

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U000796

Державний реєстраційний номер: 0124U000168

Відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка експериментальних складів склокристалічних матеріалів захисної дії

Початок етапу: 01-2024

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071151

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Чорноглазівська, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Телефон: 380577073109

E-mail: office@kname.edu.ua

WWW: <https://www.kname.edu.ua>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071151

Адреса: вул. Чорноглазівська, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380577073109

E-mail: office@kname.edu.ua

WWW: <https://www.kname.edu.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1199.984 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка високоміцних поліфункціональних склокомпозитів для відновлення та бронезахисту авіаційної та наземної спеціальної техніки

Назва роботи (англ)

Development of high-strength multifunctional glass composites for the restoration and armor protection of aviation and ground special equipment

Реферат (укр)

Дана робота присвячена вирішенню актуальної проблеми створення вітчизняних полегшених композиційних бронееlementів на основі склокристалічних матеріалів для відновлення та захисту авіаційної та наземної техніки з високими механічними та регульованими оптичними властивостями, зниженою вагою і вартістю. Одержання та використання композиційних матеріалів нового типу дозволить підвищити обороноздатність країни, забезпечити швидкий ремонт та надійну експлуатацію захисних елементів в умовах високошвидкісних термо-механічних навантажень та значно знизити імпортозалежність оборонного комплексу в умовах надзвичайних і кризових ситуацій: військових конфліктів та катастроф. Для досягнення цієї мети вперше в Україні буде виконано комплекс досліджень щодо розробки складів і конструкції поліфункціональних склокомпозитів, методів регулювання їх експлуатаційних властивостей і технологічних параметрів одержання. Результатом виконання роботи буде створення нових типів полегшених бронееlementів на основі склокристалічних матеріалів з високою ударною в'язкістю, термічною та механічною стійкістю, регульованою світлопроникністю, які забезпечать підвищений рівень функціональності (бронь-, термо- та хімічної стійкості, прозорості) захисних елементів, а також проектів технічної документації для їх виготовлення.

Реферат (англ)

This work is devoted to the solution of the urgent problem of creating domestic lightweight composite armor elements based on glass-crystalline materials for the restoration and protection of aviation and ground equipment with high mechanical and adjustable optical properties, reduced weight and cost. Obtaining and using composite materials of a new type will make it possible to increase the defense capability of the country, ensure quick repair and reliable operation of protective elements in conditions of high-speed thermo-mechanical loads, and significantly reduce the import dependence of the defense complex in conditions of emergency and crisis situations: military conflicts and disasters. To achieve this goal, for the first time in Ukraine, a set of studies will be carried out on the development of compositions and construction of multifunctional glass composites, methods of regulating their operational properties and technological parameters of production. The result of the work will be the creation of new types of lightweight armor elements based on glass-ceramic materials with high impact strength, thermal and mechanical resistance, adjustable light transmission, which will provide an increased level of functionality (armor, thermal and chemical resistance, transparency) of protective elements, as well as projects of technical documentation for their production.

Індекс УДК: 666.1, 681.7.035

Коди тематичних рубрик НТІ: 61.35.31, 81.37.09.13

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Склади дослідних складів склокристалічних матеріалів захисної дії

Назва продукції (англ): Compositions of experimental compositions of glass-ceramic materials of protective action

Очікувані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Галузь машинобудування

Опис продукції (укр): Створено новий методологічний підходу щодо розробки теоретичних основ одержання склокомпозитів для авіаційної та спеціальної техніки, який передбачає створення узгоджених конструкцій полегшених бронееlementів для захисту конструкцій та прозорих бронееlementів для скління, які характеризуються наявністю пошарової структури з високими руйнуючою та поглинаючою здатністю, радіопрозорістю, відновленням цілісності в умовах експлуатації, живучістю та здатністю протистояти змінним кліматичним факторам. Встановлено основні функціональні вимоги до бронееlementів та комплекс необхідних властивостей для одержання високоміцних склокристалічних (СКМ) для авіаційної техніки. З урахуванням комплексу вказаних вимог та критеріїв синтезу скломатриці обґрунтовано вибір базової системи $R_2O-RO-RO_2-Al_2O_3-B_2O_3-P_2O_5-SiO_2$, для розробки високоміцних СКМ. В обраній системі досліджено склоутворення і на основі аналізу структурних коефіцієнтів f_{Si} , p_{Al} , $K_{кр}$, $K_{пр}$, ρ , синтезовано склади модельних стекел. Встановлено закономірності формування структури і фазового складу склокристалічних матеріалів на основі модельних стекел, які полягають у протіканні наступних послідовних процесів: утворенні сиботаксичних груп $[SiO_4]^{4-}$ та $[AlO_4]^{4-}$ при забезпеченні $SiO_2/Li_2O = 4$ у склорозплаві та наступному формуванні нуклеаторів LS у формі сферолітів, ріст яких обмежується завдяки фазовому розділу скла; подальшому росту голкоподібних кристалів LS ($T = 620\text{ }^\circ\text{C}$) або LS2 у формі сферолітів ($T = 630:700\text{ }^\circ\text{C}$) при в'язкості $\eta = 10$ в ступ.9,0–9,6 Па·с та їх перекристалізації в кристали LS2 чіткого псевдокубічного габітусу у вигляді перехрещених голок ($T = 750:850\text{ }^\circ\text{C}$), які формують пошарову структуру у формі дендритних гілок з переважною орієнтацією кристалів у загальній кількості 40:80 об. %. Оптимізовано склади стекел для створення композитів для бронезахисту авіаційної та наземної спеціальної техніки і та обґрунтовано можливість застосування відходів керамічних виробництв при створення склокомпозитів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція, Дослідний зразок

