Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0524U000117

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-04-2024

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Імбірович Наталія Юріївна
2. Nataliia Y. Imbirovych

Кваліфікація: к. т. н., доц.

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-8276-6349

Вид дисертації: доктор наук

Шифр наукової спеціальності: 05.02.01

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 26-04-2024

Спеціальність за освітою: Прикладне матеріалознавство

Місце роботи здобувача: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про дисертацію

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 32.075.02

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.20.19, 76.09.29.11, 81.33.31, 81.09.03

Тема дисертації:

1. Механізми та закономірності плазмо-електролітного синтезу біопокриттів на основі титанових сплавів
2. Mechanisms and patterns of plasma-electrolytic synthesis of biocoatings based on titanium alloys

Реферат:

1. Дисертація присвячена вирішенню важливої науково-прикладної проблеми створення науково-технологічних основ формування багатофункціональних біопокриттів на титанових сплавах методом плазмо-електролітного оксидування. Досліджені умови направленої зміни фізико-хімічних властивостей поверхневих шарів титанових сплавів шляхом перетворення поверхні в керамікоподібні оксидні покриття методом плазмоелектролітного оксидування (ПЕО). Запропоновано шляхи підвищення експлуатаційних характеристик сплавів шляхом оптимізації технологічних параметрів, які визначають процес формування покриття, його фазово-структурний стан і властивості. Встановлено основні технологічні параметри, такі як: склад електроліту, густина струму, тривалість обробки, хімічний склад оброблюваного сплаву, які визначають властивості покриттів. Отримані результати дозволили формувати покриття з заданими

властивостями. На підставі отриманих розрахункових даних встановлені закономірності зміни характеристик матеріалу покриття при синтезі методом плазмо-електролітного оксидування, а саме зміною складу електроліту та співвідношеннями густини струмів можна регулювати шорсткість біопокриттів та підвищити їх пористість. Запропоновані підходи удосконалення технології синтезу покриттів на титанових сплавах дали можливість досягти високої біосумісності матеріалу покриття за рахунок кореляції шорсткості та пористості синтезованої поверхні. Експериментальними дослідженнями встановлено позитивний вплив діатоміту на такі властивості покриттів. Встановлені кореляційні залежності дають можливість регулювати товщину покриттів, синтезованих на титанових сплавах в середовищах лужних електролітів. Також встановлено закономірності впливу складу електроліту на корозійну стійкість біопокриттів в середовищі Рінгера. Найменший струм корозії характерний для матеріалу покриття, синтезованого в електроліті з діатомітом. Запропоновано неруйнівний метод контролю товщини покриттів за показниками їх твердості. Розроблена нова методика для нанесення біопокриттів для деталей конструкційного призначення може бути застосована для імплантатів.

2. The dissertation is devoted to the solution of an important scientific and applied problem of creating the scientific and technological foundations of the formation of multifunctional biocoatings on titanium alloys by the method of plasma-electrolytic oxidation. The conditions of the directional change of the physical and chemical properties of the surface layers of titanium alloys by transforming the surface into ceramic-like oxide coatings by the method of plasma-electrolytic oxidation (PEO) were investigated. Ways to improve the operational characteristics of alloys by optimizing the technological parameters that determine the coating formation process, its phase-structural state and properties are proposed. The main technological parameters, such as: electrolyte composition, current density, processing duration, chemical composition of the processed alloy, which determine the properties of coatings, have been established. The obtained results made it possible to form a coating with specified properties. On the basis of the obtained calculation data, the patterns of changes in the characteristics of the coating material during synthesis by the plasma-electrolytic oxidation method were established, namely, by changing the electrolyte composition and current density ratios, the roughness of biocoatings can be adjusted and their porosity can be increased. Proposed approaches to improve the technology of coating synthesis on titanium alloys, provided high biocompatibility of the coating material is achieved due to the correlation of roughness and porosity of the synthesized surface. Experimental studies have established the positive effect of diatomite on such coating properties. The established correlation dependences make it possible to adjust the thickness of coatings synthesized on titanium alloys in alkaline electrolyte environments. Laws of influence of the composition of the electrolyte on the corrosion resistance of biocoatings in Ringer's medium have also been established. The smallest corrosion current is characteristic of the coating material synthesized in an electrolyte with diatomite. A non-destructive method of controlling the thickness of coatings based on their hardness indicators is proposed. The developed new technique for applying biocoatings for structural parts can be applied to implants.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Повстяной О.Ю., Рудь В.Д., Імбірович Н.Ю. Комп’ютерно-інформаційні технології в сучасному матеріалознавстві: монографія. Луцьк: Вежа, 2019, 217с.
- Nataliia Imbirovych, Inna Boyarska, Oleksandr Povstyanoy, Krzysztof Kurzydłowski, Sviatoslav Homon, Leonid Kulakovskyi. Modification of oxide coatings synthesized on zirconium alloy by the method of plasma electrolytic oxidation. AIP Conference Proceedings 2949, 020011 (2023)

