

КОМПОЗИЦІЙНІ КЕРАМІЧНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МІНЕРАЛІЗАТОРІВ ПИТНОЇ ВОДИ

Г. К. Воронов, канд. техн. наук, доцент, А. В. Єфімова, О. І. Фесенко, канд. техн. наук,
І. С. Зайцева, канд. техн. наук, доцент, О. В. Саввова, д-р техн. наук, О. Тур

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова,
61002, Харків, вул. Маршала Бажанова, 17
e-mail: Hennadii.Voronov@kname.edu.ua*

В умовах постійно зростаючого екологічного навантаження на біоту однією з найбільш важливих умов збереження здоров'я людства є забезпечення населення чистою та якісною питною водою. Природна вода може мати велику кількість забруднювачів, зокрема: важкі метали, нітрати, надлишкові солі, механічні домішки, органічні сполуки, бактерії, віруси, тощо.

На сьогоднішній день розроблена значна кількість високоефективних систем для очистки побутової питної води. Одним з найбільш ефективних і сучасних способів очищення є використання фільтрів зворотного осмосу, які при проходженні води через спеціальну напівпроникну мембрану з малими порами, затримують всі бактерії та віруси, більшу частину розчинених солей та органічних речовин. Більшість існуючих систем побутової очистки води характеризуються високим ступенем очистки води та продуктивністю, надійністю, компактністю та відносно значним терміном використання. Однак, поряд із рядом переваг для всіх них характерним є головний недолік – низький(майже нульовий) або нестабільний впродовж терміну використання рівень мінералізації води після очистки, який є одним з важливих чинників якості питної води. Від її рівня залежить не тільки смак води, а й її вплив на організм людини в цілому. Щоденне споживання людиною питної води з заниженим чи завищеним рівнями мінералізації може призвести до появи захворювань.

Вирішенням вказаної проблеми є використання мінералізаторів, як елементу обробки очищеної питної, для насичення води іонами макро- та мікроелементів (зокрема, K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Cl^-) та досягнення рекомендованого рівня мінералізації 200÷500 мг/л (ДСанПіН 2.2.4-171-10). В більшості сучасних мінералізаторів, як активний агент (наповнювач) використовується суміш відповідних водорозчинних солей або суміші природних мінералів. Головним недоліком яких є нерівномірність вилуговування, так при використанні солей в перші тижні використання буде спостерігатися надлишок мінералів, який з плином часу буде різко зменшуватися. Мінералізатори на основі природних матеріалів є менш розповсюдженими у використанні за рахунок змінного складу мінералів та відповідно складності керування процесом мінералізації. Тому для забезпечення пролонгованої дії мінералізаторів, з постійним рівнем вилуговування компонентів, перспективним є створення композиційних керамічних матеріалів.

Мета роботи – розробка композиційних керамічних мінералізаторів питної води пролонгованої дії.

В основу розробки було покладено припущення, що створення поруватого

композиційного керамічного матеріалу із суміщеними порами заданого розміру на основі комплексної природної мінеральної сировини та солей дозволить забезпечити сталість рівня мінералізації впродовж усього терміну використання.

Для складання дослідних композицій були використані наступні матеріали: глина (60÷65 мас. %), польвошпатова сировина Майдан-Вільського родовища ПШС-16 (10÷15 мас. %), крейда (10÷15 мас. %), 7-водний сульфат магнію (2÷5 мас. %) та фторид кальцію (2÷5 мас. %). Для формування каналних пор у структурі матеріалі до їх складу додатково вводили 10 мас. % вигоряючого наповнювача – стружки деревини.

Формування дослідних зразків проводили в трикратному повторюванні за двома методами:

- напівсухого формування з маси вологістю 10 % за двостадійним режимом пресування та максимальним тиском не менше $5 \cdot 10^6$ Па (рис. 1 а);
- екструзії з маси вологістю 20 % через ручний прес з діаметром формуючого отвору 4 мм (рис. 1 б).



а



б

Рисунок 1 – Зовнішній вигляд зразків після випалу виготовлених методом напівсухого формування (а) та екструзії (б)

Сушку одержаних зразків проводили у електричній сушильній шафі при температурі 180 °С впродовж 30 (екструзія) та 120 (напівсухе формування) хвилин. Випал зразків проводили в муфельній електричній печі за 3-х ступеневим режимом витримки при максимальній температурі в межах 950÷1100 °С.

За результатом дослідження впливу температуро-часових параметрів випалу на міцність, об'ємну та лінійну усадку, розмір та характер розподілення пор було визначено, що для зразків виготовлених методом екструзії оптимальним є випал при температурі 1050 °С впродовж 30 хв, а для зразків виготовлених методом напівсухого пресування – 1100 °С впродовж 15 хвилин.

Дослідження зміни концентрації іонів та *pH* дистильованої води зі зразками впродовж 1÷3 діб дозволили встановити стабільність значень $pH = 7,6 \div 8,1$ та загального солемісту в межах 290÷310 мг/л.

Дані матеріали можуть бути рекомендовані для проведення подальших досліджень в напрямку створення композиційних мінералізаторів пролонгованої дії.