

УДК 504.4.054 + 66.081.3

СТВОРЕННЯ МОДИФІКОВАНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ

Т.В. ІВАНІШЕНА, В. В. ЧЕРПАК, О.О. ІВАНІШЕНА

Хмельницький національний університет

Вагомою екологічною проблемою, яка вимагає невідкладного рішення є забруднення води та ґрунтів нафтою, нафтопродуктами, важкими металами, поверхнево-активними речовинами та т.п. Розповсюдженими методами очистки гідросфери, атмосфери та ґрунтів є адсорбційні методи. Однак більшість відомих сорбентів мають ряд недоліків, а саме, високу вартість, низьку сорбційну ємність та ін. Виробництво сорбентів характеризується багатостадійністю, обмеженістю сировинної бази, складністю обладнання, що використовується. Пошук та створення нових ефективних сорбційних матеріалів являється актуальною задачею [1].

В даний час приділяється багато уваги високоефективним технологіям, які базуються на застосуванні біосорбентів, які об'єднують переваги сорбційного і біодеструктивного методів зменшення забруднень. Біодеструктивні сорбенти локалізують забруднення і руйнують адсорбовані речовини біологічним методом. При цьому досягається ефективно очищення від забруднень. У природних умовах переважна більшість мікроорганізмів живе, розмножується і проявляє різного роду біохімічну активність в прикріпленому стані до мінеральних частинок ґрунту, донних відкладень озер, річок, морів, до коріння або наземної частини рослин. Тому для створення оптимальних умов розвитку мікроорганізмів-деструкторів, що вносяться у забруднене водне середовище, і забезпечення їх тривалої життєдіяльності в ній, зазвичай використовують попередню іммобілізацію клітин на нерозчинних носіях різного хімічного складу [2].

Носіями для мікроорганізмів можуть слугувати глини, родовищ яких на території України досить багато і, крім того, це дозволить розширити спектр їх промислового використання.

У зв'язку з цим розробка фундаментальних і технологічних основ створення нових сорбційних матеріалів на основі вітчизняної сировини з новими властивостями набуває особливої актуальності. З огляду на складний мінералогічний і хімічний склад глин, отримання продуктів заданого складу і властивостей стає актуальною проблемою, що має як теоретичне, так і практичне значення.

Таким чином, підібравши пару модифікований носій – іммобілізовані мікроорганізми, що відповідає заданим властивостям і задовольняє технологічним вимогам, можна отримувати високоефективні біосорбенти для використання в процесах очищення водних об'єктів і ґрунтів від різних забруднювачів.

Мета роботи полягає в отриманні високоефективних біодеструкторів на основі як вільних, так і іммобілізованих мікроорганізмів на бентонітових модифікованих сорбентах та виявлення можливості використання отриманих композитів для вирішення ряду екологічних та технологічних завдань.

Для досягнення поставленої мети потрібне поетапне виконання ряду завдань. Першим етапом є вивчення і проведення аналізу літературних даних

з питань використання сорбентів та біосорбентів для боротьби із забрудненням ґрунту і води; визначення кількісного складу ксенобіотиків у водних об'єктах; створення дослідних зразків хімічномодифікованого сорбенту і визначення його основних механічних, фізико-хімічних, сорбційних характеристик.

Об'єктом дослідження є модифікований сорбент, а саме, бентоніт Черкаського родовища. Особливістю Черкаських бентонітів є досить висока стійкість коагуляційних структур їх суспензій при дії електролітів коагуляторів, що дозволяє зберегти необхідні характеристики глинистих розчинів в умовах інтенсивних сольових агресій.

Бентоніти належать до мінералів монтморилонітової групи (емпірична формула монтморилоніту $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 3H_2O$). Алюміній в монтморилоніті частково заміщений магнієм та оксидним залізом. Для модифікування поверхні мінералів досить використовувати певні обмінні катіони, щоб в значній мірі змінити властивості їх поверхні.

Важливою особливістю природних алюмосилікатів, є можливість модифікувати або активувати їх кристалічну структуру різними методами:

- термічна активація;
- механічна активація;
- хімічна активація [3].

З метою покращення адсорбційних властивостей проводили хімічну модифікацію солями ($FeCl_3$) та кислотами (H_2SO_4 , HCl). Встановлено, що такий спосіб дозволяють збільшити питому поверхню та кількість адсорбційних центрів в результаті розчинення чи руйнування неадсорбційних складових мінералів. Крім того, вони дещо розширюють мікроструктуру сорбенту, збільшуючи таким чином його пористість. А з іншого боку, хімічна обробка змінює кристалоструктурні особливості сорбенту, що може сприяти зростанню іонообмінної ємності за рахунок зміни катіонного складу і створення нових активних центрів.

Визначені основні технологічними властивості модифікованих бентонітових глин, які визначають їх сорбційну здатність як в природному, так і модифікованому вигляді, а саме, набухання, сумарний об'єм пор, насипна густина, катіонооб'ємна ємність, адсорбційна здатність, здатність утворювати стійкі суспензії, відносна хімічна інертність та ін.

Встановлено, що бентонітові глини в модифікованому вигляді, мають більш високі адсорбційні властивості в порівнянні з природним аналогом і широко використовуються як природний адсорбент для очищення продуктів нафтопереробної, коксохімічної, та харчової промисловості [4].

Література

1. Комаров В. С. Адсорбенты : получение, структура, свойства / В .С, Комаров, А. И. Ратько. – Минск : Беларусь Наука, 2009. – 256 с.
2. Иммобилизованные клетки микроорганизмов / А. П. Сеницын, Е. И. Райнина, В. И. Лозинский, С. Д. Спасов. – М. : Изд-во МГУ, 1994. – 288 с
3. Челищев Н. Ф., Беренштейн Б. Г., Володин В. Ф. Цеолиты – новый тип минерального сырья – М. : Недра, 1987. – 176 с.
4. Мальований М.С. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами: монографія / М.С.Мальований, І.М. Петрушка. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2012. – 180 с.