

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U105659

Державний реєстраційний номер: 0115U001553

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-08-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 5

Назва етапу: Розробка технології отримання нанокристалічних та ультрадрібнозернистих магнієвих сплавів з підвищеним комплексом властивостей та технології виготовлення медичних імплантатів різного призначення. Передача імплантатів в медичні заклади та інститути для проведення медико-біологічних випробувань

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573353530, 380573351688, 380573356425

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, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 112.400
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка високовакуумних і деформаційних технологій створення нових наноструктурованих магнієвих сплавів з підвищеними властивостями

Назва роботи англійською:

Development and expansion of high-vacuum technologies for creating new nanostructured magnesium alloys with improved characteristics

Реферат українською:

Розроблено лабораторну технологію отримання магнію з рекордною чистотою, яка заснована на багаторазовому (3-кратному) повторенні сублімації магнію в умовах високого вакууму з виходом придатного близько 80% на кожному етапі. Розроблено технологію плавлення і лиття магнієвих сплавів типу WE43 на базі надчистого магнію і добавок РЗМ чистотою 99,99%. Вивчено структуру зливків магнієвих сплавів, що виплавлені в різних умовах. Методом інтенсивної пластичної деформації отримано заготовки сплаву WE43 високої чистоти з дрібнозернистою структурою (3 мкм) і високим поєднанням міцності і пластичності. Визначені механічні та акустичні характеристики сплаву WE43. Рентгенівськими дослідженнями встановлено величина ОКР в деформованих сплавах. На підставі порівняння отриманих даних про мінімальну швидкість біокорозії вивченого ультрадрібнозернистого сплаву ($d = 1-2$ мкм) в фізіологічному розчині з літературними даними можна зробити висновок, що швидкість його корозії в організмі (in vivo) буде лежати в області 0,1-0,3 мкм/добу. З метою поліпшення корозійних властивостей і підвищення стабільності імплантату була запропонована модифікація елементного складу сплаву WE43, в результаті був створений новий сплав на основі магнію легований сріблом (WE43+1%Ag).

Реферат англійською:

Laboratory technology for obtaining magnesium from record purity, which is based on multiple (3-fold) repetition of sublimation of magnesium under high vacuum with a yield of about 80% at each stage. The technology of melting and casting of magnesium alloys type WE43 on the basis of ultrapure magnesium and REM additives with a purity of 99.99% has been developed. The structure of ingots of magnesium alloys smelted in different conditions is studied. The blanks of alloy WE43 high purity with a fine-grained structure (3 μm) and a high combination of strength and ductility. Mechanical and acoustic characteristics of WE43 alloy are determined. X-ray studies established the value of OCD in deformed alloys. Based on a comparison of our data on the minimum rate of biocorrosion of the studied ultrafine-grained alloy ($d = 1-2$ μm) in physiological solution with literature data, we can conclude that the rate of corrosion in the body (in vivo) will be in the range of 0.1-0.3 μm / day. In order to improve the corrosion properties and increase the stability of the implant was proposed modification of the elemental composition of the alloy WE43, resulting in a new one magnesium-based alloy doped with silver (WE43 + 1% Ag).

Індекс УДК: 621.771, 621.77

Коди тематичних рубрик: 53.43.03.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Папіров Ігор Ісакович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: проф.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: нові наноструктурні магнієві сплави з підвищеними властивостями

Назва НТП англійською: new nanostructured magnesium alloys with improved characteristics

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: біорозчинний магнієвий сплав WE43+1%Ag є перспективним матеріалом для застосування в медицині.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Детальне вивчення магнієвого сплаву пов'язано з використанням цього матеріалу для виготовлення медичних імплантів різного призначення. Тому по-перше детально вивчена залежність швидкості корозії дрітків зі сплаву WE43 у фізіологічному розчині від розміру зерна при 36-37°C. Виявлено два ефекти: помітне зменшення швидкості корозії і її однорідності по мірі подрібнення зерна в області 35-1,5 мкм. Однорідна корозія з мінімальною швидкістю має місце лише в самих дрібнозернистих зразках, при цьому її швидкість становить 0,4-0,75 мкм/добу, що в 2-3 рази нижче, ніж у сплаві із середнім розміром зерна 35 мкм. Показано, що, по-перше, дані лабораторних досліджень корозії магнієвих сплавів істотно різняться в залежності від обраного корозійного середовища і, по-друге, можуть в кілька разів завищувати виміряну швидкість корозії в порівнянні з експериментом на тваринах (in vivo). На підставі порівняння отриманих даних про мінімальну швидкість біокорозії вивченого ультрадрібнозернистого сплаву (d = 1-2 мкм) в фізіологічному розчині з літературними даними можна зробити висновок, що швидкість його корозії в організмі (in vivo) буде лежати в області 0,1-0,3 мкм/добу. З метою поліпшення корозійних властивостей і підвищення стабільності імплантату була запропонована модифікація елементного складу сплаву WE43, в результаті був створений новий сплав на основі магнію легований сріблом (WE43+1%Ag). Дослідження показали, що легування сріблом рідкоземельного сплаву WE43 дозволило значно підвищити його корозійну стійкість. Було встановлено, що швидкість розчинення магнієвого сплаву WE43+1%Ag в організмі в 1.9 рази нижче, ніж швидкість розчинення сплаву WE43. Результати експериментів in vivo показали, що модифікований біорозчинний магнієвий сплав WE43+1%Ag є перспективним матеріалом для застосування в медицині.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

1. І.І. Папіров, О.С. Булатов, В.С. Клочко, А.В. Корнієць, А.І. Пікалов, В.І. Спіцина, А.В. Шокуров // Ультразвукові дослідження структурного стану сплаву Mg-5%Sc після рівно канальної кутової екструзії, Фізичні явища в твердих телах, м. Харків, ХДУ ім. Каразіна, 3-6 грудня 2019.
2. И.И. Папилов, А.А. Николаенко, В.С. Шокуров, Получение мелкозернистого бериллия и магния высокой чистоты и изучение их механических свойств, гл. 3 монографии «Актуальные проблемы прочности», т. 1, Витебск, 2019, 23 с.
3. I.I. Papirov, P.I. Stoev, G.P. Kovtun, A.P. Scherban, D.A. Solopikhi and Yu.S. Lypovska, Studying the Effect of Load Rate on Plastic Deformation of Cadmium, Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 2019, 41, No.6, p. 805-816.
4. K.V. Kutniy, K.N. Litvinenko, M.A. Tikhonovsky / New improved magnesium alloys for biodegradable implants // Abstract booklet of 12-th International Students, Postgraduates and Young Scientists Conference «Perspective Technologies On The Base Of Advanced Physical Materials Science Research And Computer Materials Design» . – 18 – 19 April 2019. – Kyiv, Ukraine. – p. 197-198.
5. K. Kutniy, I. Kislyak, A. Kalchenko, P. Stoev, M. Tikhonovsky, P. Khaimovich / Structural state effect on mechanical properties and acoustic emission of high-purity titanium at different types of deformation // East European Journal of Physics. – 2019. – No 3. – p. 29-37.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Неклюдов Іван Матвійович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Ємлянінова Тетяна Георгіївна

Єфімов Олександр Анатолійович

Биковський Андрій Анатолійович

Булатов Олександр Сергійович

(д. ф.-м. н.)

Клочко Володимир Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Ковтун Геннадій Прокопович

(д. ф.-м. н.)

Колодій Ігор Вікторович

Кондратов Олександр Олександрович

Корнієць Анатолій Васильович

Кутній Ксенія Володимирівна

Кісляк Ігор Пилипович

(к. ф.-м. н.)

Ляшенко Олена Анатоліївна

Мазін Олександр Іванович

Панов Володимир Андрійович

Папіров Ігор Ісакович

(д. ф.-м. н.)

Пікалов Анатолій Іванович

(к. ф.-м. н.)

Солопихін Дмитро Олексійович

Стоєв Петро Ілліч

(д. ф.-м. н.)

Сівцов Сергій Володимирович

Тихоновська Тетяна Михайлівна

Тихоновський Михайло Андрійович

(к. ф.-м. н.)

Шокуров Андрій Володимирович

Шокуров Володимир Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Щербань Олексій Петрович

(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Стоєв П.І

Телефон

+38 (057) 335-60-32

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності

