

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U002857

Державний реєстраційний номер: 0124U000970

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-03-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження і розробка методів керування внутрішніми напругами у енергочутливих покриттях на полімерних підкладках

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1200.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Низькоенергетичний іонно-плазмовий синтез енергочутливих матеріалів для потреб біомедицини, спінтроники, оптики

Назва роботи англійською:

Low-energy ion-plasma synthesis of energy-sensitive materials for the needs of biomedicine, spintronics, optics

Реферат українською:

У межах звітнього етапу виконано комплекс експериментальних і теоретичних досліджень, спрямованих на розробку технологій синтезу функціональних покриттів на основі танталу, алюмінію та їх сполук для полімерних і металевих підкладок. Основну увагу приділено покриттям для біомедичних виробів, зокрема імплантів, стентів і хірургічних сіток. Розроблено режими реактивного магнетронного осадження покриттів Ta, TaO_n та комбінованих систем із плазмовою активацією реактивного газу. Показано, що зменшення енергії бомбардування поверхні плівки шляхом підвищення тиску робочого газу дозволяє знизити внутрішні напруження та забезпечити стабільну адгезію покриттів на полімерних підкладках. Досліджено структуру, морфологію та механічні й електрохімічні властивості синтезованих плівок із використанням сучасних методів аналізу. Встановлено, що покриття характеризуються низькою шорсткістю, доброю адгезією та високою корозійною стійкістю. Зокрема, двохарові покриття Ta/TaO_n забезпечують суттєве підвищення корозійної стійкості металевих підкладок у модельному фізіологічному середовищі. Розроблено методику визначення внутрішніх напружень у тонкоплівкових покриттях на гнучких підкладках. Показано можливість створення твердих самовідновлювальних покриттів на основі танталу, здатних відновлювати захисні властивості після пошкодження. Також розроблено підходи до керування потоками заряджених частинок у плазмових системах шляхом зміни параметрів розряду та топології магнітного поля, що створює основу для оптимізації процесів синтезу енергочутливих покриттів.

Реферат англійською:

Within the reported stage, a set of experimental and theoretical studies was performed to develop technologies for synthesizing functional coatings based on tantalum, aluminum, and their compounds on polymer and metallic substrates. The main focus was on coatings for biomedical devices such as implants, stents, and surgical meshes. Deposition regimes for reactive magnetron sputtering of Ta, TaO_n, and related multilayer coatings with plasma activation of reactive gases were developed. It was shown that reducing energetic bombardment of the growing film surface, particularly by increasing the working gas pressure, significantly decreases internal stresses and improves coating adhesion on polymer substrates. The structure, morphology, and mechanical and electrochemical properties of the synthesized films were investigated using advanced analytical methods. The coatings exhibit low surface roughness, good adhesion, and high corrosion resistance. In particular, Ta/TaO_n bilayer coatings provide a substantial increase in corrosion resistance of metallic substrates in simulated physiological media. A method for evaluating internal stresses in thin films deposited on flexible substrates was developed. The possibility of creating hard self-healing coatings based on tantalum capable of restoring protective properties after damage was demonstrated. Approaches for controlling charged particle fluxes in plasma systems by adjusting discharge parameters and magnetic field topology were also developed, providing a basis for optimizing deposition processes for energy-sensitive coatings.

Індекс УДК: 533.9

Коди тематичних рубрик: 29.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Дудін Станіслав Валентинович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: пров.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Результати експериментальних досліджень з нанесення покриттів танталу, алюмінію, їх оксидів та нітридів на полімерні підкладки, для застосування у виробках біомедичного призначення.

Назва НТП англійською: Results of experimental studies on the deposition of coatings of tantalum, aluminum, their oxides and nitrides on polymer substrates for use in biomedical products.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Нанотехнології

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Виконано комплекс експериментальних і теоретичних досліджень, спрямованих на розробку технологій синтезу функціональних покриттів на основі танталу, алюмінію та їх сполук для полімерних і металевих підкладок. Основну увагу приділено покриттям для біомедичних виробів, зокрема імплантів, стентів і хірургічних сіток. Розроблено режими реактивного магнетронного осадження покриттів Ta, TaO_n та комбінованих систем із плазмовою активацією реактивного газу. Показано, що зменшення енергії бомбардування поверхні плівки дозволяє знизити внутрішні напруження та забезпечити стабільну адгезію покриттів на полімерних підкладках. Досліджено структуру, морфологію та механічні й електрохімічні властивості синтезованих плівок. Встановлено, що покриття характеризуються низькою шорсткістю, доброю адгезією та високою корозійною стійкістю. Показано можливість створення твердих самовідновлювальних покриттів на основі танталу, здатних відновлювати захисні властивості після пошкодження.

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

Вплив НТП на довкілля: -

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ННЦ «ХФТІ», Харківський машинобудівний завод «ФЕД»

Перспективні ринки: Україна, ЄС

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:

IX. Бібліографічний опис

1. Dmytro Rafalskyi, Stanislav Dudin. Plasma source for simulating ionosphere and upper atmosphere environments at low Earth orbits. Vacuum. 2025, Vol. 241, p. 114597. <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2025.114597> (Q1)
2. V. Lisovskiy, S. Dudin, A. Shakhnazarian, S. Rezunenko, V. Yegorenkov. Child–Langmuir law applicability for a cathode layer description of DC glow discharge in acetylene. Phys. Plasmas. 2025, Vol.32, p. 083501. <https://doi.org/10.1063/5.0275627> (Q1)
3. V. Lisovskiy, S. Dudin, P. Platonov, V. Yegorenkov. Plasma conversion of CO₂ in rf capacitive discharge with distributed gas injection and extraction. Problems of Atomic Science and Technology. 2025. №1(155), Series: Plasma Physics (31), p. 177–122. <https://doi.org/10.46813/2025-155-117> (Q3)
4. V. Lisovskiy, S. Dudin, S. Rezunenko, V. Yegorenkov. Determination of positive anode voltage drop in dc CF₄ glow discharge using the moving anode method. Problems of Atomic Science and Technology. 2025. №4(158), p. 102–106. <https://doi.org/10.46813/2025-158-102> (Q3)
5. N. Donkov, A. Zykova, V. Safonov, S. V. Dudin, S. Yakovin, M. Sawczak, M. Klein, G. Kolev. Modification of the structure and composition of tantalum oxynitride coatings depending on the deposition conditions // Journal of Physics Conference Series 2025, 2994(1):012019 DOI: 10.1088/1742-6596/2994/1/012019 (Q4)
6. Sereda, I., Hrechko, Y., Azarenkov, M., Sereda, K. Penning source of hydrogen negative ions testing at different gases injection and optional application of ZrV cathodes. International Journal of Hydrogen Energy, 2025, 109, pp. 1321–1324. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2025.02.222 (Q1)
7. I.M. Sereda, Ya.O. Hrechko, M.O. Azarenkov. Behavior of axial electron distribution function depending on the dimension of the penning cell with metal hydride cathodes. Problems of Atomic Science and Technology, 2025(1), pp. 57–60. <https://doi.org/10.46813/2025-155-057> (Q3)

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Пантелеймонов Антон Віталійович

К. Х. Н.

Перелік осіб-виконавців

Гречко Ярослав Олегович

(к. ф.-м. н., 01.04.08)

Зиков Олександр Володимирович

(д. ф.-м. н., професор, 01.04.08)

Оксенюк Іван Іванович

(к. ф.-м. н.)

Яковін Станіслав Дмитрович

(к. ф.-м. н., с.н.с.)

Відповідальний за підготовку

Козир О.В.

облікових документів

Телефон

0991852933

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна