

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U102399

Державний реєстраційний номер: 0119U001570

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-02-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Виготовлення і дослідження радіаційнозахисних полімерних композитів на основі надвисокомолекулярного поліетилену, опис твердофазних перетворень, формування і стабілізація фаз

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Навчально-науковий центр "Фізико-хімічне матеріалознавство" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 25198635

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444964897, 380445262326

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет міністрів

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7722 - кошти підприємств, установ, організацій України

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 180

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка захисних та радіаційно стійких композиційних матеріалів на основі керамічних та полімерних високодисперсних частинок для ядерної енергетики України, потреб промисловості і суспільства

Назва роботи англійською:

Development of protective and radiation-proof composite materials based on ceramic and polymeric fine particles for nuclear power engineering in Ukraine, needs of industry and society.

Реферат українською:

Мета роботи: Розробка способів одержання нових керамічних та полімерних багатошарових композиційних матеріалів, стійких до дії високошвидкісного ударного навантаження; встановлення взаємозв'язку між структурними особливостями розроблених матеріалів та їх фізико-механічними властивостями, виготовлення зразків (пластин), здатних забезпечити протидію ударному навантаженню. Об'єкт дослідження: композиційні матеріали, здатні забезпечити протидію ударному навантаженню. Методи дослідження: методи рентгеноструктурного аналізу, атомно-силової, оптичної та растрової електронної мікроскопії, визначення мікротвердості та тріщиностійкості за допомогою індентування, гідростатичне зважування, фізико-математичне моделювання. Результати: Визначено оптимальні параметри реакційного гарячого пресування для одержання високощільних тугоплавких наноконпозиційних керамічних матеріалів на основі карбіду бору та боридів чи оксидів перехідних металів із структурою, яка визначає стійкість цих матеріалів до дії високошвидкісного ударного навантаження. Виготовлено та досліджено керамічні матеріали систем $\text{TiB}_2 - \text{Al} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{C}$, $\text{TiC} - \text{B}_4\text{C}$, $\text{B}_4\text{C} - \text{HfH}_{1,7}$ мають високі механічні характеристики (мікротвердість до 25 ГПа та тріщиностійкість до 10 МПа·м^{1/2}), що можуть бути застосовані в якості матеріалів для захисту від дії високошвидкісного ударного навантаження, ріжучих елементів металообробного та бурового інструменту, футеровки котлів теплоелектростанцій. Створено композиційну систему, здатну поглинати енергію ударного навантаження в окремих шарах і змінювати напрямок її поширення в площині захисних пластин. Розроблено корисну модель для анатомічнопристосованих компактних композитних шаруватих матеріалів, що можуть змінювати форму у якості елементів «м'якої броні» для виготовлення легких бронежилетів та інших засобів індивідуального захисту

Реферат англійською:

Aim: Development of methods for obtaining new ceramic and polymer multilayer composite materials resistant to high-speed shock load; establishing the relationship between the structural features of the developed materials and their physical and mechanical properties, the manufacture of samples (plates) that can counteract the impact load. Object of research: composite materials capable of counteracting shock load. Research methods: methods of X-ray diffraction analysis, atomic force, optical and scanning electron microscopy, determination of microhardness and crack resistance by indentation, hydrostatic weighing, physical and mathematical modeling. Results: The optimal parameters of reaction hot pressing for obtaining high-density refractory nanocomposite ceramic materials based on boron carbide and borides or oxides of transition metals with a structure that determines the resistance of these materials to high-speed shock load. Ceramic materials of $\text{TiB}_2 - \text{Al} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{C}$, $\text{TiC} - \text{B}_4\text{C}$, $\text{B}_4\text{C} - \text{HfH}_{1,7}$ systems have high mechanical characteristics (microhardness up to 25 GPa and crack resistance up to 10 MPa·m^{1/2}), which can be used as materials for protection against high-speed shock load, cutting elements of metalworking and drilling tools, lining of boilers of thermal power plants. A composite system capable of absorbing the energy of the shock load in separate layers and changing the direction of its propagation in the plane of the protective plates has been created. A utility model has been developed for anatomically adapted compact composite layered materials that can change shape as elements of "soft armor" for the manufacture of light bulletproof vests and other personal protective equipment

Індекс УДК:539.216;539.22;538.91-405;548;620.18, 538.951, 539.12.04

Коди тематичних рубрик: 29.19.04

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Макара Володимир Арсенійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Синтезовані зразки нанорозмірного (до 20 нм) металокерамічного матеріалу Fe-TiC (25 ваг.%) шляхом спікання при високих температурах під високим тиском (850oC, 8 ГПа) порошку та нанорозмірний карбід NiC

Назва НТП англійською: Synthesized samples of nanosized (up to 20 nm) metal-ceramic material Fe-TiC (25 wt.%) By sintering at high temperatures under high pressure (850oC, 8 GPa) powder and nanosized NiC carbide

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Ядерна енергетика. Економія матеріалів. Матеріали, придатні для використання в якості надтвердих жаро- і радіаційностійких матеріалів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Ядерна енергетика. Економія матеріалів. Матеріали, придатні для використання в якості надтвердих жаро- і радіаційностійких матеріалів

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 03.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Закономірності утворення карбідної фази керамічних композицій при механічному легуванні в планетарному кульовому млині шихти, що складається з елементарних перехідних металів і вуглецевих нанотрубок

Назва НТП англійською: Regularities of formation of carbide phase of ceramic compositions during mechanical doping in a planetary ball mill of a charge consisting of elementary transition metals and carbon nanotubes

