

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U003200

Державний реєстраційний номер: 0125U003128

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-03-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка хімічного складу композитів.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний вищий навчальний заклад "Приазовський державний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070812

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 7, м. Маріуполь, Донецька обл., 87555, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380629333416, 380629529924

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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: 2.7 - інше

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 996.032
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка нових металокерамічних композитів для екстремальних умов експлуатації, виготовлених за адитивною технологією селективного лазерного плавлення.

Назва роботи англійською:

Development of new metal-ceramic composites for extreme operating conditions, manufactured using additive technology of selective laser melting.

Реферат українською:

Мета роботи: розробка хімічного складу та технологічних параметрів виготовлення металокерамічних композитів методом селективного лазерного плавлення – Laser Powder Bed Fusion (LPBF) – для швидкого прототипування та виробництва деталей, що працюють в умовах інтенсивного зношування та високих температур. Методи досліджень: термодинамічне моделювання («ThermoCalc», «JMatPro»), мікроструктурний аналіз (оптичний мікроскоп GX71 (Olympus), сканувальний електронний мікроскоп JSM-7000F (JEOL)), енергодисперсійний аналіз (INCA Penta FET, Oxford Instruments), вимірювання мікротвердості. Основні результати: За допомогою «ThermoCalc» та «JMatPro» проаналізовано формування структури композитів на основі Ni (Inconel 718), Co (Stellite 32) та сталей (316L, X12Ф, P6M5) з тугоплавкими добавками (TiC, NbC, TaC, TiB₂). Досліджено діаграми стану та характер кристалізації систем. Визначено оптимальні склади композитів для різних умов (електрохімічна корозія, високотемпературне окислення, ерозія, зношування). Визначено параметри селективного лазерного плавлення. За розробленою гібридною технологією (SPS-спікання + лазерне оплавлення) виготовлено та досліджено мікроструктуру прототипів, що підтвердило можливість отримання заданого фазового стану. Методом LPBF виготовлено дослідні зразки розроблених металокерамічних композитів.

Реферат англійською:

The objective is to develop chemical compositions and technological parameters for fabricating metal-ceramic composites using the method of selective laser melting, specifically – Laser Powder Bed Fusion (LPBF) – for rapid prototyping and production of parts operating under intensive wear and high temperatures. Research Methods: Thermodynamic modeling (ThermoCalc, JMatPro), microstructural analysis (Olympus GX71 optical microscope, JEOL JSM-7000F scanning electron microscope), energy-dispersive X-ray spectroscopy (Oxford Instruments INCA Penta FET), and microhardness measurements. Key Results: The formation of composite structures based on Ni (Inconel 718), Co (Stellite 32), and steels (316L, X12Ф, P6M5) with refractory additives (TiC, NbC, TaC, TiB₂) was analyzed using ThermoCalc and JMatPro. Phase diagrams and crystallization patterns were investigated. Optimal composite compositions were determined for various conditions, including electrochemical corrosion, high-temperature oxidation, erosion, and wear. The technological parameters for selective laser melting were established. Using a developed hybrid technology (SPS sintering followed by laser remelting), prototypes were fabricated and their microstructure was analyzed, confirming the feasibility of achieving the target phase state. Experimental samples of the developed metal-ceramic composites were successfully produced using the LPBF method.

Індекс УДК: 669.017:53, 669.017:539.375.6;669.017:539.62, 669.017:620.193.1

Коди тематичних рубрик: 53.49.05, 53.49.09.21, 53.49.09.23

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Єфременко Богдан Васильович

Науковий ступінь: К. Т. Н.

Вчене звання:доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Проектування хімічного складу металокерамічних композитів різного призначення. Оптимізація параметрів селективного лазерного плавлення композитів різного типу. Виготовлення прототипу композитів та підготовка дослідних зразків.

Назва НТП англійською: Design of the chemical composition of metal-ceramic composites for various purposes. Optimization of the parameters of selective laser melting of composites of various types. Production of prototype composites and preparation of experimental samples.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії, гіпотези, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: 25.6 – Оброблення металів та нанесення покриття на метали; механічне оброблення металевих виробів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Науково-технічна продукція: хімічний склад композитів «металева матриця – тугоплавкі включення» (TaC, NbC, TiC, TiB₂) для отримання методом LPBF; технологічні параметри режиму LPBF; гібридна технологія (SPS-спікання + лазерне оплавлення), що дозволяє моделювати формування композиту в умовах лазерного 3D-друку; прототипи та дослідні зразки композитів, виготовлені з використанням адитивної технології LPBF.

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

Вплив НТП на довкілля: не впливає

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2028

Закінчення етапу: 12.2030

Споживачі продукції: Підприємства машинобудівної та металургійної галузей промисловості України.

Перспективні ринки: Україна, Польща, Словаччина.

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:

IX. Бібліографічний опис

Chabak Y., Efremenko V., Barma Y., Petrišinec I., Efremenko B., Kromka F., Sili I., Kovbasiuk T. Enhancing Dry-Sliding Wear Performance of a Powder-Metallurgy-Processed “Metal Matrix–Carbide” Composite via Laser Surface Modification. Eng.2025, 6, 313. <https://doi.org/10.3390/eng6110313>.

X. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Ленцов Ігор Альбертович
К. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Єфременко Богдан Васильович
(К. Т. Н., доц.)

Бессонова Анна Володимирівна
(к.е.н.)

Голинський Михайло Андрійович
(н.с.)

Ковбасюк Тарас Михайлович
(К. Т. Н.)

Колосок Едуард Володимирович
(с.д.)

Сілі Іван Іванович
(К. Т. Н., доц.)

Чабак Юлія Геннадіївна
(д. т. н., професор)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Єфременко Б.В.

Телефон

+380965899639

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна