



ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.314231

АДСОРБЦІЙНЕ ВИДАЛЕННЯ МІДІ(II) З ВОДИ ДЕНДРИТНИМ МЕЗОПОРИСТИМ КРЕМНЕЗЕМОМ, МОДИФІКОВАНИМ НУЛЬВАЛЕНТНИМ ЗАЛІЗОМ (стор. 6–12)

Юй Цзюньцзе, Тобілко В. Ю.

Об'єктом дослідження є синтезований дендритний мезопоруватий нанорозмірний кремнезем (DMSN), модифікований нульвалентним залізом ($\text{Fe}^0\text{@DMSN}$). Даний матеріал проявляє високу адсорбційну здатність до іонів важких металів, зокрема міді, підвищений вміст яких у водному середовищі становить загрозу для живих організмів. У зв'язку з цим було досліджено основні фізико-хімічні особливості видалення катіонів міді з водного середовища з використанням одержаного зразку.

Методами електронної мікроскопії вивчено морфологію отриманих дендритоподібних кремнеземів та підтверджено рентгенофазовим аналізом і інфрачервоною спектроскопією наявність нанесеного шару нульвалентного заліза.

Визначено параметри поруватості структури синтезованих матеріалів. Встановлено, що після модифікування мезопоруватого кремнезему часточками нульвалентного заліза величина його питомої поверхні зменшується з $504 \text{ м}^2/\text{г}$ до $312 \text{ м}^2/\text{г}$. Це може бути обумовлено утворенням шару Fe^0 не лише на їх поверхні, а і у каналах неорганічної матриці, яка має унікальну дендритну структуру, характерну для такого роду часточок. При цьому відбувається збільшення кількості активних центрів за рахунок збагачення поверхні кремнезему функціональними групами модифікатора, які проявляють високу спорідненість до катіонів металів.

Досліджено адсорбційну здатність $\text{Fe}^0\text{@DMSN}$ по відношенню іонів Cu^{2+} та показано, що величина максимальної адсорбції становить $39,8 \text{ мг/г}$, яка значно більша у порівнянні з вихідним синтезованим зразком DMSN ($0,7 \text{ мг/г}$).

Отримані експериментальні дані вказують на те, що одержаний сорбційний матеріал на основі дендритних мезопоруватих кремнеземних наночасточок із нанесеним шаром реакційноздатного нульвалентного заліза можна застосовувати при доочищенні забруднених іонами металів вод. Крім того, відомі та доведені різними науковцями магнітні властивості такого роду матеріалів дозволять легко відділяти тверду фазу в процесах сорбційного очищення вод із використанням магнітної сепарації.

Ключові слова: DMSN, мезопоруватий кремнезем, модифікування, адсорбція, очищення вод, важкі метали.

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.313656

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОБАВОК НА КОРОЗІЙНУ СТІЙКІСТЬ ЛАКОФАРБОВИХ ПОКРИТТІВ (стор. 13–17)

Ярова Т. Ю., Хмизенко Р. В., Яновська Г. О.

У роботі розглядаються питання захисту металів від корозії, яка може пошкодити їх конструкції. Для забезпечення довговічності сталевих конструкцій широко використовуються антикорозійні покриття. Було описано, що довговічність покриття залежить від хімічних і фізичних характеристик системи, таких як тип покриття, товщина сухої плівки, водостійкість та адгезія. Розглянуто важливість тестів на штучне старіння для оцінки довговічності покриттів, підкреслюючи, що результати таких тестів слід інтерпретувати з обережністю, беручи до уваги, що штучне старіння може не мати такого ж ефекту, як природний вплив. Також описані різні антикорозійні добавки для акрилових водно-дисперсійних емалей, які можуть підвищити корозійну стійкість покриття в залежності від умов експлуатації. Об'єктом дослідження є властивості емалей з функціональними добавками в соляному тумані. Обговорено результати дослідження ефективності антикорозійних добавок до акрилових емалей з використанням соляного туману з камери BGD 881/S. Дослідження показали, що основною вимогою підвищення ефективності антикорозійної добавки в акрилові ЛФМ є комплексний підхід до покращення бар'єрних властивостей покриття, що додатково знижує агресивний вплив зовнішнього середовища. Перевагами нових комплексних антикорозійних добавок перед традиційними антикорозійними пігментами є багатофункціональність – комплексні добавки типу Асконіум 142 DA містять кілька активних компонентів, які впливають на різні властивості покриття, включаючи антикорозійний захист, адгезію та водостійкість. Традиційні пігменти, такі як фосфат цинку, зазвичай виконують лише одну функцію – створюють захисну плівку на металі. Основна наукова ідея роботи полягає у дослідженні впливу антикорозійних добавок у лакофарбових покриттях на захист металу від корозії та на подовження терміну служби конструкцій.

