

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДВОСТАДІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ МАТЕРІАЛІВ БРОНЕЕЛЕНТІВ НА ОСНОВІ ЛІТІЙАЛЮМОСИЛКАТНОЇ СКЛОКЕРАМІКИ

Рябінін С.О., Захаров А.В., Отрощенко М.С.

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

Розробка склокерамічних композиційних бронеплит набуває вельми актуального значення у зв'язку із збройною агресією Росії проти України. В зв'язку з постійними обстрілами, актуальною задачею стає розробка сучасних вітчизняних бронеелементів для захисту військових та цивільних від осколків та куль. Керамічні композиційні бронеплити є одним з ключових елементів військового забезпечення, оскільки вони забезпечують високий рівень захисту від куль та фрагментів снарядів.

Порівняно з традиційними металевими бронеплитами, склокерамічні композиційні матеріали мають кілька переваг. По-перше, вони є легшими та мають вищу міцність на вагу порівняно зі сталлю. Це дозволяє зменшити вагу бронеплит та полегшити навантаження на людину, що особливо важливо у воєнних операціях, де маневреність та мобільність військ є критичними.

По-друге, склокерамічні композиційні бронеплити мають високу ефективність у відбиванні та розсіюванні енергії удару. Коли куля або фрагмент снаряду вдаряється по бронеплиті, керамічний матеріал розламується, розсіюючи та поглинаючи енергію удару та запобігаючи проникненню ураження на інші частини броні.

Основною задачею є отримання високоміцних склокристалічних матеріалів на основі сподуменових ситалів шляхом зміцнення їх структури за рахунок двоетапного зміцнення. Що і склало основну мету даної роботи.

На першому етапі відбувається зміцнення структури матеріалу шляхом введення діоксиду цирконію в при формуванні виробів. Основні переваги зміцнення сподуменових ситалів діоксидом цирконію включають підвищення механічної міцності та термічної стійкості матеріалу.

На другому етапі відбувається іонообмінне зміцнення поверхні виробу. Іоннообмінне зміцнення – це процес зміни іонів у кристалічній структурі матеріалу, шляхом взаємодії з парами. У випадку сподуменових ситалів в парах нітрату натрію, іони натрію заміщують іони літію в кристалічній структурі матеріалу під впливом хімічного парів розчину. Цей процес призводить до зміцнення матеріалу та покращення його мікротвердості тріщиностійкості.

Отримані за шлікерною технологією композиційні матеріали характеризуються високими експлуатаційними властивостями: $HV = 8,7 \div 8,9$ ГПа; $K_{IC} = 2,4 \div 3,1$ МПа·м^{1/2}, при одночасно низькому значенні щільності $\rho = 2,38 \div 2,45$ г/см³ та є перспективними при розробці високоміцних склокерамічних матеріалів для локального бронезахисту та захисту спеціальної техніки і обаднання.