Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U031443

Державний реєстраційний номер: 0123U102008

Відкрита

Дата реєстрації: 27-04-2024

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Одержання новітнього низькомодульного сплаву Zr-Ti-Nb та визначення його властивостей

Початок етапу: 03-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070758

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: просп. Гагаріна, буд. 8, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49005, Україна

Телефон: 380567462706

Телефон: 380567462668

E-mail: udhtu@udhtu.edu.ua

WWW: http://udhtu.edu.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

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

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: https://mon.gov.ua/ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1050.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Новітні низькомодульні сплави Zr-Ti-Nb для виготовлення адитивними технологіями індивідуалізованих біосумісних імплантів з удосконаленою функціональною поверхнею

Назва роботи (англ)

The newest low-modulus Zr-Ti-Nb alloys for individualized biocompatible implants manufacturing with an improved functional surface using additive technologies

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження – нові процеси формування комплексу властивостей сплавів Zr-Ti-Nb в кінцевих виробах, отриманих адитивними методами з адаптивним моделюванням для 3D-друку, та створення функціональних поверхонь біосумісних імплантів технологіями анодної обробки. Мета роботи: одержання матеріалів на основі сплаву Zr-Ti-Nb та дослідження їх властивостей. Основними результатами роботи є: виконаний огляд літератури щодо існуючих сплавів; розроблено технологію одержання сплавів Zr-Ti-Nb; одержані зразки матеріалів на основі сплаву Zr-Ti-Nb; проведено дослідження властивостей матеріалів зі сплаву Zr-Ti-Nb. Результати досліджень вказують, що за хімічним складом новий сплав Zr-Ti-Nb не містить шкідливих домішок, таких як алюміній та ванадій, які входять до широко використовуваного в медицині сплаву ВТ-6. Корозійна стійкість сплаву достатньо висока. Рентгенофазовий аналіз дозволив визначити фазовий склад сплаву. Механічними досліджуваними визначені межи міцності і текучості, значення повздовжнього подовження і поперечного звуження для сплаву Zr-Ti-Nb. Встановлено, що сплав Zr-Ti-Nb має значно більшу пластичність по зрівнянню з широко відомим сплавом ВТ-6. Особливо слід зазначити, що модуль пружності сплаву Zr-Ti-Nb має значення 26,4 ГПа, як і модуль пружності кортикальної кістки (що дорівнює 15-30 ГПа), на відміну від ВТ-6 значення модуля пружності якого складає 115 ГПа. Одержані дані дозволяють рекомендувати сплав Zr-Ti-Nb для медичного застосування. Галузь застосування : М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реферат (англ)

The object of the research is new processes of formation of a complex of properties of Zr-Ti-Nb alloys in final products obtained by additive methods with adaptive modeling for 3D printing, and creation of functional surfaces of biocompatible implants by anodic processing technologies. The purpose of the work: obtaining materials based on the Zr-Ti-Nb alloy and studying their properties. The main results of the work are: a review of the literature on existing alloys; the technology for obtaining Zr-Ti-Nb alloys was developed; obtained samples of materials based on the Zr-Ti-Nb alloy; a study of the properties of Zr-Ti-Nb alloy materials was carried out. Research results indicate that the chemical composition of the new Zr-Ti-Nb alloy does not contain harmful impurities, such as aluminum and vanadium, which are included in the VT-6 alloy widely used in medicine. The corrosion resistance of the alloy is quite high. X-ray phase analysis made it possible to determine the phase composition of the alloy. The strength and yield limits, values of longitudinal elongation and transverse narrowing for the Zr-Ti-Nb alloy were determined by mechanical research. It was established that the Zr-Ti-Nb alloy has significantly higher plasticity compared to the widely known VT-6 alloy. It should be especially noted that the modulus of elasticity of the Zr-Ti-Nb alloy is 26.4 GPa, as well as the modulus of elasticity of cortical bone (equal to 15-30 GPa), unlike VT-6, the modulus of elasticity of which is 115 GPa. The obtained data allow recommending the Zr-Ti-Nb alloy for medical use. Field of application: M 72.19 Research and experimental development in other natural and technical sciences.

Індекс УДК: 615.465

Коди тематичних рубрик НТІ: 76.09.43

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Зразки матеріалів на основі сплаву Zr-Ti-Nb.

Назва продукції (англ): Samples of materials based on the Zr-Ti-Nb alloy.

