

**ЗАСТОСУВАННЯ КАТІОНІВ ЦИНКУ ПРИ ОДЕРЖАННІ  
АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ГЛАЗУРЕЙ ДЛЯ КЕРАМІЧНОЇ ПЛИТКИ***Покровська Я. О., Савцова О. В., Воронов Г. К., Коваленко С. О.*

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова,

Харків, Україна

savvova\_oksana@ukr.net

Пандемія коронавірусної хвороби внесла значні зміни у забезпечення стабільного функціонування промислового сектору країни. Виробники, які були змушені були скоротити промислові потужності, зробили орієнтацію на випуск продукції, що дозволить сприяти попередженню захворюваності та розповсюдження інфекцій. Тому велими актуальною світовою проблемою забезпечення якості життя людей та збереження унікальної екосистеми є розробка антибактеріальних матеріалів, які характеризуються нетоксичністю, довговічністю та мають значний бактерицидний ефект. Ефективність застосування керамічних плиток з антибактеріальними властивостями визначається високими санітарно-гігієнічними характеристиками глазурей та здатністю інгібувати розмноження патогенних мікроорганізмів із урахуванням виключення небезпечного впливу на навколишнє середовища.

Для одержання глазурі з антибактеріальними властивостями без суттєвої зміни технологічного процесу та підвищення вартості було здійснено за рахунок забезпечення ефекту потенціювання шляхом використання як скломатриці цинквісної фрити та антибактеріальних наповнювачів, які виконують роль біоцидних агентів – цинквісних кристалічних фаз; забезпечення запрограмованої структури склопокриття шляхом спрямованої кристалізації, яка визначає певну задану орієнтацію катіонів металів та їх рівномірне суцільне розміщення в при поверхневому шарі покриття.

Антибактеріальна активність цинквісних компонентів для глазурей реалізується шляхом окиснення та розкладання органічних компонентів бактерій фотокаталітичним шляхом під дією ультрафіолетового опромінення; незворотнього інгібування ферментативної активності шляхом зв'язування функціональної групи молекули ферменту; денатурації протеїнів за рахунок утворення меркаптидів, альбумінатів, порушення проникності клітинних мембран та з'єднання із ДНК клітин шляхом каталітичного окиснення; утворення активного кисню внаслідок контакту цинку з водою, який окислює та руйнує ДНК мікроорганізмів.

Для розробки фрити було обрано систему  $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{ZnO} - \text{MgO} - \text{BaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  в якій синтезовано склади фрит, які характеризуються співвідношенням  $\text{CaO/ZnO} = 1,2-1,4$  та  $\text{BaO/Al}_2\text{O}_3 \approx 0,8-0,9$  для кристалізації цинквісної фази гардістоніту та твердих розчинів на основі моноклінного цельзіану. Фрити серії були синтезовані в однакових умовах при  $1460-1470^\circ\text{C}$  в корундових тиглях в електричній печі з нагрівачами з поступовим охолодженням впродовж 12 годин. Структура фрит після варки є аморфною. Склокристалічне покриття було отримано за одностадійним режимом в умовах ПрАТ «ХПЗ» (м. Харків) з максимальною температурою  $1150^\circ\text{C}$  та характеризувалося ситалізованою структурою з вмістом основної кристалічної фази гардістоніту у кількості 40 об. %.

Введення до складу склокристалічного покриття 3 мас. % оксидів олова або цинку дозволяють забезпечити високий антибактеріальний ефект 90 % за рахунок ефекту потенціювання в умовах значного мікробного навантаження при вихідній концентрації *Escherichia coli*  $10^7$  клітин/мл.

Дослідження експлуатаційних властивостей розробленої антибактеріальної глазурі за EN ISO 10545 визначає її конкурентну здатність при одержанні керамічної плитки для стін європейського рівня.