- Povstyanoy, O., Imbirovich, N., Redko, R., Redko, O., Savaryn, P. (2024). Numerical Evaluation of the Properties of Highly Efficient Titanium Porous Materials. In: Tonkonogyi, V., Ivanov, V., Trojanowska, J., Oborskyi, G., Pavlenko, I. (eds) Advanced Manufacturing Processes V. InterPartner 2023. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. p. 307-317.
- Імбірович Н. Ю., Звірко О. І., Кужидловський К. Я. Морфологія та поруватість поверхні титанових сплавів після плазмо-електролітного оксидування у лужному середовищі з діатомітом. Міжнародний науково-технічний журнал «Фізико-хімічна механіка матеріалів» 2023. Т.52, №4. С. 67-75.
- Povstyanoy, O., Imbirovych, N., Posuvailo, V., Zabolotnyi, O., Artyukh, T. (2023). Investigation of the Corrosion Resistance of Porous Permeable Materials with Protective Coatings. In: Tonkonogyi, V., Ivanov, V., Trojanowska, J., Oborskyi, G., Pavlenko, I. (eds) Advanced Manufacturing Processes IV. InterPartner 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham.
- Imbirovych, N., Povstyanoy, O., Zaleta, O., Shymchuk, S., Priadko, O. (2021). The Influence of Synthesis Modes on Operational Properties of Oxide Ceramic Coatings on Aluminum Alloys. In: Ivanov, V., Trojanowska, J., Pavlenko, I., Zajac, J., Peraković, D. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing IV. DSMIE 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham.
- Imbirovich, N.Y., Klapkiv, M.D., Posuvailo, V.M. et al. Properties of Ceramic Oxide Coatings on Magnesium and Titanium Alloys Synthesized in Electrolytic Plasma. Powder Metall Met Ceram 54, 47–52 (2015).
- Н.Ю. Імбірович, О.І. Звірко, О.Ю. Повстяной, А.Дубіцький. Особливості формування та морфології поверхні біопокриттів, насичених природними кременистими сполуками. Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». 2023. № 75. С.120-125.
- Н.Ю. Імбірович. О.Ю.Повстяной. Дослідження корозійної тривкості пористих проникних матеріалів зі захисними покриттями нового покоління. Технічні науки та технології. №3 (33). 2023. - С. 30-39.
- Н.Ю. Імбірович, О.Ю. Повстяной, Н.П. Зайчук, Ю.П. Фещук, Д.А. Гусачук Н.Ю. Вплив режиму синтезу на електрофізичні параметри процесу плазмоелектролітного оксидування конверсійних оксидокерамічних покриттів на титанових сплавах. Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». № 69. 2020. С. 24-28.
- Куц Ю.В., Повстяной О.Ю., Імбірович Н.Ю. Обґрунтування вибору методу нанесення захисного покриття на деталях конструкційного призначення з порошків, які отримані з відходів промислового виробництва. Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». 2016. Вип. 54. С.172-179.
- І. Б. Івасенко, В. М. Посувайло, М. М. Студент, Г. Г. Веселівська, Я. Я. Сірак, Ю. М. Коваль, Н. Ю. Імбірович. Вплив мікроструктури на корозійні пошкодження поверхні ЕДП з дроту Al-Mn у вихідному стані та з плазмо-електролітними покриттями. Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». 2016. Вип. 54. С. 141-145.
- Н. Ю. Імбірович, В.М. Посувайло, С.І.Остап'юк. Особливості впливу режимів плазмоелектролітного оксидування оксидокерамічних покриттів на електрофізичні параметри процесу синтезу. Міжвузівський збірник “Наукові нотатки”. 2015. Вип. 50. С. 71 – 76.
- Імбірович Н.Ю., М.Д.Клапків, О.Ю. Повстяной. Конверсійна оксидокераміка як ефективний спосіб захисту імплантів. Scientific and practical edition: Prague (Czech Republic), 26–27th of September 2014. Publishing of The International Scientific Association «Science & Genesis», Copenhagen, 2014, Volume II, – P.101 – 105.
- О.Ю. Повстяной, В.Д. Рудь, Ю.А. Мельник, Н.Ю. Імбірович. Аналіз сучасних методів визначення структури та топології поверхонь матеріалів. Техническая диагностика и неразрушающий контроль. 2014. № 2. С. 37-42.
- Імбірович Н.Ю., М.Д. Клапків, О.Ю. Повстяной, Н.П. Зайчук. Захист від зношування деталей триботехнічного призначення плазмоелектролітним оксидуванням. Науковий вісник Херсонської державної морської академії. 2013. №1(8). С.150 – 154.
- Н.Ю. Імбірович, О.Ю. Повстяной, М.Д. Клапків, В.М. Посувайло. Дослідження нових комбінованих електрометалізаційно-плазмоелектролітних покриттів, створених для зміцнення поверхні стальних втулок. Наукові Нотатки. 2012. Випуск 31. С.126-130.

- Сьомак Л.В., Імбірович Н.Ю., Курджидловський К.Я. Важливі аспекти підвищення антисептичної дії біосумісних покриттів на основі титанового сплаву. Якість та безпечність товарів: Матеріали VII міжнародної наук.-практ. конф., 28 квітня 2023 р. Луцьк, 2023. С.143-145.
- N. Imbirovych, K. J. Kurdzydlowski, O. Povstyanoy, V. Tkachuk. Features of the formation of ceramic coatings on titanium alloys by plasma-electrolytic treatment with the addition of hydroxyapatite and diatomite. 8th International Materials Science Conference HighMatTech-2023. October 2-6, 2023, Kyiv. P.80.
- Імбірович Н. Ю., Повстяной О.Ю., Курджидловський К.Я., Боярська І.В. Встановлення кореляційних залежностей відстані між електродами та властивостями плазмоелектролітних біо-покриттів. Theoretical and Experimental Research in Materials Science and Mechanical Engineering: Materials of IX International scientific and practical conference TERMM - 2023, 30 травня- 1 червня 2023р. Луцьк, 2023. С. 209-210.
- Nataliia Imbirovych, Krzystof Jan Kurdzydlowski, Olha Zvirko, Povstyanoy Oleksandr, Inna Boiarska. Ceramic Bio-coatings on Titanium Alloys: Surface Morphology, Chemical Composition. Materials Technology engineering: International Conference on Engineering, Materials, Tegnologies, Transport, May 16-18, 2023. Lutsk, 2023. P.130-132.
- Kurzydlowski Krzystof Jan, Imbirovich Nataliya, Povstyanoy Oleksandr, Dobosz Romuald. Diatoms Shells as Strengthening Elements of Composite Materials. Materials Technology engineering: International Conference on Engineering, Materials, Tegnologies, Transport, May 16-18, 2023. Lutsk, 2023. P.25
- Imbirovych Natalia, Zvirko Olha, Povstianoi Oleksandr, Tkachuk Valentyna. Evaluation of the surface characteristics of VT8 titanium alloy bio-functionalized through plasma electrolytic oxidation. In-service Damage of Materials, its Diagnostics and Prediction: VII International Conference "DMDP", October 18-20, 2023. Ternopil, 2023.
- Nataliia Imbirovych, Inna Boyarska, Oleksandr Povstyanoy, Krzysztof Kurzydłowski, Sviatoslav Homon, Leonid Kulakovskyi. Modification of oxide coatings synthesized on zirconium alloy by the method of plasma electrolytic oxidation. international scientific session on applied mechanics XI: Proceedings of the 11th International Conference on Applied Mechanics, November 18, 2022. Bydgoszcz, Poland, 2022.
- Д. І. Лук'янчук, Д. Ю. Герасимюк, Н. Ю. Імбірович, І.В. Боярська. Вплив електрофізичних параметрів та часу обробки на товщину та твердість синтезованих біоактивних оксидокерамічних покриттів на основі титанового сплаву. Якість та безпечність товарів. Матеріали міжнародної наук.-практ. конф., 9 квітня, 2021. Луцьк, 2021, С. 118-119.
- Т.В. Овчарук, Н. Ю. Імбірович, Ю. П. Фещук, А.В. Маткова. Впровадження плазмо електролітних технологій в дентальну імплантологію. Якість та безпечність товарів. Матеріали міжнародної наук.-практ. конф., 9 квітня, 2021. Луцьк, 2021,С. 139-140.
- Імбірович Н.Ю., Боярська І.В., Гусачук Д.А., Фещук Ю.П., Посувайло В.М. Встановлення кореляційних залежностей впливу режиму синтезу на мікротвердість оксидокерамічного плазмоелектролітного покриття. Теоретичні і експериментальні дослідження в сучасних технологіях матеріалознавства та машинобудування: VII Міжнародна наук.-практ. конф., 25-28 травня, 2021р. Луцьк, 2021. С. 35-37.
- Імбірович Н.Ю., Новосад Є.М., Гусачук Д.А. Визначення розподілу елементів по товщині плазмоелектролітично синтезованого покриття на титанових сплавах. Фізика і хімія твердого тіла. Стан, досягнення і перспективи: Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів, 16-17 жовтня 2020 р., Луцьк, 2020. С. 102-105.
- Імбірович Н.Ю. Конверсійні оксидокерамічне покриття як поверхневий захист імплантатів. Сучасна освіта та наука Волині: матеріали всеукраїнської наук.-практ. онлайн-конф., 20 листопада, 2020 р. С. 161-162.
- Imbirovych N.Yu., V.M. Posuvajlo, N.P., Zajchuc, Yu. P. Feshchuc. // Electrophysical parameters of the process of synthesis of conversion oxide ceramic coatings on zirconium alloy. 6th International Materials Science Conference HighMatTech-2019. October 28 – 30, 2019, Kyiv. P. 92.

- Музика М.Д., Імбірович Н.Ю. Вплив електрофізичних параметрів на стадійність процесу синтезу оксидокерамічних покриттів. Перспективні технології на основі новітніх фізико-матеріалознавчих досліджень та комп'ютерного конструювання матеріалів. XII Міжнародна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених. 18-19 квітня, 2019 р. Київ, 2019. С. 100-102.
- Н.Ю. Імбірович, М.Д. Клапків, Н.П. Зайчук. Особливості корозійної стійкості оксидокерамічних покриттів, синтезованих на основі плазмоелектролітних технологій. Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування: матеріали V міжнародної наук.-практ. конф., 1 – 3 жовтня 2014 р. Херсон, 2014. С. 276 – 278.
- Імбірович Н.Ю., О.Ю. Повстяной. Вплив параметрів обробки на зносотривкість захисних покриттів плазмоелектролітно оксидованих на легких сплавах. Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій: матеріали міжнародної інтернет-конференції, 25 вересня 2013 р. Вінниця, 2013. С. 46–49.
- Н.П. Зайчук, С.П. Шимчук, Н.Ю. Імбірович, Ю.П. Фещук. Підвищення зносостійкості титанових сплавів. Актуальні задачі сучасних технологій: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів, 11-12 грудня 2013 р. Тернопіль, 2013. – С. 36–37.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; матеріали

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; економія матеріалів; зменшення зносу обладнання

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Спосіб нанесення зносостійкого покриття поверхонь деталей, що працюють в умовах реверсивного тертя: пат. № 111975. Україна. МПК (2016.01) / Повстяной О.Ю., Рудь В.Д., Імбірович Н.Ю., Куц Ю.В., Полінкевич Р.М. – № u 2016 06467; опубл. 25.11.2016, Бюл.№ 22.–4с.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0113U000338, 0116U001941, 0117U000631

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Середа Борис Петрович
2. Boris P. Sereda

Кваліфікація: д.т.н., професор

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський державний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070737

Місцезнаходження: вул. Дніпробудівська, буд. 2, Кам'янське, 51918, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стухляк Петро Данилович
2. Petro D. Stukhliak

Кваліфікація: д.т.н., професор

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Берднікова Олена Миколаївна
2. Berdnikova Olena M.

Кваліфікація: д. т. н., с.н.с.

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Марчук Віктор Іванович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Марчук Віктор Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Гусачук Дмитро Анатолійович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна