Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U000591

Державний реєстраційний номер: 0121U109789

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Моделювання процесів деформації кар-касних металокерамічних композитів WC–BEC в умовах ударних динамічних навантажень Проведення балістичних випробувань експериментальних зразків бронебійних сердечників із розроблених каркасних металокерамічних композитів з субмік-ронним зерном, на лобовій броні. Встановлення механізмів деформації ка-ркасних металокерамічних композитів WC–BEC в умовах динамічних ударних навантажень (проникнення кулі). Узагальнення експериментальних ре-зультатів та підготовка звіту.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442367989, 380442044862

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442367989

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 22010.40

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3353.610

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізичні основи створення каркасних металокерамічних композитів із субмікронним зерном для забезпечення екстремально високих балістичних характеристик

Назва роботи англійською:

Physical bases of creation of frame metal-ceramic composites with submicron grain for maintenance of extremely high ballistic characteristics

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – металокерамічні каркасні композити з субмікронним зерном з карбіду вольфраму та високоентропійних сплавів або рівномірно розподілених по границях зерен карбіду надтонких прошарків нікелю, отримані швидкісним спіканням. Мета роботи – створення фізичних основ керування архітектурою структури металокерамічного твердого тіла для підвищення його балістичних властивостей шляхом збільшення міцності, твердості та питомої ваги на 20 %. Розроблено фізичні основ створення каркасних металокерамічних композитів балістичного призначення на основі тугоплавких сполук та багатокомпонентних сплавів. Вперше запропоновано, експериментально обґрунтовано та здійснено новий нетривіальний підхід для створення високощільних каркасних металокерамічних композитів із застосуванням надтвердих матеріалів (WC) і високоентропійних сплавів (NiFeCrWM), як зв'язки на заміну традиційного кобальту, в поєднанні з інноваційними швидкісними методами електронно-променевого та індукційного спікання порошків для покращення як структури (збереження розмірів вихідних зерен тугоплавкої сполуки WC) та комплексу фізико-механічних характеристик спечених композитів, так і спікаємості тугоплавких компонентів, що є одним з найбільш перспективних підходів для отримання бронебійних сердечників збільшеної пробивної здатності для боєприпасів стрілецької зброї, а також для розвитку нових технологій та підходів щодо створення новітніх матеріалів, конкурентоспроможних на світовому рівні для роботи в екстремальних умовах експлуатації. Крім того, заміна Co екологічно безпечною BEC зв'язкою зменшує токсикологічні та екологічні проблеми.

Реферат англійською:

The object of study is metal-ceramic frame composites with submicron grains of tungsten carbide and high-entropy alloys or ultrathin nickel layers evenly distributed along the boundaries of the carbide grains, obtained by high-speed sintering. The aim of the work is to create physical foundations for controlling the architecture of the structure of a metal-ceramic solid to improve its ballistic properties by increasing strength, hardness, and specific gravity by 20 %. The physical foundations for the creation of framework metal-ceramic composites for ballistic purposes based on refractory compounds and multicomponent alloys have been developed. The physical basis for the creation of framework metal-ceramic composites for ballistic purposes based on refractory compounds and multicomponent alloys has been developed. For the first time, a new non-trivial approach to the creation of high-density framework metal-ceramic composites with the use of superhard materials (WC) and high-entropy alloys (NiFeCrWM) as binders to replace traditional cobalt was proposed, experimentally substantiated and implemented, in combination with innovative high-speed methods of electron beam and induction sintering of powders to improve both the structure (preservation of the size of the initial grains of the refractory WC compound) and the complex of physical and mechanical characteristics of the sintered composites, and the sinterability of refractory components, which is one of the most promising approaches to obtaining armor-piercing cores of increased penetration for small arms ammunition, as well as to develop new technologies and approaches to create the latest materials that are globally competitive for operation in extreme operating conditions. In addition, the replacement of Co with an environmentally friendly HEPA binder reduces toxicological and environmental problems.

Індекс УДК: 621.762, 621.762.5, 621.002.3:669.018.025, 621.762.53, 621.762.64,

621.762:004.356:621.763:621.767:669.017.15

Коди тематичних рубрик: 53.39, 55.23.13.15, 55.09.35.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Юркова Олександра Іванівна

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

IX. Бібліографічний опис

Yurkova, A.I., Nakonechnyi S.O., Cherniavsky, V.V., Kushnir V.V., Nanostructured AlCoFeCrVNi and AlCoFeCrVTi high-entropy alloys resulted from mechanical alloying and sintering. // Applied Nanoscience (Switzerland), 2021. https://doi.org/10.1007/s13204-021-01856-x