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методичні документи, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Ядерна енергетика. Економія матеріалів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створення нанокомпозиційних матеріалів на основі перехідних металів, поліпшенні механічні характеристики яких регулюються нанорозміром частинок матеріалу матриці та карбідної фази, що утворюється при механічному легуванні шихти в планетарному кульовому млині

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 03.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Закономірності утворення і стабілізації нанодисперсної фази в бінарній ізольованій частинці

Назва НТП англійською: Regularities of formation and stabilization of the nanodispersed phase in a binary isolated particle

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Методичні документи

Галузь застосування: Ядерна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Методика оцінювання формування і стабілізації нових фаз в композиційних ізольованих частинках під впливом поля температури

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів,

технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 03.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Проміжний звіт про виконану роботу за етапом 2

Назва НТП англійською: Interim report on the work performed under stage 2

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Ядерна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проміжний звіт про виконану роботу за етапом 2

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 03.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

1 Titov Y.A., Belyavina N.M., Slobodyanik M.S., Chumak V.V., Nakonechna O.I. Features of the $\text{SrLa}_2\text{Sc}_2\text{-xIn}_x\text{O}_7$ two-slab structure. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*, 2020(2), стр. 118–124. Імпакт фактор журналу $\text{IF}=0,497$. DOI <http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2020-129-2-118-124> URL: <http://vhht.dp.ua/wp-content/uploads/pdf/2020/2/Titov.pdf>

2 Nakonechna, O., Dashevskiy, M., Kuryliuk, A., Belyavina, N., Makara, V. Effect of the carbon nanotubes on oxidation behaviour of mechanically alloyed $\gamma\text{-Cu}$ powders. *Metallofizika i Noveishie Tekhnologii*, 2020, 42(5), стр. 695–703. Імпакт фактор журналу $\text{IF}=0,502$. DOI: 10.15407/mfint.42.05.0695. URL: <https://mfint.imp.kiev.ua/ua/abstract/v42/i05/0695.html>

3 Titov, Y., Belyavina, N., Slobodyanik, M., Nakonechna O., Strutynska, N., Tymoshenko, M. Effect of isovalent substitution on the crystal structure and properties of two-slab indates $\text{BaLa}_2\text{-xSm}_x\text{In}_2\text{O}_7$. *Open Chemistry*, 2020, 18(1), стр. 1294–1303. Імпакт фактор журналу $\text{IF}=1.216$. DOI: <https://doi.org/10.1515/chem-2020-0090> URL: <https://www.degruyter.com/view/journals/chem/18/1/article-p1294.xml?rskey=lypiFv&result=1>

4 Наконечна, О.І., Білявіна, Н.М., Іваненко, К.О., Курилюк, А.М., Душейко, М.Г., Макара, В.А. Особливості формування фаз NiCu ($x=0,33$) за умов механохімічного легування сумішей Ni-BHT і Ni-графіт . *Доповіді НАН України* – 2020. – № 3. – С. 47–54. DOI: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.03.047> URL: <https://www.dopovidi-nanu.org.ua/uk/archive/2020/3/6>

5 Білявіна, Н.М., Наконечна, О.І., Курилюк, А.М., Макара, В.А. Ізотермічний переріз діаграми стану системи Ti-Al-Ga при 850 °С. *Доповіді НАН України*. 2020. № 6. С. 30–36. DOI: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.06.030> URL: <http://www.dopovidi-nanu.org.ua/en/archive/2020/6/5>

6 Popov O., Avramenko T., Vishnyakov V. Thermal conductivity and thermal shock resistance of TiB_2 -based UHTCs enhanced by graphite platelets // *Materials Today Communications* . – 2020. – P. 101756. URL: <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2020.101756>

7 Shirinyan A.S., Bilogorodskyy Y.S., Wilde G. Melting loops in the phase diagram of individual nanoscale alloy particles: completely miscible Cu-Ni alloys as a model system. *Journal of Materials Science (Springer)*. 2020. Vol. 55. P. 12385–12402. Імпакт фактор журналу $\text{IF}=3,44$. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10853-020-04812-2>

8. Ya. I. Matvienko, S. S. Polishchuk, A. D. Rud, O. Yu Popov, S. A. Demchenkov, O. M. Fesenko. Effect of graphite additives on microstructure and mechanical properties of Al-Cu composites prepared by mechanical alloying and sintering // *Materials Chemistry and Physics*, 2020, Vol. 254, 123437, P. 1–12. URL: <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2020.123437>

9 Шірінян А. С., Білогородський Ю.С., Макара В.А. Розмірний ефект у тривимірному Монте-Карло моделюванні кінетики фазового розділення в ізольованих частинках. *Металофізика і Новітні Технології*. 2020. 42. №1. С. 11–32. Імпакт фактор журналу $\text{IF}=0,36$. URL: <https://mfint.imp.kiev.ua/en/abstract/v42/i01/0011.html>

11. Валявская Е.Р., Белгородский Ю.С., Ширинян А. С. Проблема сохранения в Украине конструкций Владимира Шухова. V Міжнародна науково-практична конференція IV «PRIORITY DIRECTIONS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT». м. Київ. 20-24 грудня, 2020. URL: <https://sci-conf.com.ua/> URL: <https://sci-conf.com.ua/iv-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-priority-directions-of-science-and-technology-development-20-22-dekabrya-2020-goda-kiev-ukraina/>

