові слова: АПС, підвищення точності, контроль.

Наук. керівник: Порєв В.А., професор, завідувач кафедри НАЕПС

УДК 532.61

*Калина О.В., Боднар Р.Т., канд. техн. наук, доц. каф. МПКЯ і СП
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Івано-Франківськ, Україна*

ВИМІРЮВАННЯ ЗМОЧУВАНOSTІ ПОРИСТИХ ТІЛ

Крайовий кут змочування (ККЗ) нафтоносних порід впливає на процес витіснення нафти із пористого середовища нафтогазоносної породи. Для оптимізації вищевказаного процесу потрібно визначати ККЗ зразків нафтоносних порід (кернаів).

При змочуванні рідинами пористих тіл величина змочування $\cos \theta$ може бути визначеною через висоту підняття рідини у пористому тілі, поверхневий натяг σ на межі контакту «рідина – газ», динамічну в'язкість рідини μ , висоту підняття рідини у пористому тілі за певний час внаслідок дії капілярних явищ на трифазній межі контакту «тверде тіло–газ–рідина», а також пористість пористого твердого тіла (керна) ε .

Висота підняття рідини в капілярах пористого тіла пропорційна капілярному тиску над меніском рідини в порах, який залежить від сил молекулярної взаємодії між твердим тілом і рідиною. Тобто існує зв'язок між змочуваністю поверхні твердого тіла рідиною і капілярним тиском. Якщо встановити цей зв'язок в аналітичній формі, то вимірюючи капілярний тиск в порах змочуваного твердого тіла, можна визначати ККЗ. В результаті певних фізичних допущень зв'язок між змочуванням та капілярним тиском встановлено у вигляді:

$$\cos \theta = \frac{V_0}{S \cdot \varepsilon \cdot \sigma} \cdot \sqrt{2\mu \cdot \frac{P_0}{P} \left(1 - \frac{P_0}{P}\right) \frac{dP}{dt}}, \quad (1)$$

де V_0, P_0 – відповідно об'єм газової фази у керні та тиск у ній перед контактуванням керна з досліджуваною рідиною; P – тиск у газовій фазі після насичення рідиною; S – площа поперечного перерізу керна; t – час.

На основі отриманої залежності (1) розроблено структурну схему приладу для контролю змочуваності твердих пористих тіл рідинами. До нижньої основи керна, який герметично закріплений з боків, підводиться рідина. Ця рідина при підніманні у порах витісняє повітря, що призводить до збільшення тиску у верхній частині камери, де прикріплений давач тиску, який фіксує цю зміну. Сигнал з давача підсилюється і поступає на персональний комп'ютер, який фіксує всі значення тиску в кожний момент часу, і здійснює обробку виміряного сигналу за розробленою програмою.

Ключові слова: пористе тіло, керн, крайовий кут змочування, капілярний тиск, поверхнево - активні речовини.

УДК 621.3

Касянчук А.А., студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

МЕТОДИ ЗАПОБІГАННЯ РОЇННЮ БДЖІЛ

Бджолярі з давніх часів прагнули розробити методи попередження роїння, так як несвоєчасне роїння зменшує медозбір.

Протироеві методи можна розділити на три групи: загальні попереджувальні заходи, селекція, аналіз стану сім'ї.

На протязі всього періоду розвитку бджолоїної сім'ї потрібно створювати такі умови, щоб усі покоління були задіяні роботою по вигодовуванні розплоду, будівництві сот і збору меду. Тоді ймовірність роїння незначна.

Селекційний метод полягає в виведення сімей не схильних до роїння.

Метод аналізу стану сім'ї полягає в проведенні вимірювань різних параметрів всередині вулика (внутрішня температура та вологість, вміст вуглекислого газу, параметри шуму бджіл) та подальшого сумісного опрацювання цих даних.

Останній метод має ряд переваг порівняно з першими (відсутність людського фактору, наявність надійних схем опрацювання, економічність), тому дослідження можливих інформаційних параметрів середовища вулика важливе завдання.

