

НАНОКРИСТАЛІЧНІ МАТЕРІАЛИ СКЛАДУ $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2/$ $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ В ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВОДОПІДГОТОВКИ

Кривільова С.П., Цвіркун Д.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

У роботі розглянуті інноваційні методи водопідготовки, які застосовуються для очищення води з поверхневих і підземних водних об'єктів до питної якості. Значний потенціал мають наноструктуровані керамічні мембрани, які показують ефективність водоочищення майже 96 %. Керамічні картриджі і засипки здатні видаляти до 99 % всіх хвороботворних бактерій. Але в умовах безнапірного водопостачання, відсутності безперебійної подачі електроенергії, надзвичайних ситуацій або спекотного клімату, притаманному південним і південно-східним регіонам України, найбільш перспективною є фільтрація питної води з поверхневих та підземних джерел за допомогою керамічних фільтрів. Ці фільтри можна використовувати одночасно і для заповнення дефіциту фтору в питній воді.

Метою даної роботи є оцінка перспективності використання отриманих методами «зеленої хімії» екологічно чистих порошків $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ і $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ в якості матеріалів наноструктурованих керамічних фільтрів, призначених для очищення питної води, і вивчення їх властивостей.

Екологічно чисті нанокристалічні порошки $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ отримували з використанням методів «зеленої хімії» з розчинів $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, а $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ – з твердої фази. Визначено оптимальні співвідношення вихідних компонентів і режими термообробки, які забезпечують отримання $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ з співвідношенням $\text{Ca}/\text{P} = 1,67$ і $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ високої чистоти з розміром кристалів у нанорозмірному діапазоні. Гранулювання порошків здійснювали з твердої фази ізостатичним пресуванням порошків $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ й $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ з подальшим подрібненням блоків до гранул необхідного розміру та наступною за цим обкаткою, а також із суміші рідкої і твердої фаз агломерацією порошків. При видаленні рідкої фази відбувалося обвалювання агломератів і зміцнення зв'язків між частинками. Розмір і розподіл пор варіювали вмістом зв'язуючого пороутворювача (H_2O_2). Встановлено, що зі збільшенням тиску пресування спостерігається зниження пористості. Підвищенню пористості сприяє монофракційність порошків і близька до сферичної форма їх зерен. Розроблена технологія дозволяє отримувати гранули складу $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2/ \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ пористістю 45 – 75 % та керамічні фільтри у вигляді блоків пористістю 45 – 85 %. Проведені дослідження підтвердили перспективність застосування синтетичних матеріалів складу $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2/\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ у якості фільтрів для водопідготовки і одночасного заповнення дефіциту фтору в питній воді.

Література:

1. Кривільова С. П. Кальційфосфатні матеріали апатитного складу у інноваційних технологіях водопідготовки / С. П. Кривільова, Д.О. Цвіркун, А.П. Гінкул // *Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура*, № 144 (2018), С. 76 – 80.