Ключові слова: антикорозійні добавки, захист від корозії, сольовий туман, лакофарбові покриття, довговічність лакових покриттів.

ЕКОЛОГІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.311355

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПЛИВУ АТМОСФЕРНОЇ ДИСПЕРСІЇ НА ВІДСТАНІ: ПРИКЛАД З ПРАКТИКИ (стор. 18–24)

Dalila Belaid, Rachid Chaib, Djamel Nettour, Samira Belhour

Резервуари для зберігання є життєво важливими для нафтової промисловості, функціонуючи як важливі компоненти в експлуатації нафтових родовищ. Однак їхнє стратегічне значення супроводжується значними екологічними ризиками, зокрема через події розсіювання в атмосфері. Ці події, що характеризуються викидом і розповсюдженням забруднюючих речовин, таких як аерозолі, гази та пил, в атмосферу, можуть виникати як внаслідок людської діяльності, так і внаслідок випадкових викидів. Наслідки часто тяжкі, призводять до значної людської, матеріальної та екологічної шкоди. Розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері стало серйозною екологічною проблемою, особливо в промисловості, де резервуари для зберігання є невід'ємною частиною операцій. Це занепокоєння посилюється дедалі суворішою нормативною базою. Підприємства, особливо ті, що працюють на секретних об'єктах, які підпадають під дію законів про охорону навколишнього середовища, тепер зобов'язані ретельно виявляти, аналізувати та оцінювати потенційні випадкові ризики, пов'язані з їхньою діяльністю. Ці правила спрямовані на пом'якшення несприятливих наслідків таких інцидентів, і це є об'єктом цього дослідження.

У цьому дослідженні ми зосередилися на сферах зберігання Т-403А/В/С на газовому комплексі ALRAR. Використовуючи динамічне моделювання наслідків за допомогою програмного забезпечення ALOHA, ми провели всебічну оцінку потенційних викидів забруднюючих речовин у зоні обробки. Цей підхід дозволив нам ретельно визначити небезпечні явища, пов'язані з цими сценаріями, та розробити цільові профілактичні та захисні заходи. Результати цього дослідження підкреслюють критичну потребу в суворій оцінці ризиків і впровадженні проактивних стратегій безпеки. Таким чином можна значно зменшити екологічні та експлуатаційні ризики, пов'язані з резервуарами для зберігання в нафтовій промисловості. Це дослідження підкреслює необхідність інтеграції передових методів моделювання та суворих протоколів безпеки для захисту навколишнього середовища та промислових операцій.

Ключові слова: екологічні ризики, розповсюдження забруднюючих речовин, атмосферне розсіювання резервуарів, безпека, моделювання, захист та запобігання.

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.314134

РОЗПОДІЛ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У КЕРНОВИХ ВІДКЛАДАХ ВОДНИХ ШЛЯХІВ ПІВДЕННОГО ІРАКУ (стор. 25–30)