Аналіз акустичного шуму бджіл може дати інформацію про стан бджолоїної сім'ї та про можливе роїння. Акустична сигналізація в процесі роїння і переселення виявлена поки-що тільки в медоносних бджіл. Вона складається з комплексу сигналів, пов'язаних з виходом з вулика роєвих (у випадку роїння) чи всіх дорослих (при переселенні) особин, координацією поведінки бджіл роєвого грона і заселенням нового житла. Крім того, в період роїння часто відбувається явище «співу» маток.

При перебігу таких процесів у вулику відбувається зміщення піку інтенсивності в спектрах звучання бджолоїних сімей.

Потрібно дослідити, в яких частотних діапазонах зосереджена інформація. Потрібно підібрати математичний метод опрацювання сигналу та розробити запобіжні заходи проти роїння.

Отже, тому розробка оптимального методу аналізу шуму бджіл та розробка рекомендацій щодо його впровадження є актуальною задачею в плані підвищення об'ємів медозбору.

Ключові слова: роїння бджіл, аналіз акустичного шуму, підвищення медозбору.

Наук. керівник: Порєв В.А., професор, д.т.н.

УДК 621.375

Кошовий О.А., студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

П'ЕЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ АКТЮАТОР ЛІНІЙНОЇ МІКРОМАШИНИ НА КОМБІНАЦІЇ ОРТОГОНАЛЬНИХ ХВИЛЬ

В роботі розглянуто характерний плоский п'єзoeлектричний резонатор, у якого довжина в двічі перевищує його ширину. На плоскій поверхні резонатору нанесені електроди. Резонатор поляризований по товщині. Для формування реверсивного руху одна площа електродів поділена навпіл.

Резонатор виконаний таким чином, що його довжина вдвічі перевищує його висоту. Показано, що при збудженні в резонаторі другої моди повздовжніх коливань по довжині резонатору та першої моди по її висоті, на поверхні резонатору виникають точки, які рухаються синхронно, як наноеліпси. Формування фрикційного контакту в цих точках дозволяє отримати лінійні переміщення рухомої частини і побудувати на цьому принципі лінійну мікромашину.

Розглянута лінійна мікромашина відрізняється від інших тим, що за допомогою такої мікромасини можна реалізувати реверсивний рух, який здійснюється за рахунок того, що одна площа електродів поділена навпіл. Дана мікромашина має три електроди та три виводи, один з яких постійно, а два інших мають можливість бути по чергову підключеними до джерела змінної напруги для отримання реверсивного руху рухомої частини.

Виконані експериментальні дослідження показали, що при не великій потужності збудження (порядка одиниць ват), такі машини можуть рухатися зі швидкістю майже 1 м/сек, та мати унікальні динамічні властивості, наприклад, здійснювати реверсування руху за час порядку 1 мсек.

Дана лінійна мікромашина може бути zostасована для створення зверхмініатюрних приводів. Використання таких мікромасин дозволить створити високоточні безлюфтові і безредукторні системи виконавчих органів для сучасних лазерних технологій, фотолітографії, мікробіології, мікрохірургії і т.д.

Ключові слова: плоский п'єзoeлектричний резонатор, лінійна мікромашина, реверсивний рух.

Наук. керівник: Петренко С.Ф., професор, д.т.н.

УДК 543.271.3

Кряж Є.О., студентка, Мошковська Л.Т., доцент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ПОКРАЩЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУМ'ЯНО-ІОНІЗАЦІЙНОГО АНАЛІЗАТОРА ВУГЛЕВОДНІВ

Полум'яно-іонізаційний метод – це основний метод, що застосовується для аналізу вуглеводнів завдяки високій чутливості і лінійності по відношенню до всіх органічних речовин. Принцип дії полум'яно-іонізаційного детектора (ПІД) побудований на йонізації молекул органічних речовин у полум'ї водню. Якщо таке полум'я помістити між електродами, до яких прикладена постійна напруга, то між ними з'явиться струм йонізації, пропорційний концентрації органічних речовин у пробі газу.

