Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U033274

Державний реєстраційний номер: 0124U004358

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Відпрацювання методики отримання магнієвих сплавів системи Mg-Ga-Zn-Ca індукційним плавленням; адаптація обладнання та оптимізація параметрів процесу електронно-променевого осадження у вакуумі для нанесення біологічно активних покриттів. Підготовка проміжного звіту, доповідей, патентів, публікацій.

Початок етапу: 09.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445280486, 380442873183

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)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 620.870

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка новітніх титанових імплантатів для остеосинтезу з поверхнею модифікованою магнієвим сплавом та наночастинками срібла і міді

Назва роботи англійською:

Development of the latest titanium implants for osteosynthesis with a surface modified with a magnesium alloy and nanoparticles of silver and copper

Реферат українською:

У процесі роботи були отримані магнієві сплави системи Mg-Ga-Zn-Ca методом індукційного плавлення у високочистій атмосфері аргону з барботуванням і перемішуванням. Результати досліджень зразків отриманих злитків свідчать про однорідність розподілу легуючих елементів та відсутність критичних дефектів у структурі. Відхилення фактичного елементного складу отриманих злитків від запланованих становить ±17%. Встановлена відповідність елементного складу заданим характеристикам, мікроструктурі притаманні глобулярні зерна (20…30 мкм) та витягнуті розгалужені зерна (10 мкм). Для магнієвих сплавів встановлено значення фізико-механічних властивостей: модуль Юнга E = 51…54 ГПа, мікротвердість H = 1,87…2 ГПа, коефіцієнт пластичності k = 0,84…0,86. Отримані сплави характеризуються модулем Юнга, і демонструють покращені механічні властивості. що на 10% перевищує показники традиційних сплавів, таких як МА2-1, МЛ-5 і МЛ-10, Крім того, було адаптовано обладнання для нанесення біологічно активних нанопокриттів із срібла та міді методом електронно-променевого осадження у вакуумі. Розроблена технологічна схема з направленим паровим потоком забезпечує підвищення ефективності використання матеріалів, що випаровується у 2…3 рази, що є вагомим досягненням у створенні економічно ефективних покриттів та особливо важливим при отриманні покриттів із дороговартісних матеріалів. Отримані результати, безумовно підтверджують можливість модифікації поверхні імплантатів для забезпечення покращеної біодеградації, остеоінтеграції, та антимікробних властивостей тим самим підвищуючи їхню ефективність у лікуванні складних переломів, зокрема бойових травм. Досягнуті результати створюють основу для реалізації наступних етапів проекту

Реферат англійською:

Magnesium alloys of the Mg-Ga-Zn-Ca system were produced via induction melting in a high-purity argon atmosphere with bubbling and stirring. The results of the analyses of the obtained ingots demonstrate a homogeneous distribution of alloying elements and the absence of critical structural defects. The actual elemental composition of the ingots deviates by ±17% from the planned composition. The established elemental composition meets the required specifications, with the microstructure characterized by globular grains (20…30 μm) and elongated dendritic grains (10 μm). The mechanical properties of the magnesium alloys were determined as follows: Young's modulus E=51…54 GPa, microhardness H=1.87…2 GPa, and plasticity coefficient k=0.84…0.86. The alloys exhibit a Young's modulus that exceeds the values of traditional alloys, such as MA2-1, ML-5 and ML-10, by 10%, demonstrating improved mechanical properties. In addition, equipment was adapted for the application of biologically active nanocoatings of silver and copper via vacuum electron-beam deposition. The developed technological scheme with a directed vapor flow improves the efficiency of material usage during evaporation by 2…3 times. This represents a significant achievement in the creation of cost-effective coatings, particularly for the deposition of expensive materials. The obtained results unequivocally confirm the feasibility of modifying implant surfaces to ensure improved biodegradability, osseointegration, and antimicrobial properties, thereby enhancing their effectiveness in treating complex fractures, including combat injuries. These achievements lay the groundwork for the implementation of the next stages of the project.

Індекс УДК: 615.465

Коди тематичних рубрик:76.09.43

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Горностай Олексій Володимирович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання: н.с

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: титанові імплантати для остеосинтезу з модифікованою поверхнею магнієвим сплавом та наночастинками срібла і міді

Назва НТП англійською: Titanium implants for osteosynthesis with a surface modified with a magnesium alloy and nanoparticles of silver and copper

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: медичні установи України

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Модифікації поверхні магнієвим сплавом визначається їх високою біосумісністю, міцністю та оптимальною швидкістю біодеградації, що робить їх ідеальними для використання в ортопедичній травматології. Наночастинки срібла та міді забезпечують значні антимікробні властивості, що має вирішальне значення для запобігання післяопераційним інфекціям, особливо при лікуванні пацієнтів в тяжких станах з низьким рівнем імунітету.Т

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:**
- **Закінчення етапу:**

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 обгрунтування:**
- **Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**
- **Очікуваний термін окупності (років):**
- **Додаткова інформація:**

IX. Бібліографічний опис

2024 IEEE 14th International Conference “Nanomaterials: Applications & Properties” Increasing the Productivity of Electron Beam Evaporation of Ag and Cu Antimicrobial Nanocoatings on Mg-Based Alloy Implants / O. Gornostai, M. Khokhlov, Y. Stelmakh, J. Khohlova, I. Maksymchuk Y. Kharchenko (https://ieeexplore.ieee.org/document/10739760)

International Conference “Welding and Related Technologies” 7-10 October 2024 Development and application of EB PVD technology for the synthesis of metal nanoparticles for medical use / O.V. Gornostai, Y.A. Stelmakh, Yu.A. Kurapov, S.Ye. Lytvyn, G.G. Didikin (https://wrt2024.com.ua/#status)

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Крівцун Ігор Віталійович
д. т. н., 05.09.10

Перелік осіб-виконавців

Горностай Олексій Володимирович
(к. т. н.)

Димань Маріанна Михайлівна
(к. т. н.)

Стельмах Ярослав Анатолійович
(к. т. н.)

Хохлов Максим Андрійович
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Горностай Олексій Володимирович

Телефон +38 (093) 935-64-72

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності