

## Інформація до проєкту дослідження/розробки (для подальшої публікації)

Секція: Нові технології виробництва матеріалів, їх оброблення, з'єднання, контролю якості; матеріалознавство; наноматеріали та нанотехнології

Назва проєкту: Розробка наукових підходів синтезу ударостійких склокристалічних матеріалів для захисту обладнання та техніки військового та цивільного призначення  
(не більше 15-ти слів)

Тип роботи (~~фундаментальне наукове дослідження~~, прикладне наукове дослідження, науково-технічна (~~експериментальна~~) розробка (~~зайве викреслити~~).

Організація-виконавець: Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

### АВТОРИ ПРОЄКТУ:

Керівник проєкту (ПІБ) Захаров Артем Вячеславович  
(основним місцем роботи керівника проєкту має бути організація, від якої подається проєкт)

Науковий ступінь кандидат технічних наук вчене звання —

Місце основної роботи Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» на посаді заступника завідувача науково-дослідної частини

Проєкт розглянуто й погоджено рішенням Науково-технічної ради Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» від «25» листопада 2022 р., протокол № 4

Інші автори проєкту Рябінін Святослав Олександрович, Майзеліс Антоніна Олександрівна, Савченко Анатолій Вікторович, Козуля Марія Михайлівна, Притиченко Ганна Вікторівна, Білогубкіна Карина Володимирівна, Карножицький Павло Павлович

Пропоновані терміни виконання проєкту  
з 01.01.2023 року по 31.12.2025

Орієнтовний обсяг фінансування проєкту: 3000 тис. гривень

### 1. АНОТАЦІЯ

Ідея проєкту полягає в вирішенні актуальної задачі створення вітчизняних зміцнених ударостійких матеріалів для захисту обладнання та техніки військового і цивільного призначення. Буде створено нові типи високоміцних склокристалічних матеріалів (ситалів) з високою ударною в'язкістю та в'язкістю руйнування, які забезпечать підвищення рівня захисних елементів, що дозволить підвищити обороноздатність країни.

### 2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ

Зараз в Україні відомі керамічні та композиційні скломатеріали, головним чином, вітчизняного та імпортного виробництва, які характеризуються високими експлуатаційними властивостями. Однак застосування керамічних матеріалів значною мірою обмежується складною технологією одержання та високою вартістю. Що ж до склокомпозиційних матеріалів то вони, поряд з багатостадійною складною технологією виготовлення, мають недостатньо високі механічні показники. Вказані особливості обмежують їх використання у цивільній та особливо у військовій галузях. Все це обумовлює важливість рішення задачі одержання високоміцних ударостійких матеріалів шляхом створення вітчизняних надійних ситалів для виготовлення елементів локального захисту, які відрізнятимуться від існуючих значно більшою технологічністю, меншою вартістю, та рівнем світових аналогів.

**3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ** Мета – розробка складів та технологічних параметрів отримання склокристалічних літійалюмосилікатних матеріалів для одержання бронееlementів з високою ударостійкістю, в тому числі, світлопроникністю для захисту обладнання, техніки та персоналу.

Завдання, на вирішення яких спрямовано проект:

- розроблення експериментальних складів та технологічних параметрів отримання склокристалічних матеріалів захисної дії;
- одержання експериментальних зразків бронееlementів для захисту обладнання та техніки військового та цивільного призначення.

#### **4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА**

Буде встановлено вплив ступеня досконалості текстури на характер руйнування склокристалічного матеріалу його міцності і пружні властивості та можливість енергопоглинання. Це буде забезпечено шляхом забезпечення кристалографічної орієнтації кристалів сподумену та формуванням взаємозв'язаної структури склокристалічних матеріалів.

Будуть визначені особливості взаємозв'язку структурних показників склокристалічних матеріалів зі швидкістю проходження звукових хвиль, ударостійкістю та балістичними характеристиками.

Будуть розроблені оптимальні технологічні параметри іонообмінного зміцнення літійалюмосилікатних склокристалічних матеріалів у взаємозв'язку з особливостями їх складу та структури.

Буде створено проект технологічної інструкції одержання нових ударостійких склокристалічних матеріалів захисної дії.

#### **5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ**

На підставі закономірностей формування структури в скломатеріалах буде науково-обґрунтовано та встановлено механізм фазоутворення літійалюмосилікатних скломатеріалів, який полягає у формуванні у склорозплаві сиботоксичних груп з наступним утворенням нуклеаторів кристалізації та росту кристалів при охолодженні за рахунок фазового розподілу за спінодальним механізмом та утворенні ситалізованої структури матеріалів, в умовах короткочасної термічної обробки, з наявністю кристалів сподумену розміром  $0,1 \div 1,0$  мкм, що є запорукою забезпечення їх високої міцності та світлопроникності.

У результаті виконання проекту буде вдосконалена технологія отримання ударостійких склокристалічних матеріалів для захисту приладів наведення для платформ озброєння та військової техніки у напрямку суттєвого зниження температури та часу термообробки, а також виключення шкідливих та екологічно небезпечних сировинних речовин.

Проректор з наукової роботи НТУ «ХП»



Андрій МАРЧЕНКО

Керівник проекту

Артем ЗАХАРОВ