Конструкція і розташування електродів істотно впливають на чутливість, лінійність і вольт-амперну характеристику ПІД. У більшості конструкцій використовують пальник у якості одного з електродів. У цьому випадку другий електрод розташовується над полум'ям пальника і має форму кільця, диска, циліндра або конуса, виконаних із суцільного матеріалу або з сітки. Для покращення характеристик ПІД застосовується колекторний електрод у формі циліндра або зрізаного конуса, що вимагає значно меншої напруги для отримання струму насичення, ніж при колекторі, що має форму кільця або диска. Напруга насичення при цьому значно зменшується внаслідок збільшення ефективної площі збираючої поверхні, зменшення втрати зарядів за рахунок попадання їх на корпус.

Для підвищення чутливості та зменшення похибки вимірювання пропонується застосовувати компенсаційний метод вимірювання, який ґрунтується на двох ПІДах – порівняльному і вимірювальному. За допомогою компенсаційного методу на двох ПІДах стає можливим зменшити вимоги до чистоти водню і повітря для горіння, зменшити майже вдвічі похибку вимірювань. Перевага компенсаційного методу в тому, що на результати вимірювань не впливають забруднення водню і повітря для горіння і такі конструктивні недоліки як нестабільність тиску в джерелах водню і повітря.

Ключові слова: газоаналізатор, ПІД, чутливість, метрологічні характеристики.

УДК 621.307.13

Кулик О.В., студентка

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ГАЗОАНАЛІЗАТОРІВ

Електрохімічні методи аналізу широко використовуються при проведенні вимірювання концентрації різних газових середовищ. Чутливим елементом (сенсором) є електрохімічна комірка. Електрохімічна комірка – це пристрій, який перетворює концентрацію газу, що аналізується, в одну або декілька електричних величин, котрі є параметрами електрохімічної комірки.

Електрохімічні газоаналізатори завдяки електрохімічним коміркам мають великі переваги перед іншими типами газоаналізаторів через малі габарити і вагу, мале споживання енергії. Але великим недоліком таких газоаналізаторів є відсутність вибіркової, тобто при наявності в аналізованому середовищі крім газу, концентрація якого визначається, інших газів, до яких електрохімічна комірка є чутливою, спотворюються результати вимірювань. В результаті аналізу вноситься велика похибка, навіть помилка, яка може взагалі перешкоджати вимірюванню концентрації газу, що аналізується.

Бурхливий розвиток мікроелектроніки, створення нових вузлів дозволяє значно розширити можливості застосування електрохімічних комірок шляхом ускладнення функцій обробки інформації. Дослідження електрохімічних комірок показують, що під дією газів, котрі подаються в них, в залежності від типу цих газів та концентрації змінюються декілька параметрів комірки. Еквівалентна схема двохелектродної електрохімічної комірки в стаціонарному режимі являє собою послідовно з'єднання ідеального джерела ЕРС (з внутрішнім опором, що дорівнює нулю) та резистора, величина опору якого є внутрішнім опором комірки. Крім того існують ємності комірки, включені паралельно ЕРС з послідовним опором, котрі мають кожна свій активний опір і також змінюються в залежності від концентрації газів, але, звичайно, проявляють себе в перехідному режимі або при живленні змінним струмом. Обробка інформації про величини внутрішніх параметрів електрохімічної комірки електронними методами дозволить вимірювати концентрацію одночасно декількох газів за допомогою однієї електрохімічної комірки. Це дасть можливість зберегти переваги електрохімічних газоаналізаторів при аналізі декількох компонентів, котрі аналізуються.

Ключові слова: газоаналізатор, електрохімічна комірка, вибірковість.

Науковий керівник: Морозова І.В., старший викладач

УДК 537.811

Кущовий С.М., студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ БЕЗДРОТОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ПРИЛАДОБУДУВАННІ

Система бездротової передачі електроенергії заснована на електромагнітному випромінюванні, тобто розповсюдження здійснюється за допомогою електромагнітних хвиль.

В основу системи покладений принцип магнітного резонансу на частотах порядку 10 МГц. Для уникнення великих втрат енергії застосуємо спеціальний клас випромінювачів, що створюють навколо себе так зване "невипромінююче" електромагнітне поле. Енергія цього поля може передаватися тільки об'єктам, частота вібрації яких співпадає із власною частотою електромагнітного поля випромінювача. Таким чином, настроївши такі випромінювачі на одну з електронним приладом частоту, потік енергії можна буде підводити до нього з малими втратами. Створюватиметься тунель для передачі електроенергії, яка при цьому не розсіюватиметься. Саму ідею можна реалізувати в системі з двох мідних котушок діаметром 60 см, одна з яких підключена до джерела електроенергії, а друга знаходиться в електромагнітному полі першої. До приймача можна приєднати лампу розжарювання чи наприклад батарею ноутбука, і навіть автоматичний пилосос. Система ефективна на 40-45% – саме стільки електроенергії гарантовано отримує приймач.

Нова технологія просто і легка у виконанні, а також є безпечною для людини і домашніх тварин. Випробування показали, що бездротова передача електроенергії не впливає на функціональність кредитних карт, мобільних телефонів і інших електронних пристроїв, чутливих до електромагнітного поля, що в нашу еру, еру мікроелектроніки, є дуже важливим позитивним аргументом. Проте перед тим як пристрій запускати у виробництво необхідно:

- зменшити розміри прототипу
- поліпшити коефіцієнт ефективності передачі електроенергії

Передача електроенергії повітрям не лише зробить використання різноманітних пристроїв зручнішим, але й дозволить вирішити багато екологічних проблем, раз і назавжди відмовившись від використання акумуляторів і батарей, переробка яких - головний біль для виробників.

Дріт живлення приладу став останньою ланкою, якої слід позбутися для того, щоб зробити крок у майбутнє приладобудування.

Ключові слова: бездротова передача електроенергії, резонанс

Наук. керівник: Мазира Л.Д., старший науковий співробітник, "Всеукраїнський НДІ аналітичного приладобудування" (ЗАТ "Украналіт"), м. Київ, Україна

УДК 614.71

Куцовий С.М., студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ТЕРМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ

Найскладніша проблема утилізації відходів – переробити органічні та неорганічні складові, що включають безліч компонентів. Запропонований метод полягає в термічній деструкції органічних відходів в середовищі перегрітої водяної пари практично при атмосферному тиску і температурі 400-500°C. Як продукти переробки виходять металевий корд, горючий газ, рідка фракція горючих вуглеводнів і технічний вуглець. При цьому не вимагається дорогого подрібнення відходів до мілкового дисперсного стану. Сама установка невелика за розмірами. Одним з варіантів її застосування може бути переміщення установки за допомогою колісного тягача до місця складування відходів – це виключає необхідність в перевезенні відходів. Що стосується виходу продуктів переробки: з однієї тонни покришок виходить близько 450 кг вуглецю, 400 кг мазуту М40, до 100 кг металу та інше. Працює установка не тільки з гумовими відходами. Також можна переробити полімерні відходи поліетілен-терефталата (ПЕТ-пляшки). Це досить однорідний вид відходу, при термічній переробці якого виходить синтетичний віск і горючий газ. Взагалі методом термічної деструкції можна переробляти будь-який тип органічних відходів.[1]

Установка по переробці відходів відноситься до четвертої категорії небезпеки, тобто її дія на навколишнє середовище мінімальна. Санітарно-захисна зона повинна бути близько 50 м. Фактично викидів при даній технології бути не повинно, оскільки процес закритий.

Отже, в майбутньому, можливо, в кожному будинку буде установка по переробці домашнього сміття, яка буде давати сировину або енергію.

Ключові слова: відходи, термічний метод, установка

Наук. керівник: Мазир Л.Д., старший науковий співробітник, “Всеукраїнський НДІ
аналітичного приладобудування” (ЗАТ “Украналіт”), м. Київ, Україна

УДК 53.088.22

Пархоменко А.В., студентка

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ПОХИБКА ОПТИКО-АБСОРБЦІЙНИХ ГАЗОАНАЛІЗАТОРІВ, ЩО ВНОСИТЬСЯ ОБТЮРАТОРОМ

В приладобудуванні широко використовуються оптичні методи вимірювання. Ці методи ґрунтуються на вимірюваннях інтенсивності електромагнітного випромінювання, його послаблення або поглинання. Комутація потоку випромінювання, направлено на об'єкт дослідження, дуже часто забезпечується за допомогою обтюратора з механічним приводом, хоч останнім часом здійснюються спроби його заміни немеханічним обтюратором. Похибка сканування може суттєво збільшувати інструментальну похибку обтюраторних приладів. Проблема підвищення точності вимірювальних приладів є надзвичайно актуальною, тому що від інструментальної похибки в значній мірі залежить похибка вимірювань.

Послаблення випромінювання відбувається при проходженні потоку випромінювання через середовище, котре аналізується. Після проходження світлофільтрів випромінювання потрапляє на вимірювальний та порівняльний об'єкти. У вимірювальному об'єкті енергія поглинається компонентом, що визначається, а в порівняльному — не поглинається.

Комутація потоку випромінювання за допомогою обтюратора з механічним приводом здійснюється шляхом зміни його положення по відношенню до потоку випромінювання (сканування). Але в будь-якому випадку така зміна відбувається поступово, в результаті чого потік випромінювання спочатку збільшує свою енергію, а потім — зменшує. Причина цього полягає в тому, що обтюратор обертається з постійною швидкістю, тому вікно відкриває канал поступово, збільшуючи площу перерізу каналу до моменту збігу перерізу каналу з вікном, а потім вікно виходить з перерізу каналу і канал перекривається обтюратором.

Джерелом похибки сканування є поступова зміна положення вікна обтюратора до перерізу оптичного каналу, що призводить до створення форми імпульсу, котрий несе інформацію про розмір фізичної величини.

Можуть бути запропоновані різні шляхи вирішення цієї проблеми, наприклад вибір оптимальної форми перерізу каналу передачі випромінювання та вікон обтюратора, зміна коефіцієнта передачі вимірювального тракту в залежності від положення обтюратора, обробка вимірювального сигналу за спеціальними алгоритмами тощо.

Ключові слова: обтюратор, комутація потоку випромінювання

Науковий керівник: Майстренко В.М., к.т.н., доцент

УДК 621.375

Потапов Д.П., студент
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина
ЛИНЕЙНЫЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ

В некоторых прецизионных технологических установках, используемых, например, при изготовлении интегральных схем, в военных насекомообразных мини- и микророботах требуются исполнительные механизмы, осуществляющие перемещение в десятые или сотые доли микрометров. В качестве таких исполнительных механизмов, работающих без механических преобразователей, могут использоваться линейные пьезоэлектрические двигатели микроперемещений. В данных двигателях движение осуществляется путем суперпозиции 2 взаимоортогональных колебаний, что позволяет в некоторых точках с максимальными колебательными скоростями сформировать “наноэллипсы” движения. Это позволяет, в отличие от актюаторов, сформировать неограниченное микроперемещение и точное позиционирование в отключенном состоянии без “диссипации энергии”, что приводит к исключению температурного дрейфа.

Основные достоинства :

- высокая разрешающая способность по перемещению: до 1-10мкм в режиме преобразователя колебаний и до 0,01мкм – при использовании управляемых деформаций преобразователей;
- высокое быстродействие: время разгона и торможения составляют единицы миллисекунд;
- пьезоэлектрические двигатели обладают значительным усилием самоторможения при снятии напряжения питания за счет сил трения;
- диапазон регулирования скорости пьезодвигателей достигает 10^6 .

Пьезодвигатели хорошо встраиваются (интегрируются) в сложные механические узлы и применяются в приводах устройств считывания и записи информации магнитофонов, видеоманитофонов и киноаппаратов. Применение линейных пьезодвигателей для позиционирования считывающей головки позволяет повысить плотность записи на магнитных дисках в 2-3 раза, также пьезодвигатели могут найти широкое применение в оптике.

Ключевые слова: пьезоэлектрический двигатель, микроперемещения

Науч. руководитель: Петренко С.Ф., профессор, д.т.н.