Очікувані результати: Матеріали

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

Опис продукції (укр): Одержано зразки матеріалів на основі сплаву з хімічним складом компонентів, мас. %: Zr - 59; Ti - 20; Nb – 21. Цей сплав характеризується низьким модулем пружності, що дорівнює модулю пружності кортикальної кістки людини. Це дозволяє його використання для виготовлення імплантатів. На відміну від аналогів, розроблений сплав має модуль пружності 30-40 МПа. Виготовлення матеріалів з українських компонентів здешевить виробництво імплантатів. Хімічний склад сплаву Zr-Ti-Nb безпечний для людини.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: УДХТУ

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 2

Назва продукції (укр): Технологія одержання матеріалів на основі сплавів Zr-Ti-Nb.

Назва продукції (англ): Technology for obtaining materials based on Zr-Ti-Nb alloys.

Очікувані результати: Технологія

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

Опис продукції (укр): Розроблена технологія одержання матеріалів на основі сплавів Zr-Ti-Nb методом електронно-променевої плавки на модернізованій електронно-променевої установці УЕ-208М. На відміну від аналогів, установка має три електронно-променеві гармати, що забезпечує можливість проведення декількох технологічних процесів на одному обладнанні. Використання української сировини для виробництва значно здешевить процес отримання матеріалів. Технологія безпечна для навколишнього середовища

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: УДХТУ

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 3

Назва продукції (укр): Спосіб нанесення оксидного покриття на титан та його сплави анодно-іскровим окисленням у магнітному полі

Назва продукції (англ): The method of applying an oxide deposites on titanium and its alloys by anodic spark oxidation in a magnetic field

Очікувані результати: Спосіб

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

Опис продукції (укр): Розроблено спосіб нанесення оксидних покриттів на титан і його сплави за допомогою анодно-іскрового окислення в водних розчинах. Відрізняється він тим, що розчини для анодування містять одночасно розчинні солі Са та Р в невеликих концентраціях, іони яких вбудовуються в структуру покриття, надаючи йому певних властивостей. Режим нанесення покриття – гальваностатичний з густиною струму 1000-3000 А/м2, часом обробки 5-50 хв, температурою розчину 20-23°С. Склад розчину: гіпофосфіт кальцію 8-12 г/л, дигідрофосфат кальцію 3-10 г/л. Запропонований спосіб нанесення покриттів для медичного призначення спрямовано на досягнення декількох важливих цілей. По-перше, на зменшення строків лікування та покращення якості медичного обслуговування, що є критичними аспектами для пацієнтів та медичних фахівців. По-друге, допомагає запобігти рецидивам захворювань, та сприяє покращенню результатів лікування. Одержані за поданим способом покриття мають кращі механічні та біосумісні властивості в порівнянні з закордонними аналогами, а його застосування для виготовлення імплантатів в Україні здешевить виробництво за рахунок економії реактивів та електроенергії. Хімічний склад покриття безпечний для людини.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: УДХТУ

Споживачі продукції: підприємства хімічної промисловості

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США

Права інтелектуальної власності: За договорами, Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Ковальов, С. В. Властивості біомедичних сплавів Zr-Ti-Nb та Ti-Al-V [Текст] / С.В. Ковальов, О.В. Овчинников, К.М. Сухой, В.С. Єфанов, О.О. Калініченко, Н.В. Ковальова // Питання хімії та хімічної технології. (у друці).

2. Ковальов, С. В. Властивості нікелевих покриттів електроосаджених у магнітному полі низької індукції [Текст] / С.В. Ковальов // Вісник хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. Хмельницький. – 2023. – Том 2, № 6. – С. 161-165. (ISSN 2307-5732). (https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-329-6-161-165).

3. Kovalyov, S.V. Polypyrrole electrodeposition in a low-induction magnetic field [Text] / S.V. Kovalyov, C. Debiemme-Chouvy // Вісник хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. Хмельницький. (у друці). (ISSN 2307-5732).

4. Заявка а2024 00040. Спосіб нанесення оксидного покриття на титан та його сплави анодно-іскровим окисленням у магнітному полі [Текст] / Ковальов С.В., Калініченко О.О., Сухий К.М., Ковальова Н.В. Україна. Заявник: Держ. вищ. навч. закл. «Укр. держ. хім.-технол. ун-т». - № а202400040; заявл. 02.01.2024.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 108

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Заборонено

Умови передачі іншим країнам: Заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Єфанов Володимир Сергійович (д.філософ)

Калініченко Олег Олександрович (к. т. н., доц.)

Ковальов Станіслав В'ячеславович (к.х.н., доц.)

Ковальова Надія Володимирівна

Овчинников Олександр Володимирович (д. т. н., професор)

Сухий Костянтин Михайлович (д. т. н., професор)

Ткач Максим Олександрович (к. т. н., доц.)

Черваков Олег Вікторович (д. т. н., професор)

Керівник організації:

Зайчук Олександр Вікторович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Ковальов Станіслав В'ячеславович (к.х.н., доц.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.