

**ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНІ ЛІТІЙАЛЮМОСИЛКАТНИХ  
СКЛОКРИСТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ШЛЯХОМ ІОНОГО ОБМІНУ***Рябінін С. О., Саввова О. В., Воронов Г. К.*

Кафедра технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  
вул. Кирпичова, 2, 61002, Харків, Україна  
riabinin\_svyatoslav@hotmail.com

Важливою проблемою сьогодення є підтримання високого рівня боєздатності військових підрозділів шляхом підвищення ефективності локального та індивідуального захисту спеціальної техніки та особового складу. Одним з напрямків підвищення бронезахисту матеріалів є розробка нових високоефективних ударостійких ситалів. Їх впровадження дозволить підвищити конкурентоспроможність вітчизняних захисних засобів на світовому ринку.

Важливим аспектом створення вказаних матеріалів є отримання склокристалічних матеріалів з підвищеною міцністю шляхом модифікування їх поверхні. Блокування та стабілізація дефектів на поверхні скломатеріалів може бути реалізована за рахунок підвищення якості поверхні, ізоляції дефектів і захисту поверхні та блокування дефектів стисненням поверхневого шару. Зміцнення поверхні склокристалічних матеріалів шляхом іонного обміну широко на практиці застосовується здебільшого для радіопрозорих виробів, які відрізняються високою вартістю та складністю технології. Встановлення можливості зміцнення захисних бронеелементів на основі склокристалічних матеріалів  $\beta$ -сподуменового складу за оптимальним технологічним режимом і визначає актуальність даної роботи.

Метою даної роботи є розробка оптимальних технологічних параметрів процесу іонного обміну на поверхні літійалюмосилкатних склокристалічних матеріалів.

Дослідні склокристалічні матеріали  $\beta$ -сподуменового складу було отримано в мовах низькотемпературної двостадійної термічної обробки (I стадія 600 °C, тривалість 2÷4 години; II стадія 850 °C, тривалість 2÷4 години) за керамічною технологією шляхом шлікерного лиття характеризується ситалізованою структурою зі ступенем кристалічності 80 об. %.

Для склокристалічних матеріалів заліковування пор відбувається за механізмом в'язкої течії за рахунок забезпечення в'язкості  $10^{9,1}$  Па·с в області зародкоутворення кристалів близько температури початку розм'якшення.

Скляні зразки розроблених матеріалів діаметром 15 мм та висотою 10 мм, нагрівали на у парах  $\text{NaNO}_3$  впродовж 1 години при температурі 550 °C та на другому етапі – у парах  $\text{NaNO}_3$  впродовж 1 години при температурі 450 °C у корундовому тиглі щільно закритому кришкою. Зменшення температури на другому етапі забезпечує зняття надлишкових напруг, які з'явилися при першому етапі.

Фізико-хімічні процеси, які забезпечують ефект зміцнення, полягають в іонному обміні іонів  $\text{Li}^+$  на  $\text{Na}^+$ , що супроводжується виникненням стискаючих напруг в поверхневих шарах матеріалу і блокуванням поверхневих і об'ємних дефектів на глибину до 250÷300 мкм. Отримані результати свідчать про високу ефективність зміцнення: вже на першій стадії обробки приріст міцності становить близько 10÷20 %. Найбільш ефективне зміцнення (до 30÷50 %) забезпечується при двоетапній обробці.

За результатами проведених досліджень було встановлено оптимальні параметри низькотемпературного іонообмінного зміцнення у взаємозв'язку з особливостями структури склокристалічних матеріалів  $\beta$ -сподуменового складу. Отримані високоміцні літійалюмосилкатні склокристалічні матеріали є перспективними при розробці вітчизняних елементів бронезахисту з високими експлуатаційними властивостями.