Yurkova, A.I., Hushchyk, D.V., Minitsky, A.V. Synthesis of High-Entropy AlNiCoFeCrTi Coating by Cold Spraying. // Powder Metallurgy and Metal Ceramics, 2021, 59(11-12), pp. 681–694. https://doi.org/10.1007/s11106-021-00203-7

Minitsky A.V., Minitska N., Okhrimenko O., Krasnovyd D. Determining the influence exerted by the static conditions of final squeezing on the compaction process of iron based powder materials // Eastern-European Jornal of Enterprise Technologies 2021. – № 1/1 (109). – P. 63–68 https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.224941

Minitskyi A.V., P.I. Loboda, Ye.G. Byba, I.Yu. Trosnikova, O.I. Khovavko Effect of Production Methods on Microstructure, Phase Composition, and Properties of Hard Alloy VK8 with Submicron Grain // Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii, 2021. – v.19, № 4. – P. 1001-1008

I. Solodkyi, S. Teslia, O. Bezdorozhev, I. Trosnikova, O.Yurkova, I. Bogomol, P. Loboda. Hardmetals prepared from WC-W2C eutectic particles and AlCrFeCoNiV high entropy alloy as a binder, Vacuum, Volume 195, January 2022, 110630. https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2021.110630

Ievgen Solodkyi, Iurii Bogomol, Petro Loboda. High-speed electron beam sintering of WC-8Co under controlled temperature conditions. International Journal of Refractory Metals and Hard Materials Volume 102, January 2022, 105730. https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2021.105730

S.Teslia, I. Solodkyi, O. Yurkova, O.Bezdorozhev, I. Bogomol, P. Loboda. Phase compatibility in (WC–W2C) / AlFeCoNiCrTi composite produced by spark plasma sintering. Journal of Alloys and Compound, 2022, Vol. 921, 166042. (Scopus, Web of Science) https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2022.166042

Nakonechnyi S., SoloviovaT., Yurkova A., Solodkyi I., Loboda P. Cold sprayed AlNiCoFeCr–TiB2 metal matrix composite coatings. Vacuum, July 2023, Vol. 213, 112144 https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2023.112144

Minitskyi A.V., Stepanov O.V., Radchuk S.V., Byba Ye.G., Loboda P.I. 3D Printing of Iron-Based Lattice Structures Produced by Selective Laser Melting // Powder Metallurgy and Metal Ceramics, April 2022, Vol. 61, P. 189–196. https://doi.org/10.1007/s11106-022-00306-9

Akimov G.Ya., Andreev I.V., Loboda P.I., Trosnikova I.Yu., Sheremet V.I., Novokhatska A.O., Melakh L.M. The effect of cold isostatic pressing of powder billets produced from the VK8 hardmetal on its hardness and phase composition after sintering. Powder Metallurgy and Metal Ceramics, 2021, Vol. 60, No. 3-4. – p. 142-149.

https://doi.org/10.1007/s11106-021-00235-z

Akimov G. Ya., Andreev I. V., Shereme V. I.t, Trosnikova I. Yu., Loboda P. I., Kosenchuk T. O. Structure and Mechanical Properties of WC–8 wt.% Co Hardmetal Produced by Cold and Hot Isostatic Pressing // Powder Metallurgy and Metal Ceramics, 2022. – Vol. 61, No 1-2. – p. 9-17. https://doi.org/10.1007/s11106-022-00290-0

Nakonechnyi S.O., Yurkova A.I., Loboda P.I. Lan Jinlong Effects of boron addition on the structure and mechanical properties of AlNiCoFeCrTiBx high-entropy coatings resulted from electron beam sintering // Powder Metallurgy and Metal Ceramics, 2023, Vol. 62, No. 9–10

Nakonechnyi S.O., Yurkova A.I., Loboda P.I. Structure and mechanical properties of WC-based hard alloy with NiFeCrWMo high-entropy bonding // Powder Metallurgy and Metal Ceramics, 2023, Vol. 62, No. 11–12

Elkady M., Minitsky A.V., Trosnikova I.Yu., Loboda P.I., and Leonov D. S. Effect of Plating of Carbon Fibers with Ni on Properties of Fe-Based Materials // Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii. – 2022. – Том. 20, вип.. 4. – С. 0875–0882 https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56105

Boshickaya N.V., Minitskyi A.V., Minitska N.V., Barabash M.Yu., Kushevskaya N.F. Ferromagnetic nanopowder iron-based materials synthesized from iron citrates for medical purposes // Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii (кат. А). – 2022. – Т. 20, № 2. – С. 569-576. https://doi.org/10.15407/nnn.20.02

Юркова О.І., Мініцький А.В., Наконечний С.О., Шапошнікова Є.С., Білик І.І. Дослідження впливу високошвидкісних режимів спікання на структуру та властивості твердосплавного композиту на основі WC з високоентропійною зв'язкою / Надтверді матеріали (кат. А). – 2024, № 1, с. 40-49.

Наконечний С.О., Юркова А.І., Лобода П.І. Структура та механічні властивості твердого сплаву на основі WC з NiFeCrWMo високоентропійною зв'язкою // Порошкова металургія (кат. А). – 2023. – № 11/12.

Мініцький А.В., Биба Є.Г., Юркова О.І., Мініцька Н.В. Вплив параметрів плакування нікелем на властивості порошків карбіду вольфраму // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки» (кат. Б). – 2021. – № 72. – С. 13-17. https://doi.org/10.36910/775.24153966.2021.72.2

Наконечний С.О., Дмитришин Д.Р. (студ.), Мороз В.О. (студ.), Юркова О.І. Високоентропійний NiFeCrWMo сплав, отриманий в процесі механічного легування. Металознавство та обробка металів (кат. Б). 2023, Том 29, № 2, с. 44-58. https://momjournal.org.ua/index.php/mom/article/view/96

Романенко Ю.М., Степанов О.В., Лобода П.І., Богомол Ю.І. Ефективні теплофізичні властивості порошкових матеріалів при спіканні в умовах електронно-променевого нагрівання. Наукові вісті КПІ (кат. Б). – № 1. – 2021. – С. 63-69. https://doi.org/10.20535/kpisn.2021.1.215024

Мініцький А.В., Ямшинський М.М., Биба Є.Г. Вплив умов спікання на структуроутворення композиційних матеріалів на основі вольфраму / Метал і литво України (кат. Б). – 2023. – Т. 31, № 2. – С. 64–70. http://www.metalsandcasting.com/index.php/mcu/article/view/221

Мініцький А.В., Поліщук К.В., Юркова О.І., Мініцька Н.В., Наконечний С.О. Вплив способу введення нікелевої зв'язки на структуру і властивості сплавів на основі вольфраму. Міжвузівський збірник «Наукові нотатки» (кат. Б). – 2023. № 75 с. 134-139. https://doi.org/10.36910/6775.24153966.2023.75

Биба Є.Г., Борисов Ю.С., Борисова А.Л., Бурлаченко О.М., Цимбалиста Т.В., Васильківська М.А. Композиційні порошки на основі аморфізуючого сплаву FeMoNiCrB з добавками тугоплавких сполук для газотермічного нанесення покриттів // Автоматичне зварювання (кат. Б). – 2021. – № 11. – с. 44-53. https://doi.org/10.37434/as.2021.11.01

A. Shevchenko , M. Barabash , A. Minitskyi, A. Kushko. Magnetic Solitons in Extended Ferromagnetic Nanosystems Based on Iron and Nickel: Quantum, Thermodynamic, and Structural Effects // SpringerBriefs in Materials, 978-3-031-40430-6. Published: 22 August 2023, 72 p. др..https://doi.org/10.1007/978-3-031-40430-6

Directed self-organisation of nanostructures / M.Yu. Barabash, D.O. Grynko,S.O. Sperkach, O.I. Khovavko, A.V. Minitskyi, I.Yu. Trosnikova, E.V. Strativnov, D.S. Filonenko – “Tvoru” publishing house, 2021.–278 p.

В’яжучі речовини та методи їх видалення в технології інжекційного лиття: монографія / КПІ ім. Ігоря Сікорського; Авт.: С.В. Завадюк, П.І. Лобода, Т.О. Соловйова, І.Ю.Троснікова. – Київ: КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2022. – 179 с.

Шевченко А.Б., Барабаш М.Ю., Мініцький А.В., Ховавко О.І. Квантові, термодинамічні та структурні явища в протяжних феромагнітних наносистемах на основі перехідних металів Fe, Ni, які містять магнітні солітони: монографія / Вінниця: “Tvoru” publishing house; 2022 р. – 104 с.

Мініцький А.В., Биба Є.Г., Сисоєв М.О., Лобода П.І., Радчук С.В. Спосіб виготовлення композиційних матеріалів. Патент України на винахід. № 125188 від 26.01.2022. Бюл. № 4 (72). https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1675011/

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Сидоренко Юрій Михайлович

д. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Лобода Петро Іванович
(д.т.н., професор, академік НАН України, 05.16.06)

Мініцький Анатолій Вячеславович
(д. т. н., професор, 05.16.06)

Наконечний Сергій Олегович
(д.філософ, 132)

Степанов Олег Васильович
(к.т.н., доц., 05.16.06)

Відповідальний за підготовку облікових документів Мініцький Анатолій Вячеславович

Телефон +38 (067) 754-31-58

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна