

ІННОВАЦІЙНІ ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОКАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЛЕГКОБРОНЬОВАНОЇ ТЕХНІКИ

**В. Ю. Тимофєєв¹, аспірант, В. О. Стороженко², магістрант,
О. В. Саввова², д-р техн. наук, професор**

¹*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2;*

²*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова,
61002, Харків, вул. Маршала Бажанова, 17
e-mail: tvadim773@gmail.com*

Аналіз ринку розробок передових керамічних бронематеріалів дозволив встановити, що ключовим фактором, що стимулює ріст ринку та попит на високоміцну кераміку є її висока конкурентна здатність за рахунок забезпечення високих експлуатаційних та технологічних властивостей та зниженої вартості. Домінування на ринку бронематеріалів корунду визначається його високими експлуатаційними характеристиками та зниженою вартістю; прогнозоване зростання попиту на карбід кремнію пов'язане з необхідністю вдосконалення захисту легкоброньованої техніки, зважаючи на підвищення рівня загрози та модернізації озброєння у світі.

Впровадження нових технічних рішень дозволить суттєво підвищити захищеність машин легкої вагової категорії від бронебійних снарядів й кумулятивних засобів ураження. Саме розробка композиційних матеріалів на основі кераміка у поєднанні зі сталевими та алюмінієвими сплавами, розробка та застосування наноматеріалів на основі карбиду бору й склокераміки дозволить вирішити нагальні проблеми підвищення обороноздатності країни. Так, застосування композитів на основі перфорованої сталеві броні, магнієвих сплавів марки Elektron 675, надвисокомолекулярного поліетилену, арамідних волокон із застосуванням керамічного покриття TiO_2/Al_2O_3 , алюмінію армованого кевларовим волокном відкривають нові перспективи при створенні нових полегшених матеріалів для бронезахисту з високою балістичною стійкістю та зниженою вартістю.

При виробництві систем для локального захисту перспективним є створення керамічних матричних композитів шляхом армування матеріалу. Для вирішення проблеми підвищення стійкості матеріалу броні до багаторазових ударів обґрунтовано застосування високоміцної кераміки на основі SiC або B_4C з підвищеними показниками тріщиностійкості. Однак, значна вартість керамічних матеріалів та складність технології їх одержання обмежують їх використання як бронееlementів для легкоброньованої техніки та визначають пошук менш вартісних та технологічних альтернативних матеріалів, які зможуть одночасно виконувати роль руйнуючого та енергопогінаючого шару. Одним з найбільш перспективних матеріалів у цьому напрямку є композити на основі склокерамічних матеріалів. Аналіз пошуку заявок на розробку склокристалічних матеріалів у Міжнародній патентній базі DWPI дозволив

встановити, що з 1968 року компаніями було видано значну кількість патентів, які стосуються розробки та застосування таких матеріалів (рис. 1).

Розробка та впровадження сучасних вітчизняних наноматеріалів на основі склокераміки призначених для використання в надзорстких умовах експлуатації дозволить вирішити нагальну проблему забезпечення силових структур ефективними засобами захисту та підвищити конкурентну здатність вітчизняних бронематеріалів.



Рисунок 1 – Кількість патентів, які стосуються розробки склокераміки

Впровадження нових тенденцій при створенні ефективних композиційних матеріалів дозволить забезпечити ефективне співвідношення ціни та якості при порівнянні зі сталеву та керамічною бронєю закордонного виробництва. Перспективність реалізації вказаних положень підтверджена застосуванням у складі композиційних бронееlementів склокристалічних матеріалів на основі дисилікату літію та β -сподумену. Суттєвою перепоною для використання як бронееlementів зміцнених склокристалічних матеріалів на основі літійалюмосилікатних стекол є їх підвищена вартість за рахунок значного вмісту оксиду літію.

Аналіз ринку склокристалічних матеріалів визначає перспективність розробки високоміцних склокристалічних матеріалів на основі алюмосилікатних стекол з вмістом шпінелі, енстатиту, β -кордієриту, воластоніту на основі вітчизняної сировини. Однак, комерціалізація вказаних склокристалічних матеріалів, обмежується складністю технології, а саме: високими температурами синтезу та складністю формування завдяки їх високій в'язкості. Розробка інноваційних склокристалічних матеріалів на основі магнійалюмосилікатних стекол, які характеризуються формуванням самоорганізованої наноструктури в умовах низькотемпературної короткотривалої термічної обробки для елементів конструкції бронезахисту є важливою науковою та практичною задачею вітчизняних науковці та виробників, особливо в умовах воєнного стану.