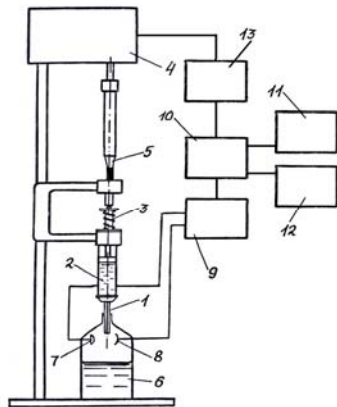
УДК 532.61

*Равський Ю.О., студент, Кісіль І.С., докт. техн. наук, проф.
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИК І ПРИЛАДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РОЗЧИНІВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН МЕТОДОМ ВИСЯЧОЇ КРАПЛІ

Водні і органічні розчини поверхнево-активних речовин (ПАР) інтенсивно використовуються в різних технологічних процесах нафтогазовидобутку (буріння свердловин, обробка привибійних зон свердловин, інтенсифікації нафтогазовилучення із продуктивних горизонтів тощо). Одним із визначальних параметрів, який дозволяє оцінити якість таких розчинів, є поверхневий натяг на межі розділу розчину ПАР – пластовий газ. Розчин ПАР з точки зору його поверхневого натягу (ПН) вважається якісним, якщо при заданих пластових умовах (температура, тиск) на вказаній межі розділу фаз досягається необхідне значення ПН за відповідний час існування цієї межі розділу фаз (контакту розчину ПАР із пластовим газом).

Функціональна схема приладу для дослідження динамічного поверхневого натягу (ДПН) методом висячої краплі приведена на рис 1.



1-калібрований капіляр; 2-прецизійний шприц; 3- механізм плавної подачі рідини; 4-перетворювач обертового руху в поступальний і реверсивний двигун; 5-мікрометр; 6-посудина; 7-джерело світла; 8-приймач випромінювання; 9-блок підрахунку кількості утворених крапель; 10-мікропроцесорний блок; 11-пристрій для вимірювання температури; 12-блок вводу-виводу інформації; 13-перетворювача рівнів напруг

Рисунок 1 – Функціональна схема приладу для вимірювання поверхневого натягу методом висячої краплі

Запропонована удосконалена методика дослідження ДПН розчинів ПАР полягає в тому, що процес утворення краплі здійснюють таким чином, щоб найбільша подача розчину ПАР у висячу краплю мала місце зразу ж після відокремлення попередньої краплі від торця капіляра, а найменша подача розчину ПАР у висячу краплю мала місце в момент перед її відривом. Здійснені експериментальні дослідження процесу утворення і відриву висячих крапель розчинів ПАР від нижнього торця капіляра шляхом швидкодіючого фотографування цього процесу.

УДК 621.375

Романюк А.О., студент
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина
**ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР РАДИАЦИОННОГО
МОНИТОРИНГА**

В наше время, особенно на фоне Чернобыльской катастрофы, актуальна проблема радиационного мониторинга. Часто возникает необходимость разработать карту излучения, видеть не только общее загрязнение, но и микроочаги радиоактивной грязи – радиоктивные пятна на различных поверхностях. Современные дозиметры на базе счетчика Гейгера-Мюллера обладают радиационно-передаточной функцией «гамма-квант на микрорентген». Исходя из радиационной чувствительности широко используемых счетчиков (в основном российского производства) требуемое время усреднения измерения составляет порядка нескольких секунд, что затрудняет оперативный радиационный поиск локальных микроочагов.

Для того, чтобы увидеть локальные микроочаги радиоактивного загрязнения предлагается сигнализатор, выполненный на базе счетчика Гейгера-Мюллера, который срабатывает по каждому гамма-кванту, зафиксированному счетчиком. Новизна данной работы состоит в том, что выбранная чувствительность счетчика позволяет эффективно работать (регистрировать гамма-кванты) в диапазоне малых мощностей фонового гамма-излучения (порядка 10 мкР/час). Показано что при чувствительности счетчика Гейгера-Мюллера 360 имп/мкР удастся выйти на среднюю частоту следования гамма-квантов 1Гц при фоновой мощности 10мкР/час. На фоне звуковых сигналов данной частоты легко выделить звуковые частотные аномалии, обусловленные повышенным радиационным фоном, и тем самым локализовать радиоактивные пятна.

