

УДК 66.047.45

**Л.М.Мельник, докт.наук, проф., Н.А.Мельник, канд.наук, доц.**

Національний університет харчових технологій, Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ МОРДЕНІТУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

**L.M.Melnyk, Dr., Prof., N.A.Melnyk, Ph.D., Assoc.Prof.**

## **USE OF MORDENIT FOR PURIFICATION OF DRINKING WATER FROM HEAVY METALS**

Збереження й охорона водних ресурсів від забруднення – одна з найактуальніших проблем людства, рішення якої ускладнюється у зв'язку із інтенсивним розвитком промисловості і сільського господарства, використанням хімічних препаратів у побуті та у виробництві, що спричиняє значне забруднення води і ґрунтів. Населенню потрібна чиста високоякісна прісна вода, кількість якої невпинно зменшується.

Сьогодні надзвичайної актуальності набувають методи обробки питної води та стічних вод природними дисперсними мінералами українських родовищ, які мають ефективні поглинальні властивості, екологічно безпечні, термостійкі, піддаються регенерації. Їх родовища, що обчислюються мільйонами тон, відкриті на території України, налагоджене їхнє промислове добування.

Об'єктом дослідження процесу адсорбційного очищення питної води від важких металів було взято морденіт Сокирницького родовища (Закарпаття).

Для досягнення поставленої задачі були використані наступні методи дослідження: хроматографія, хімічні методи аналізу, температурно-програмована десорбційна мас-спектрометрія. Схема лабораторної установки представлена на рис.1

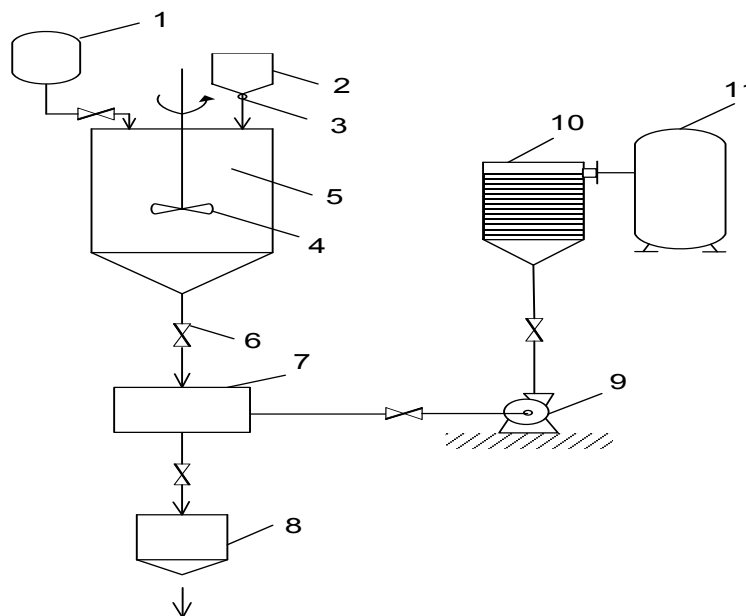


Рис.1 Схема лабораторної установки для очищення питної води природними адсорбентами

1 – збірник необробленої води; 2 – ємність для адсорбенту; 3 - дозатор; 4 –  
перемішуючий пристрій; 5 – адсорбер; 6 – вентиль; 7 – відстійник; 8 –  
збірник осаду; 9 – насос; 10 – фільтр; 11 – збірник очищеної води

Морденіт (Закарпатський), (гістограма, рис.2)

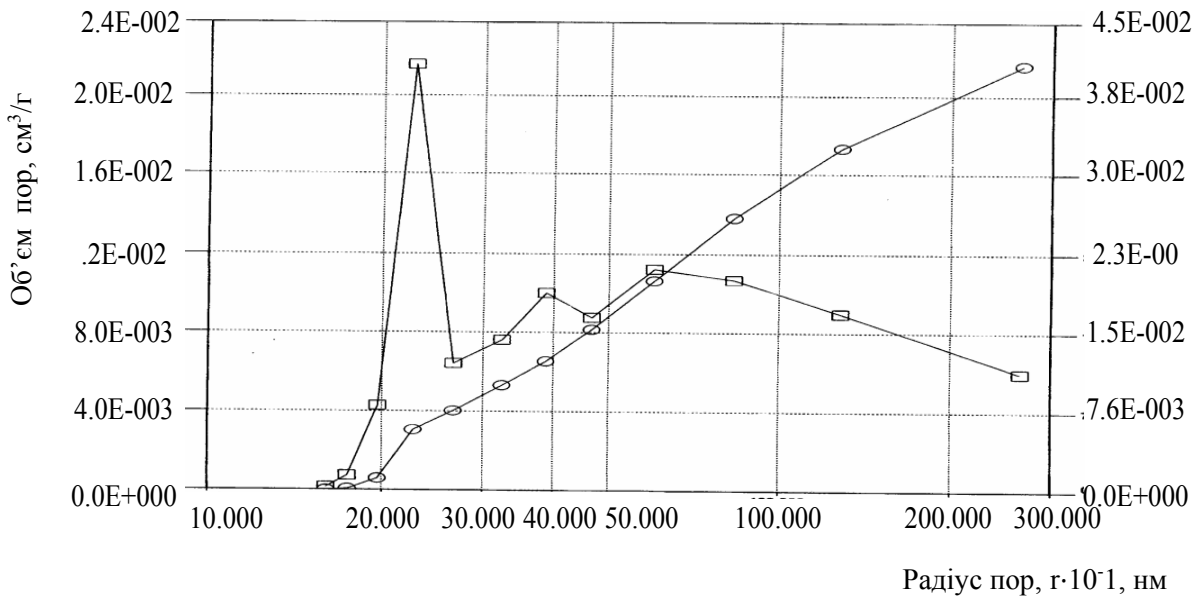


Рис. 2 Гістограма розподілу пор морденіта

○ – об'єми пор, см<sup>3</sup>/г □ – радіуси пор, нм

Густина – 2,12 г/см<sup>3</sup>, твердість – 3...4, габітус – волокнисті кристали; об'єм елементарної комірки – 27,94 (А), густина каркаса – 1,7 г/см<sup>3</sup>, ємність катіонного обміну – 2,6 мг-екв/г, співвідношення Si/Al – 5, термостійкість – високостійкий (до 700°C), діаметр в'язних кон – >0,6 нм; кристалічна будова – орторомбічна.

Для дослідження поглинальної спроможності морденіта щодо важких металів у воду вносили 10% мас морденіта, безперервно перемішували протягом 60 хв, фільтрували, а у фільтраті визначали вміст важких металів. Морденіт поглинає свинець від 0,096 мг/дм<sup>3</sup> до 0,021 мг/дм<sup>3</sup> (норма, не більше 0,03 мг/дм<sup>3</sup>), кадмію – від 0,052 мг/дм<sup>3</sup> до 0,012 мг/дм<sup>3</sup> (норма, не більше 0,033 мг/дм<sup>3</sup>), міді – від 1,2 мг/дм<sup>3</sup> до 0,43 мг/дм<sup>3</sup> (норма, не більше 1,0 мг/дм<sup>3</sup>), цинку – від 5,23 мг/дм<sup>3</sup> до 1,75 мг/дм<sup>3</sup> (норма, не більше 5 мг/дм<sup>3</sup>). Користувалися даними Стандарта 2874-82.

Селективність морденіта до іонів свинцю (r = 0,126 нм), кадмію (r = 0,098 нм), міді (r = 0,099 нм), цинку (r = 0,083 нм) є послідовною. Спочатку цеолітову фазу насичує свинець, потім – кадмій, мідь, цинк.

Поглиняльна спроможність морденіта щодо важких металів пояснюється його структурою, яка пронизана двовимірною системою каналів: 8 та 12 – членні канали, що розташовані паралельно осі с та осі а. Частина катіонів локалізована у восьмичленних каналах, частина – у великих каналах. Морденіт адсорбує молекули діаметром не більше 0,42 нм.

Методом температурно-програмованої десорбційної мас-спектрометрії доведена відсутність вилучення компонентів із складу морденіту у воду та утворення шкідливих речовин, що можуть додатково забруднювати питну воду при її контакті з адсорбентом.

Література:

1. Спосіб адсорбційного очищення питної води. Патент на винахід №83955, бюл.6 від 26.08.2008 р. Ткачук Н.А., Манк В.В., Мельник З.П., Мельник Л.М. Тарасевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки воды / Тарасевич Ю.И. – К.Наукова думка, 1981