Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U003889

Державний реєстраційний номер: 0122U201297

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-07-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Моделювання та застосування висококонцентрованих джерел енергії для поверхневого модифікування сплавів

Початок етапу: 09.2022

Закінчення етапу: 06.2023

Вид звітного документа: Остаточний 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): 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

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Моделювання та застосування висококонцентрованих джерел енергії для поверхневого модифікування сплавів

Назва роботи англійською:

Modeling and application of highly concentrated energy sources for surface modification of alloys

Реферат українською:

Об'єкт досліджень – процеси фазово-структурних перетворень та зносостійкість в поверхневих шарах біомедичних сплавів як в литому стані, так і встані LBPF-друку, оброблених висококонцентрованими джерелами енергії, що включали в себе застосування імпульсної плазми та лазерного проміня. Мета роботи – визначення впливу плазмового імпульсу на фазово-структурну модифікацію та зносотійкість поверхні біомедичних сплавів; розробка математичної моделі лазерного нагріву поверхні для розрахунку пошарового розподілу температури по глибині зразків при скануванні лазерним променем з різною швидкістю. Методи досліджень: оптична та електронна мікроскопія, енергодисперсійна спектроскопія, вимірювання мікротвердості, трибологічні випробування, методи математичного планування експерименту. В роботі описано мікроструктуру, фазовий стан та трибологічні характеристики поверхневих шарів, модифікованих імпульсно-плазмовою обробкою та лазерним плавленням; описана комп`ютерна модель розподілу температури на поверхні біомедичних сплавів, отриманих різними шляхами, при нагріві лазерним променем в залежності від швидкості сканування та параметрів імпульсно-плазмової обробки.

Реферат англійською:

The object of research is the processes of phase-structural transformations and wear resistance in the surface layers of as-cast and LBPF-print biomedical alloys, treated with highly concentrated energy sources, which included the use of pulsed plasma and a laser beam. The purpose of the work is to determine the effect of the plasma pulse on the phase-structural modification and wear resistance of the surface of biomedical alloys; development of a mathematical model of laser surface heating for calculating the layer-by-layer temperature distribution along the depth of samples when scanning with a laser beam at different speeds. Research methods: optical and electron microscopy, energy dispersive spectroscopy, microhardness measurement, tribological tests, methods of mathematical planning of the experiment. The paper describes the microstructure, phase state, and tribological characteristics of the surface layers modified by pulse-plasma processing and laser melting; a computer model of the temperature distribution on the surface of biomedical alloys obtained in different ways, when heated by a laser beam, depending on the scanning speed and parameters of pulse-plasma processing, is described.

Індекс УДК: 533.7, 539.216; 539.22; 538.91Ф405; 548; 620.18 , 533.9.004.14; 621.039.6 , 621.341.572

Коди тематичних рубрик: 29.17.15.07, 29.19.04, 29.27.51

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Єфременко Василь Георгійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: математична модель нагріву поверхні в залежності від швидкості сканування лазерним променем, математична модель нагріву поверхневих шарів при контакі з плазмовим струменем в залежності від поверхневої щільсті потужності теплового джерела, результати дослідження фазово-структурних змін в поверхневих шарах при використанні електротермічного плазмотрону.

Назва НТП англійською: mathematical model of surface heating depending on the scanning speed of a laser beam, mathematical model of heating of surface layers upon contact with a plasma jet depending on the surface density of the power of the heat source, results of the study of phase-structural changes in surface layers when using an electrothermal plasmatron

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Методи, теорії

Галузь застосування: Секція С – переробна промисловість, розділ 24 – металургійне виробництва, розділ 28 – виробництво машин і устаткування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Вперше досліджено зміну мікроструктурного стану та мікротвердості сплавів біомедичного призначення як в литому стані, так і встані LBPF-друку, підданих різним режимам поверхневої термічної обробки, що включала в себе модифікацію поверхні з використанням імпульсно-плазмової обробки та лазерної обробки з оплавленням. Вперше побудовані математичні моделі залежності температурного поля поверхні біомедичних сплавів від швидкості сканування лазерним променем та від параметрів імпульсно-плазмової обробки.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2025

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 обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років): 2

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Single point exposure LPBF for the production of biodegradable Zn-alloy lattice structures / F. Guaglione et al. Additive Manufacturing. 2021. Vol. 48. P. 102426.

Antibacterial metals and alloys for potential biomedical implants / E. Zhang et al. Bioactive Materials. 2021. Vol. 6, no. 8. P. 2569–2612.

Structural and Tribological Assessment of Biomedical 316 Stainless Steel Subjected to Pulsed-Plasma Surface Modification: Comparison of LPBF 3D Printing and Conventional Fabrication / Y. Chabak et al. Materials. 2021. Vol. 14, no. 24. P. 7671.

Sukhova O. V., Polonskyy V. A. Corrosion Resistance of Al–Cu–Co, Al–Ni–Co, and Al–Ni–Fe Quasicrystalline Alloys in Acid Solutions. Materials Science. 2022.

Effect of cathode material on microstructure status of the coating fabricated using an electro-thermal axial plasma accelerator / Yu. G. Chabak et al. Romanian Journal of Physics. 2021. Vol. 66, no. (3–4). P. 501.

Formation mechanism, microstructural features and dry-sliding behaviour of “Bronze/WC carbide” composite synthesised by atmospheric pulsed-plasma deposition / V. G. Efremenko et al. Vacuum. 2020. P. 110031.

Structural and Tribological Assessment of Biomedical 316 Stainless Steel Subjected to Pulsed-Plasma Surface Modification: Comparison of LPBF 3D Printing and Conventional Fabrication / Y. Chabak et al. Materials. 2021. Vol. 14, no. 24. P. 7671.

Surface Modification of Grey Cast Iron by Pulsed-plasma Deposition and Subsequent Laser Beam Melting / Y. G. Chabak et al. Journal of Nano- and Electronic Physics. 2021. Vol. 13, no. 2. P. 02030–1–02030–7.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи — Ленцов Ігор Альбертович, к. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Єфременко Василь Георгійович
(д. т. н., 05.16.01)

Джеренова Антоніна Василівна

Зурнаджи Вадим Іванович
(к. т. н.)

Цветкова Олена Валентинівна
(к. ф.-м. н.)

Чабак Юлія Геннадіївна
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів — Чабак Юлія Геннадіївна

Телефон — +38 (097) 218-16-72

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