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.2024-12.2024

Виробник продукції: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Споживачі продукції: Виробники, підприємства та установи, які займаються виготовленням елементів скління, виготовленням чи ремонтом спеціальної техніки

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Savvova O.V., Tur O.H., Fesenko O.I., Babich O.V., Smyrnova Yu.O., Hordiichuk. V.M. Study of the phase formation of transparent magnesium aluminosilicate glass-ceramic materials. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*, 2024, (3), P. 155–164. <https://doi.org/10.32434/0321-4095-2024-154-3-155-164> <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85201087909&origin=resultslist> <https://udhtu.edu.ua/public/userfiles/file/VHHT/2024/3/Savvova.pdf>
2. Savvova O., Tur O., Babich O., Smyrnova Yu., Tymoshchuk I. Study of structure formation of transparent spinel-containing glass-ceramic materials for laser techniques. *Functional Materials.*, 2024, 31(2), P. 163–172. <https://doi.org/10.15407/fm31.02.163> <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85199106669&origin=resultslist>
3. Smetankina N., Morhun S. The modern single shaft gas turbine rotor stress-strain state determination taking into account the contact thermoelasticity problem. *Tekhnicki Vjesnik – Technical Gazette*, 2024, Vol. 31. No. 2. P. 551–556. <https://doi.org/10.17559/TV-20230628000770> <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85186870513&origin=resultslist>
4. Smetankina N., Khvorostyanyi V., Ustuhov D., Bodunov V., Kachinska I. Damageability assessment of impact-resistant glass for transparent armor systems. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Krytskyi D. (eds) *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering – 2023. ICTM 2023. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2024. Vol. 1008. P. 337–347. Springer, Cham.

5. Smetankina N., Misiura S., Misiura I., Sychova T., Sychov A. Simulation of thermal stresses in multiplayer plates of non-canonical shape. In: Ivanov V., Pavlenko I., Edl M., Machado J., Xu J. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing VII. DSMIE 2024. Lecture Notes in Mechanical Engineering. 2024. Springer, Cham. P. 215–226. https://doi.org/10.1007/978-3-031-63720-9_19 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85200753424&origin=resultslist>

6. Smetankina N., Kurennov S., Barakhov K. Optimal design of a single-span beam under deflection constraints. In: Cioboată D. D. (eds) International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE) – 2024. ICoRSE 2024. Lecture Notes in Networks and Systems. 2024. Vol. 1129. P. 112–122. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70670-7_10 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85203154554&origin=resultslist>

7. Savvova O., Yefimov O., Tur O., Zaitseva I., Fesenko O. Modern trends in the creation of luminescent silicate ceramic and glass materials for industry and technology. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science., 2024, 1376(1), 012007. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1376/1/012007> <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85201161668&origin=resultslist>

8. Savvova O., Pokroieva Y., Luhovoi I., Smyrnova Y., Pylypenko O. Using of wastes from the enrichment of quartz-feldspar raw materials in the production of porcelain stoneware, O. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2024, 1376(1), 012025. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1376/1/012025> <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85201145554&origin=resultslist>

9. Nanostructured heat-resistant glass-ceramic coatings for corrosion protection of aircraft engine components made from heat-resistant alloys. Savvova O., Voronov H., Fesenko O., Pylypenko O., Tsegelnyk Y. Sustainability, Safety, and Applications of Nanomaterials-Based Corrosion Inhibitors, 2024, P 112–150. <https://10.4018/979-8-3693-7640-9.ch006> <https://www.igi-global.com/chapter/nanostructured-heat-resistant-glass-ceramic-coatings-for-corrosion-protection-of-aircraft-engine-components-made-f>

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 183

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Бабіч Олена Вікторівна (к. т. н., с.д.)

Гусева Юлія Юріївна (д. т. н., доц.)

Зайцева Інна Сергіївна (к. х. н., доц.)

Пилипенко Олексій Іванович (к. т. н., доц.)

Саввова Оксана Вікторівна (д. т. н., професор)

Сметанкіна Наталія Володимирівна (д. т. н., професор)

Фесенко Олексій Ігорович (к. т. н.)

Керівник організації:

Білецький Ігор Васильович (д. е. н., професор)

Керівники роботи:

Савцова Оксана Вікторівна (д. т. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.