Показано что радиационная чувствительность счетчика Гейгера-Мюллера определяется фоновой компонентой обусловленной наличием радиоизотопов в материалах конструкции счетчика и прежде всего в его газовом балоне. Этот уровень фоновой компоненты(шумовой компоненты) составляет в основном 3мкр/час, потому для устойчивого определения мощности фонового гамма излучения используется нижний порог 10мкр/час(соотношение сигнал/шум порядка трех). Предложенный анализатор позволяет регистрировать гамма-кванты даже на фоне собственных гамма-квантов.

*Ключевые слова:*гамма-излучение, радиационный мониторинг

Науч. руководитель: Петренко С.Ф., профессор, д.т.н.

УДК 543.27; 004.85

Тимченко О.В., студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В доповіді описуються сучасні принципи технології обробки даних в екологічних комплексах та пропозиції по її вдосконаленню.

В загальному технологія моніторингу складається із слідуючих етапів:

- вимірювання параметрів;
- збір даних;
- обробка результатів вимірювань – перехід від вимірювань у точці до просторового розподілу показів даних;
- зіставлення критичних процесів чи явищ з іншими показами комплексу моніторингу;
- виявлення закономірностей у розвитку процесу чи явища;
- прогнозування зміни обстановки;
- формування звітів і аналітичних записок.

Спочатку проходить відбір проб із встановленням координат точок вимірювання, потім аналізуються зразки і дані переводяться у матричний вигляд (у формі: дані вимірювань - координати точки вимірювання).

Отримані матриці показів моніторингу є матеріалом для подальшого аналізу (засобами представлення інформації людині і встановлення закономірностей у процесах). Перетворення матриць абсолютних показів проводиться методами матричних розрахунків і перетворень.

Проблемним етапом обробки екологічних даних є прогнозування зміни обстановки, що пропонується вирішувати технологіями штучного інтелекту, а саме – нейронними мережами.

Штучна нейронна мережа (ШНМ) – математична модель, її програмна чи апаратна реалізація, побудована на принципі функціонування біологічних нейронних мереж. Основною перевагою нейромереж є здатність до навчання, що дозволяє оперувати з нелінійними і невизначеними процесами.

Тому в подальших розробках пропонується програмно реалізувати ШНМ як окремий потік обробки вже отриманих матричних даних, який матиме незалежний інтерфейс. Таким чином ШНМ паралельно проводитиме аналіз даних на можливі “сценарії розвитку” екологічної ситуації, що покращить її прогнозування.

Наук. керівник: Мазура Л.Д., асистент

УДК 532.61

Хемій І.Ю., студент, Біліщук В.Б., асистент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019

УДОСКОНАЛЕНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КРАПЛІ ЛЕГШОЇ РІДИНИ ПРИ ВИМІРЮВАННІ МІЖФАЗНОГО НАТЯГУ МЕТОДОМ ОБЕРТОВОЇ КРАПЛІ

В різних технологічних процесах використовуються поверхнево-активні речовини (ПАР), які зменшують міжфазний натяг (МН) на границі розподілу рідин, які задіяні в конкретному процесі. З метою дослідження ефективності дії певного типу ПАР використовують прилади, в яких у скляній трубці з розчином ПАР формують краплю легшої рідини за допомогою шприца з голкою, якою проколюють мембрану в пробці, що закриває скляну трубку. В [1] для вимірювання МН пропонується використовувати методику фіксованої обертової краплі. Для формування краплі в [1] пропонують використовувати спеціальну камеру та вмонтований поршень. Але у всіх цих приладах під час формування краплі легшої рідини виникає проблема виведення надлишку розчину ПАР.

