Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U000637

Державний реєстраційний номер: 0122U200399

Відкрита

Дата реєстрації: 16-01-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теоретичний аналіз умов синтезу нових фаз в порошкових сумішах систем Al–Ti–C та Ti–C при високовольтній електророзрядній обробці в вуглеводневій рідині. Вивчення розподілу електричного поля в розрядній камері при високовольтній електророзрядній обробці, його впливу на розподіл плазмових утворень та дисперсний склад порошків з використанням теоретичних методів та фізичного моделювання. Математичне моделювання режимів і результатів високовольтної електричної оброки порошку Ti із використанням методів машинного навчання. Розробка технологічних рекомендацій по створенню наноструктурованої композиційної порошкової шихти високовольтним електричним розрядом у вуглеводневій рідині.

Початок етапу: 05-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут імпульсних процесів та технологій Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534512

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: проспект Богоявленський, буд. 43-а, м. Миколаїв, Миколаївський р-н., Миколаївська обл., 54018, Україна

Телефон: 380512224113

Телефон: 380512226140

E-mail: iipt@iipt.com.ua

WWW: http://www.iipt.com.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

Телефон: +380444813221

Телефон: mon@mon.gov.ua

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: https://mon.gov.ua/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: 2201380

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 120.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Використання висококонцентрованих потоків енергії для створення наноструктурованих поліфункціональних композиційних матеріалів

Назва роботи (англ)

Application of high-concentrated energy flows for producing nanostructured polyfunctional composite materials

Реферат (укр)

Об'єкт досліджень – суміші порошків складу Al–Ti та порошок Ti. Мета роботи – створення наноструктурованих поліфункціональних композиційних матеріалів з використанням висококонцентрованих потоків енергії. Методи досліджень – математичне моделювання, в тому числі з використанням машинного навчання, фізичний експеримент, реєстрація швидкоплинних електричних процесів.Розроблено спрощену технологічну схему отримання шихти для багатофункціональних дисперснозміцнених наночастинками матеріалів на основі систем Ti – Al – C та Ti – C, що дозволить значно зменшити енергетичні витрати на виробництво деталей. Консолідація отриманої шляхом реалізації цієї схеми шихти дає змогу отримати метало-матричні композити (ММК), призначені для значного підвищення зносостійкості та термостійкості інструментів різного призначення та конструкційних матеріалів для використання в авіакосмічній галузі та машинобудуванні.Виконано математичне моделювання режимів і результатів високовольтної електричної оброки порошку Ti із використанням методів машинного навчання. Розроблено технологічні рекомендації щодо створення наноструктурованої композиційної порошкової шихти високовольтним електричним розрядом у вуглеводневій рідині.

Реферат (англ)

The object of research – mixtures of Al–Ti powders and Ti powder. The goal of the work is to create nanostructured multifunctional composite materials using highly concentrated energy flows. Research methods – mathematical modeling, including machine learning, physical experiment, registration of transient electrical processes. A simplified technological scheme for obtaining powder mixtures for multifunctional dispersion-strengthened nanoparticle materials based on the Ti – Al – C and Ti – C systems has been developed, which will significantly reduce energy costs for the production of parts. Consolidation of powder mixtures, obtained through the implementation of this scheme makes it possible to obtain metal-matrix composites (MMC) designed to significantly increase the wear resistance and heat resistance of tools of various purposes and structural materials for use in the aerospace industry and mechanical engineering. Mathematical modeling of modes and results of high-voltage electrical discharge treatment of Ti powder using machine learning methods was performed. Technological recommendations for the creation of a nanostructured composite powder mixtures by high-voltage electric discharge in a hydrocarbon liquid have been developed.

Індекс УДК: 621.762.4; 621.762.5; 621.762.82, 621.537.528:621.762.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 55.23.09

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Технологічні рекомендації щодо створення наноструктурованої композиційної порошкової шихти високовольтним електричним розрядом у вуглеводневій рідині.

Назва продукції (англ): Technological recommendations for the creation of a nanostructured composite powder mixtures by high-voltage electric discharge in a hydrocarbon liquid.

Очікувані результати: Технологічні рекомендації щодо створення наноструктурованої композиційної порошкової шихти

Галузь застосування: Порошкові матеріали

Опис продукції (укр): Технологічні рекомендації щодо створення наноструктурованої композиційної порошкової шихти високовольтним електричним розрядом у вуглеводневій рідині полягають у використані нового підходу щодо синтезу зміцнюючих фаз, а це високомодульні наповнювачі (зокрема, TIC, нановуглець різних алотропних модифікацій, інтерметаліди AlTi3, AlTi, Al2Ti, Al3Ti і MAX-фази типу Ti3AlC2 і Ti2AlC), який виконується шляхом високовольтної електророзрядної обробки суміші порошків Ti – Al та Ti у гасі та етиловому спирті, що дозволяє одночасно виконувати розпорошення, диспергування, підготовку поверхні порошків і синтез дисперснозміцнюючих включень. Використання спрощеної технологічної схеми дозволить значно зменшити енергетичні витрати на виробництво деталей.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІІПТ

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Сизоненко, О. М. Вплив високовольтного електророзрядного оброблення порошків на властивості металоматричних композитів системи Ti–TiC / О. М. Сизоненко, П. Ташев, А. С. Торпаков, Є. В. Липян, М. С. Присташ, М. Кандева, В. Дякова // Фізико-хімічна механіка матеріалів, 2022. – Том 58, № 2. – С. 20 – 28.

Prystash, M. The use of machine learning methods to predict the processes and results of high-voltage electric discharge treatment of titanium powder in kerosene / M.Prystash, S. Prystash, A. Torpakov, Ye. Lypian, O. Syzonenko, R. Kandrotaitė Janutienė // Machines. Technologies. Materials, 2022. – Year XVI, Issue 8. – P. 267–269. (подана у 2022 році)

Kazymyrenko, J. Further development of the possibility of creating composite coatings from ash microspheres on a steel basis / J. Kazymyrenko, N. Lebedeva, T. Makrukha, O. Syzonenko // Machines. Technologies. Materials, 2022. – Year XVI, Issue 9. – P. 315-317/ (подана у 2022 році)

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 109

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Кускова Наталя Іванівна (д. т. н., професор)

Присташ Микола Сергійович (к. т. н., старший науковий співробітник)

Сизоненко Ольга Миколаївна (д. т. н., професор)

Тафтай Едуард Іванович

Торпаков Андрій Сергійович (к. т. н.)

Христо Олександр Іванович (к. т. н.)

Керівник організації:

Вовченко Олександр Іванович (д.т.н., професор, член-кор.)

Керівники роботи:

Сизоненко Ольга Миколаївна (д.т.н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.