Faris Al-Imarah, Ghasan Al-Najare, Nawras Al-Faiz, Kadhim Younis

Об'єктом дослідження є важкі метали в річці Шатт Аль-Араб. Річка Шатт Аль-Араб вважається однією з найважливіших внутрішніх річок Іраку через її багатогранне економічне та соціальне значення. Крім того, ця річка має важливе стратегічне розташування. Незважаючи на вищезазначену важливість, річка Шатт Аль-Араб страждає від різноманітних відходів з багатьох різноманітних джерел, які безпосередньо впливають на якість її води, а отже, і на якість спільноти живих організмів, що мешкають у ній. Рівні та розподіл деяких важких металів, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni та Pb, були визначені в донних відкладеннях з водних шляхів Південного Іраку. Було досліджено шість ділянок: дві в нижній течії болота Аль-Хамар, 1) Ель-Барка, 2) Ель-Гарма, і чотири вздовж річки Шатт Аль-Араб, 3) Аль-Ашар, 4) Абу Аль-Хасіб, 5) порт Абу Флус і 6) Аль-Фау. Результати показують, що станція Аль-Фау вирізнялася тим, що на ній були отримані найвищі значення важких елементів і на всіх глибинах, окрім Cd на станції Аль-Ашар на глибині 25 см (26,1375 мкг/гм), Cu на глибині 50 см (4,9635 мкг/гм), Ni на глибині 25 см (5,2483 мкг/гм), а також у поверхневих водах (2,9021 мкг/гм) і Pb у поверхневих водах на станції Абу Флус Порт (3,5001 мкг/гм). Найнижчі концентрації важких елементів для Cu, Mn і Ni спостерігаються на всіх глибинах донних відкладів. Інші елементи, Cd, Pb і Fe, були вищими; з іншого боку, вищі рівні концентрацій для всіх досліджуваних важких металів були зафіксовані на глибині 100 см. Вміст заліза був найвищим на всіх глибинах кернових відкладів.

Ключові слова: донні відкладення, важкі метали, атомне поглинання, водні шляхи Південного Іраку, річка Шатт Аль-Араб.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧУВАННЯ

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.312703

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ ФЛАВОНОЇДІВ З ПЛОДІВ СОФОРИ ЯПОНСЬКОЇ ОЛІЄЮ СОНЯШНИКОВОЮ (стор. 31–35)

Пелехова Л. С., Усатюк С. І., Тищенко О. М., Гончаров В. А.

Серед значної кількості біологічно активних речовин, що містяться у плодах софори японської, особливо важливим є вилучення флавоноїдів, речовин середньої полярності. Процес вилучення їх рослинною олією з плодів є досить ускладненим. Об'єктом дослідження була кінетика процесу екстрагування флавоноїдів з плодів софори японської олією соняшниковою. Досліджено вплив температури, тривалості та гідромодуля на процес екстрагування, а також на виведення рівняння математичної моделі.

У дослідженні використано методи математичного моделювання. Оброблення експериментальних даних вивчення кінетики екстрагування в системі рослинна олія:рослинна сировина проведено за допомогою статистичного пакету Statistica. З метою виведення рівняння математичної моделі процесу екстрагування флавоноїдів з софори японської олією соняшниковою було досліджено вплив температури, тривалості та гідромодуля на процес переходу цільового компонента – флавоноїдів до екстракту. Отримано математичну модель залежності флавоноїдів від гідромодуля ($G=10-25$), температури ($t=25-45$ °C) та тривалості процесу екстрагування софори японської ($\tau=2-10$ год.), що дає змогу розрахувати вміст флавоноїдів з середньою відносною похибкою в межах 5 %.

На основі проведених експериментальних досліджень розроблено принципові технологічні схеми отримання олії соняшникової нерафінованої підвищеної біологічної цінності, що включає такі етапи: підготовка сировини, оброблення підготовленої сировини соняшниковою олією при розрідженні й перемішуванні, відділення олії від сировини фільтруванням. Запропонована технологія є перспективною, оскільки її впровадження можливе не тільки на підприємствах харчової промисловості, а і у закладах ресторанного господарства, так як не потребує вартісного обладнання, додаткових виробничих приміщень та спеціальної підготовки персоналу.

Запропоновані у роботі математичні моделі процесу екстрагування софори японської нерафінованою соняшниковою олією дозволяють з високим ступенем ймовірності підібрати параметри екстрагування та запропонувати споживачеві збагачену флавоноїдами олію соняшниковою підвищеної біологічної цінності.

Ключові слова: софора японська, олія соняшникова, екстрагування, флавоноїди, біологічно активні речовини, кінетика, температура, гідромодуль.

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.314338

ОБҐРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВОД ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ДЖЕРЕЛЬНИХ В УКРАЇНІ ЩОДО ПРИГОТУВАННЯ ЇЖІ ДЛЯ НЕМОВЛЯТ (стор. 36–42)

Кисилевська А. Ю., Прокопович І. В., Кохан С. В.

Об'єктом дослідження є нормативне забезпечення використання вод природних мінеральних і вод джерельних для приготування їжі немовлят. Поряд з питними водами для приготування їжі немовлят використовують природні мінеральні води, які є більш захищені від забруднення. Наразі в Україні відсутні затверджені параметри безпечності до вод природних мінеральних і вод джерельних,

а також вимоги до позначень на пакованні чи маркованні, які стосуються придатності цих вод для годування немовлят. У цій роботі на основі результатів аналізу чинних нормативно-правових документів європейських країн (Польщі, Болгарії, Чехії, Франції, Німеччини) з питань застосування вод природних мінеральних щодо приготування їжі для немовлят обґрунтовано показники безпеки та якості вод природних мінеральних і джерельних в Україні щодо приготування їжі для немовлят. Через специфічні фізіологічні потреби дітей у ранньому віці вода для приготування їжі є важливим фактором щодо їх нормального психофізичного розвитку. Вода для приготування їжі немовлят повинна відповідати більш суворим критеріям щодо загальної мінералізації (пропонується: ≤ 500 мг/л), вмісту певних макро-компонентів, нітритів (пропонується: $\leq 0,1$ мг/л), нітратів (пропонується: ≤ 10 мг/л), амонію (пропонується: $\leq 0,1$ мг/л), фторидів (пропонується: $\leq 0,7$ мг/л), санітарно-мікробіологічних показників (пропонується нормування показника загального мікробного числа у готовій продукції). Окреслено особливості технології промислового фасування вод природних мінеральних і вод джерельних для приготування їжі немовлят. Ці води фасуються лише негазовані, без додавання будь-яких консервантів та дезінфектантів. Фасування цих вод повинно відбуватися біля водопунктів, які повинні бути надійно захищені від біологічного та хімічного забруднення. Отримані результати можна використати для розроблення та затвердження в Україні нормативно-правового акту щодо регулювання використання вод природних мінеральних і вод джерельних для приготування їжі немовлят.

Ключові слова: вода природна мінеральна, вода джерельна, їжа для немовлят, показники безпеки, Директива 2009/40/ЄС, Директива 2003/40/ЄС.

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.314422

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АПАРАТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПОЛІКОМПОНЕНТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ ГОТОВНОСТІ (стор. 43–46)

Загорулько А. М., Титаренко Н. В., Ібасєв Е. Б., Чуйко Л. О., Загорулько В. М.

Об'єктом дослідження виступає функціональний апарат для виробництва пастоподібних і порошкових рослинних напівфабрикатів. Вирішується проблема комбінованої тепломасообмінної обробки рослинної сировини шляхом використання функціонального апарату з концентрування та сушіння для переробних та виробничих комплексів, фермерських угідь. Очікуваний ефект при апробації апарата прогнозується при умові функціонального підходу з поєднання процесів концентрування та сушіння з чітким контролем температурного режиму за рахунок використання плівкоподібного резистивного електронагрівача випромінювального типу.

У дослідженні виконано апробацію функціонального апарату для виробництва полікомпонентних рослинних напівфабрикатів високого ступеня готовності, з концентрацією та сушінням у полі інфрачервоного нагріву при температурі 50 °С. Вимірювання температури в реальному часі здійснювалось автоматичним блоком на основі ТРМ, що забезпечувало точність контролю на кожному етапі. Температура шпореподібної маси під час обробки підвищувалась з $20,3$ °С до $23,2$ °С, досягаючи оптимальних умов для формування плівки товщиною $0,5$ мм. У роторному уварювачі температура по висоті варіювала від $25,7$ °С до $50,1$ °С, що сприяло збереженню властивостей термолабільної сировини. У нижній частині апарату температура готового продукту становила $49,8$ °С, підтримуючи необхідний температурний режим для сушіння. Апарат створює конвективний повітряний потік ($0,01$ м/с) за допомогою елементів Пельтьє, що стабілізує теплообмін при температурі $51,3$ °С на технічній перегордці.

Практичне використання функціонального апарату дозволить використовувати його на переробних та виробничих комплексах та безпосередньо у місцях збирання рослинної сировини для ресурсоефективного виробництва напівфабрикатів високого ступеня готовності. Ці напівфабрикати можуть виступати у ролі самостійних функціональних виробів для людей, що перебувають в екстремальних умовах або як рецептурні інгредієнти до рецептур різноманітних харчових виробів.

Ключові слова: функціональний апарат, рослинні полікомпонентні напівфабрикати, комбінована тепломасообмінна обробка, сушіння у полі інфрачервоного нагріву.