Авторами пропонується пристрій для формування краплі легшої рідини, що дозволяє при утворенні цієї краплі збільшувати об'єм робочої камери на величину, що рівна об'єму сформованої краплі легшої рідини. Розроблений пристрій складається з трубки яка містить дві камери: робочу та допоміжну, з'єднані між собою отвором малого діаметру. В середині трубки знаходяться два поршні з'єднані між собою з допомогою двох металевих планок, які забезпечують одночасне переміщення поршнів. Формування краплі легшої рідини в розчині ПАР відбувається за допомогою гвинтового механізму, який переміщує поршні, один з яких призначений для утворення краплі легшої рідини, а інший для збільшення об'єму робочої камери. Це призводить до витискання з допоміжної камери краплі легшої рідини в робочу камеру. При цьому збільшується розмір робочої камери на величину рівну об'єму витісненої легкої рідини.

Запропонована конструкція дозволяє прискорити процес формування краплі легшої рідини при вимірюванні міжфазного натягу методом обертової краплі, що дає змогу досліджувати динамічний МН.

Ключові слова: міжфазний натяг, поверхнево-активні речовини, обертова крапля, гвинтовий механізм.

1. Пат. №39871, Україна, МПК G01N 13/00 Спосіб визначення міжфазного натягу рідин методом обертової краплі / Кісіль І. С., Боднар Р. Т., Біліщук В. Б. заявник і власник Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу – № u 2008 13364, заявл. 19.11.08., опубл. 10.03.2009р. Бюл. №5

УДК 681.518

*Шинкарьова О.В., магістрант
Державний вищий навчальний заклад*

Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна

МОДЕЛЬ ВИМІРЮВАННЯ В'ЯЗКОСТІ КАРАМЕЛЕВОЇ МАСИ НА ОСНОВІ НЕПРЯМОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ

Нині в Україні існує безліч різних видів кондитерських виробів, серед яких карамель займає лідируючі позиції. Це пов'язано з постійно зростаючим споживчим попитом на даний продукт. Велике значення для виробника має в'язкість карамелевої маси. Чим вище в'язкість, тим карамель менше схильна до кристалізації – зацукрювання. Для виміру в'язкості карамелевої маси застосовуються різні методи, проте для всіх цих методів характерний істотний недолік – в процесі виміру карамель налипає на вимірювальний елемент і необхідне його постійне очищення. Тому доцільно виконувати вимір в'язкості за допомогою непрямих методів, зважаючи, що в'язкість залежить від температури, масової долі сухих речовин (вологості) і рецептури приготування карамелі.

Для отримання карамелі заданої якості необхідно в процесі приготування контролювати температуру, оскільки підвищена температура формування приводить до сповільненого структуроутворення, а при зниженій температурі прискорюється процес кристалізації сахарози. З цією метою на даному етапі дослідження застосовується пірометр – безконтактний засіб виміру температури. Завдяки своїй простоті в роботі, широкому діапазону вимірюваних температур, малому часу відгуку, відсутності необхідності контактувати з об'єктом, своїм функціональним можливостям безконтактні засоби виміру температури знаходять широке вживання не лише там, де це єдино можливий засіб виміру, але і поступово починають витісняти контактні датчики температури.

Вологість карамелевої маси – найважливіший технологічний параметр, який визначає хід процесу та якість готової продукції. Існує велика кількість методів визначення вологості карамелевої маси, але всі вони мають недоліки і переваги. Найбільш відповідним у нашому випадку є інфрачервоний термогравіметричний метод. Він полягає у вимірі маси зразка аналізованої речовини до і після його висушування під дією інфрачервоного випромінювання. Інфрачервоні термогравіметричні вологоміри різних типів характеризуються різними джерелами інфрачервоного випромінювання, їх геометрією, потужністю випромінювання; діапазоном і точністю підтримки температури в робочій камері; діапазоном і похибкою зважування.

Таким чином в ході виконання дослідження було показано, що при визначенні в'язкості карамелі доцільно використовувати непрямі методи, які істотно спрощують процес виміру і дають кращі показники точності.

Ключові слова: карамелева маса, в'язкість, непряма залежність, температура, вологість, інфрачервоне випромінювання

Наук. керівник: Тарасюк В.П., к.т.н., доцент