

МОДИФІКУВАННЯ ПРИРОДНОГО КЛИНОПТИЛОЛІТУ ЗАКАРПАТСЬКОГО РОДОВИЩА ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ДОДАТКОВИМИ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Знак З.О., Матвійів Т.І., Мацьків М.Я., Пиріг М.А.

*Національний університет «Львівська політехніка», Україна, м. Львів
zenovii.o.znak@lpnu.ua*

Суттєве збільшення полютантів у природних водах, спричинене недостатнім очищення промислових стічних вод, а й воєнними діями внаслідок агресії росії, а також величезними обсягами вод, які необхідно очистити для потреб споживачів, зумовлює необхідність пошуку відносно дешевих методів очищення, зокрема, суміщення низки технологічних процесів. Це дасть змогу суттєво зменшити собівартість очищення вод, спростити технологічний процес.

До показників якості природних вод, які суттєво погіршились в останні роки, належать вміст завислих та органічних речовин, йонів кольорових металів, бактеріологічні показники. Зазвичай очищення таких вод потребує реалізації декількох послідовних процесів. Тому з метою зменшення числа стадій процесу очищення води доцільно суміщати такі, як фільтрування, окиснення органічних сполук, сорбція йонів кольорових та важких металів, знезаражування вод тощо.

Виконані попередніми дослідженнями роботи, зокрема, модифікування природного клиноптилоліту йонами на високо дисперсними частинками срібла підтвердили правильність вибраного напрямку досліджень. Отримані сорбенти, які окрім високої грязеемкості володіють антимікробними властивостями, успішно використовуються для підготовки природних вод на низці тваринницьких комплексів Львівщини.

Наступні досліджені спрямовані на дослідження модифікування природного клиноптилоліту сполуками мангану, заліза та міді. Особливу увагу зосереджено на використанні фізичних впливів на досліджувані системи з метою суттєвого пришвидшення процесу модифікування, зменшення енергетичних витрат та контрольованого осадження сполук з, передусім, каталітичними властивостями. Відтак, процеси модифікування проводились не тільки у традиційному режимі перемішування та термічного оброблення, як базові процеси для порівняння, але й під дією акустичних випромінювань ультразвукового (УЗ) діапазону, електромагнітних випромінювань надвисокочастотного (НВЧ) діапазону.

Попередніми дослідженнями показано, що модифікування цеоліту мангану(IV) оксидом відбувається ефективно у полі НВЧ-випромінювань внаслідок розкладу мангану нітрату, яким попередньо імпрегнували клиноптилоліт. Показано, що зі збільшенням середніх розмірів частинок цеоліту вплив УЗ-випромінювань посилюється. Так, якщо за дисперсності 0,1...0,15 мм приріст сорбційної ємності під дією УЗ збільшувався на 5...7 %, то для частинок 2,5...3,0 мм він зростає до 30...35 %. Оброблення вологого цеоліту, насиченого розчином мангану нітратом, в НВЧ-полі дає змогу отримати високо дисперсні частинки MnO_2 на цеоліті за час, щонайменше вдвічі менший, ніж за термічного оброблення.

Суттєве пришвидшення процесу сорбції сполук заліза та міді як прекурсорів для, наприклад, оксидів заліза та міді, які цілеспрямовано осаджують на цеоліт, під дією УЗ-випромінювання за кількісними параметрами схоже, як і для сполук срібла.

Застосування НВЧ-випромінювання дає змогу отримати високодисперсні частинки Fe_xO_y змінного складу, який можна контролювати як на стадії насичення клиноптилоліту розчинами сполук заліза, так і під час його НВЧ-оброблення. Рентгенофазовим та енергодисперсійними методами аналізів підтверджено отримання, зокрема, таких оксидів заліза, як FeO та Fe_2O_3 . Наявність магнітних властивостей частинок цеоліту з розмірами 0,1...0,15 мм зумовлене наявністю на їх поверхні магнітосприйнятливих оксидів заліза. Це, у подальшому дасть змогу використовувати їх у процесах очищення води у режимі перемішування з подальшим їх відділенням з водних середовищ седиментацією та електромагнітним методом.

Оксидам міді, як і мангану (MnO_2) та заліза, також притаманні каталітично-окисні властивості, які можна використати у процесах очищення води. Прекурсорами отримання оксидів міді слугують або розчини реагентів – солей міді, або стічні води гальванічних виробництв, що містять йони міді у значних концентраціях. Процес розкладу сполук міді відбувається складніше, ніж, наприклад, нітрату мангану. На цьому етапі досліджень встановлено, що після перетворення міді(II) хлориду, сорбованого клиноптилолітом, на гідроксид, для його конверсії до міді оксиду у НВЧ-полі необхідно використовувати вуглець як відновник у вигляді сажі. Тому альтернативним на тепер залишається термічний розклад.

Водночас, виконані попередні дослідження із застосування зразків модифікованих сорбентів підтверджують їх ефективність не тільки як власне сорбентів, але й як каталітично активних композицій. Тому подальші дослідження будуть проводитись в окреслених вище напрямках.

ЗНАЧЕННЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ ДЛЯ ПИТНИХ ПОТРЕБ

студентка Карлова Г.

Науковий керівник: к.т.н., Твердохліб М. М.

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна, м. Київ,

e-mail: madamtverdohleb@gmail.com

anutkakarlova373@gmail.com

В останнє десятиліття забруднення води стало глобальною проблемою, попит на чисту та безпечну для здоров'я воду зріс у декілька разів. Враховуючи зменшення кількості джерел придатних для водопостачання та погіршення якості води, можна з упевненістю сказати, що ця проблема погіршуватиметься з кожним роком.

До основних забруднювачів природних вод, що є небезпечними для здоров'я людини, можна віднести – хімічні сполуки, такі як нітрати, фториди, важкі метали, речовини органічного походження, та біологічні такі як, бактерії, віруси, гриби. Окрім хімічних токсикантів, біологічне забруднення питної води хвороботворними мікроорганізмами має більш небезпечний вплив на здоров'я населення. Навіть у вже очищеній воді можуть бути присутні небезпечні патогени, потрапляючи туди внаслідок повторного забруднення при