

УДК 621.039+66.081.3

Ігор Петрушка, Ольга Тарасович, Галина Гребеняк

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ В ОЧИСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Igor Petryshka, Olga Tarasovuch, Galyna Grebenyak

FUTURE USE INTEGRATED NATURAL SORBENTS IN CLEANING TECHNOLOGIES

Адсорбційні процеси в системі «рідина-тверде тіло» є основою багатьох фізико-хімічних процесів, які широко використовуються в природоохоронних технологіях.

Поряд з відомими сорбентами (активоване вугілля, гель кремнієвої кислоти та інші) значна увага науковців в останній час зосереджена на розробці високоефективних сорбційних матеріалів з селективними властивостями на основі природних мінералів. До таких мінералів відносяться глинисті мінерали.

Завдяки поліпористій структурі та високорозвиненій поверхні, такі мінеральні сорбенти здатні селективно вилучати з водних розчинів речовини різної молекулярної структури, а їхня не токсичність дозволяє використовувати дані сорбенти для потреб різних галузей промисловості.

Доцільність використання цих мінералів обумовлена не тільки сумарним запасом на території України (понад 100 млн. тон) та невисокою вартістю глинистих мінералів, а також широкими можливостями регулювання їхньої геометричної структури та хімічної природи поверхні.

Нами проведені дослідження адсорбційних властивостей природних сорбентів (активованого бентоніту та шунгіту) по відношенню до синтетичних анілінових барвників трифенілметанового ряду

Шунгіт в середньому містить близько 55% вуглецю та 45% породоутворюючих мінералів з пористістю - 0,5-5. [2,3]

Однією з важливих характеристик процесу адсорбції із водних розчинів є витрати адсорбентів. Для встановлення оптимальних значень цього параметру були проведені досліді, в яких масове співвідношення «модельний розчин – сорбент» змінювалась від «1 ÷ 0,01» до «1 ÷ 0,1». Приготування суміші сорбентів активованого бентоніту і шунгіту (1:1) проводили при однаковому гранулометричному складі.

Вихідні та рівноважні концентрації синтетичних барвників у водних розчинах визначали фотоколориметричним методом при рН (7,0-0,2) у кварцових кюветах з довжиною оптичного шляху 10^{-2} м.

$$C = \frac{1000D}{kl} \quad (1)$$

де C – концентрація барвних речовин, кг/м^3 ; D – оптична густина розчину; l – товщина шару розчину, м; k – коефіцієнт екстинкції.

Значення коефіцієнта k для барвних речовин модельного розчину встановлені експериментально і становлять 1250 при довжині хвилі 435 нм і 260 при довжині хвилі 590 нм.

Ефективність процесу сорбції барвників оцінювали за ефектом знебарвлення модельного розчину, %:

$$E = \frac{D_0 - D}{D_0} \quad (2)$$

де D_0 , D – оптична густина початкового і очищеного розчину відповідно.

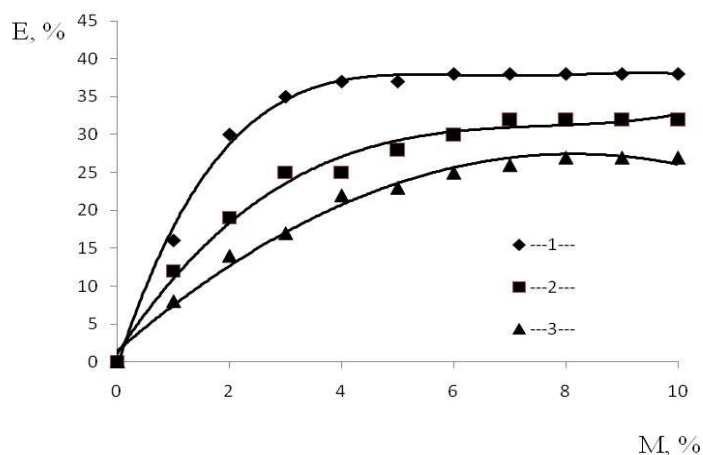


Рис. 3. Залежність ефекту знебарвлення модельного 5% розчину (E) від витрат адсорбенту: 1- бентоніт:шунгіт за співвідношення 1:1; 2 – активований бентоніт; 3 – шунгіт.

Адсорбція барвних речовин на природних дисперсних мінералах може бути зумовлена кількома механізмами взаємодії: вандерваальсовим, водневими зв'язками та внаслідок іонного обміну барвників та мінералів. Водневі зв'язки виникають при сорбції молекул барвника на активних (зовнішніх) гідроксильних групах мінералів.

На основі проведених досліджень визначені оптимальні витрати сорбентів для видалення барвних речовин з розчинів природними дисперсними мінералами (до 5%), що дозволяє зменшити антропогенне навантаження на довкілля вторинними забрудниками (відпрацьованими сорбентами).

Література

1 Стеценко Н. О. Перспективи використання природних адсорбентів України в технологіях харчових продуктів / Н. О. Стеценко, О.М. Мірошников, В. В. Манк, О. В. Подобій // «Věda a technologie: krok do budoucnosti –2008»: IV mezinárodní vědecko – praktická konference: materialy. – Praha.: Publishing House «Education and Science» s.r.o., 2008. – 104 stran. – ISBN 978-966-8736-05-6.

2 Фуллерены/ [Л. Н. Сидоров, М. А. Юровская, А. Я. Борщевский, И. В. Трушков, И. Н. Иоффе]: Учебное пособие, -М: «Экзамен», 2005. - 688 с.

3 Горштейн А. Е Адсорбционные свойства шунгитов/ А. Е. Горштейн и др.// Изв. ВУ-Зов „Химия и химические технологии”, - М: 1979, Т. 22, № 6, С. 711-715.