

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U102111

Державний реєстраційний номер: 0117U000855

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-03-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Відпрацювання технологічних параметрів процесу одержання безпористої кераміки на основі наноконпозиційних матеріалів Si₃N₄-ZrN, Si₃N₄-Zr-C методами іскро-плазмового спікання

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Кржижановського, 3, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380443908757, 380442057901, 380443908751

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

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

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 80

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка технології виготовлення керамічних підшипників з ефектом самозаліковування для експлуатації в екстремальних умовах агресивних середовищ.

Назва роботи англійською:

Development of a manufacturing technology of ceramic bearings with the self-healing effect for operation under extreme conditions of corrosive media.

Реферат українською:

Мета роботи – дослідження консолідації порошків наноконпозиційних матеріалів $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-ZrN}(\text{ZrC})$ методом іскро-плазмового спікання, встановлення технологічних параметрів процесу одержання безпористої кераміки та вивчення мікроструктури і триботехнічних властивостей. Для дослідження процесу консолідації методом іскро-плазмового спікання ультрадисперсних композиційних порошків на основі систем $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-ZrN}$ і $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-ZrN}_{0,5}\text{C}_{0,5}$ одержано дослідні партії порошків в широкій концентраційній області (від 11%(об.) до 33%(об.) ZrN), відпрацьовані процеси їх деагломерації і легування. Вивчення процесу консолідації ультрадисперсних порошків композиційних матеріалів системи $\text{ZrN-Si}_3\text{N}_4$ показало переваги нелінійних режимів ІПС. Це дозволило одержати однорідні структури з розміром зерен менше 500 нм високої щільності 0,97 при температурах на (150–300) оС нижче ніж в одностадійних (1700–1800оС) ІПС режимах і провести вибір оптимального складу композиційного матеріалу $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-}22\text{ \% (об.) ZrN}+(\text{Y}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3)$, який показав високі механічні властивості: твердість (23 – 26) ГПа, тріщиностійкість 6,2 МПа·м^{1/2} і згину 363 МПа. ІПС був успішно використаний для отримання малих партій безпористих заготовок керамічних куль діаметром 16 мм.

Реферат англійською:

The aim of the work is to investigate the consolidation of powders of nanocomposite $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-ZrN}(\text{ZrC})$ materials by the spark-plasma sintering method, determine the technological parameters of the preparation process of porousless ceramics, and study the microstructure and tribological properties. For the investigation of the process of consolidation by the method of spark-plasma sintering of ultradisperse composite powders based on the $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-ZrN}$ and $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-ZrN}_{0.5}\text{C}_{0.5}$ systems, pilot batches of powders in a wide concentration range (from 11 vol.% up to 33 vol.% ZrN) were obtained, and processes of their deagglomeration and alloying were optimized. The study of the consolidation process of ultradisperse powders of the composite materials of the $\text{ZrN-Si}_3\text{N}_4$ system showed advantages of nonlinear SPS modes. This investigation made it possible to obtain homogeneous structures with a grain size less than 500 nm and a high relative density of 0.97 at temperatures lower by (150–300)оС than those in one-stage (1700–1800оС) SPS modes and choose the optimal composition of the composite $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-}22\text{ vol.\% ZrN}+(\text{Y}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3)$, which showed high mechanical properties: a hardness of (23–26) GPa, fracture toughness of 6.2 MPa·m^{1/2}, and bend 363 MPa. SPS was successfully used to obtain small batches of porousless blanks of ceramic balls 16 mm in diameter.

Індекс УДК: 669.017:543, 669.13.017:620.18; 669.13.017:620.17, 666.1/.7; 674; 678, 621.825, 66.02:621.822.1

Коди тематичних рубрик: 53.49.21, 53.49.09, 55.23.13, 55.03.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Згалат-Лозинський Остап Броніславович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Безпориста кераміка на основі композиційних матеріалів Si₃N₄-ZrN(ZrC) одержана методом іскро-плазмового спікання

Назва НТП англійською: Porousless ceramics based on Si₃N₄-ZrN(ZrC) composite materials obtained by the spark-plasma sintering method

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: М 72.19 - Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Одержано дослідні партії порошоків безпористої кераміки на основі систем Si₃N₄-ZrN(ZrC), відпрацьовані процеси їх деагломерації і легування, вивчено процес консолідації порошоків методом іскро-плазмового спікання. Одержано однорідні структури з розміром зерен менше 500 нм високої щільності 0,97 при температурах на (150-300)оС нижче ніж в одностадійних режимів і проведено вибір оптимального складу композиційного матеріалу Si₃N₄-22%(об.)ZrN+(Y₂O₃+Al₂O₃), який показав високі механічні властивості: твердість (23-26) ГПа, тріщиностійкість 6,2 МПа·м^{1/2} і сигма згину 363 МПа.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Зменшення зносу обладнання, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 02.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

O.B. Zgalat-Lozynskyi, D.P. Zyatkevych, L.I. Eremenko, I.V. Kud, L.A. Krushynska, O.V. Shyrokov (dep. 48)
Nanocomposite Material of the Si₃N₄-ZrN System for the Manufacture of Bearings with the Self-Healing Effect /
International research and practice conference: Nanotechnology and nanomaterials, 27-30 august 2019, Lviv,
Ukraine, p. 628.

I.B. Кудь, Л.I. Єременко, Л.A. Крушинська, Д.П. Зяткевич, О.Б. Згалат-Лозинський, О.В. Широков, Л.С.
Проценко Синтез безрозмельного композиційного порошку Si₃N₄-ZrN // Доп. Нац. акад. наук України, сер.:
Матеріалознавство, 2020, № 1, с. 54-60.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Солонін Юрій Михайлович
д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Єременко Людмила Іванівна

Зяткевич Дмитро Павлович

(к. т. н.)

Крушинська Лариса Альбертівна

Кудь Ірина Володимирівна

(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Єременко Л.I.

Телефон

+38 (097) 969-77-76

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності

