Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U005283

Державний реєстраційний номер: 0121U110102

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-12-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження процесів утворення комплексних поверхневих слоїв, що володіють підвищеною стійкістю, за допомогою вакуумного активованого дифузійного насичення і газофазного осадження на сталях, тугоплавких металах і вуглецевих матеріалах для використання в космічній техніці, авіаційної та атомної, машинобудуванні.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Проміжний 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, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 8080.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток новітніх фізико-технологічних засад створення багатошарових багатокомпонентних нітридних або карбонітридних наноструктурних покриттів та вивчення взаємодії з різними матеріалами. Дослідження процесів утворення комплексних поверхневих шарів, що володіють підвищеними характеристиками, що містять Cr, Ti, Zr, Hf, Ta, Si, B, C, Mo, за допомогою вакуумного активованого дифузійного насичення і газофазного осадження (CVD) на сталях, тугоплавких металах і вуглецевих матеріалах для використання в космічній техніці, авіаційній та атомній промисловості, машинобудуванні.

Назва роботи англійською:

Development of the latest physico-technological foundations of the creation of multilayer multicomponent nitride or carbonitrine nanostructural coatings and the study of interaction with different materials. Investigation of the formation of complex surface layers with elevated characteristics, which contain Cr, Ti, Zr, HF, and, Si, B, C, Mo using vacuum activated diffuse saturation and gas phase deposition (CVD) on steels, refractory metals and carbon materials for use in space technology, aviation and nuclear industry, mechanical engineering

Реферат українською:

Звіт про НДР: 41 сторінка, 5 рисунків, 6 таблиць, 38 посилань. ВАКУУМНЕ АКТИВОВАНЕ ДИФУЗІЙНЕ НАСИЧЕННЯ, ГАЗОФАЗНЕ ОСАДЖЕННЯ, ЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ, СТАЛІ, ТУГОПЛАВКІ МЕТАЛИ, ВУГЛЕЦЕВІ МАТЕРІАЛИ. Метою досліджень є розробка процесів створення комплексних шарів на сталі 25Х1МФ, Nb, вуглецевому матеріалі МПГ-7 для збільшення їх стійкості в умовах експлуатації з подальшим розширенням застосування розробки на відповідні класи матеріалів. Використовували комплексний підхід при застосуванні метода вакуумного активованого дифузійного насичення із спеціально виготовлених сумішей, зокрема для сталі 25Х1МФ на основі Cr, а для інших матеріалів багатокомпонентного складу. Розроблений спосіб забезпечив збільшення стійкості сталі 25Х1МФ в три рази порівняно із вихідними зразками. Для Nb одержано збільшення жаростійкості поверхневого шару зразків від 1,5 до 7 разів в залежності від складу використовуваного шлікера. Для зразків із графіту МПГ-7 при використанні шлікера складу 35WSi2+30HfB2+20ZrSi2+8Ni+5B+2Al ваг.% одержано жаростійкість протягом 10 г. в умовах дії атмосфери і температури 1700 °С. Проведено обчислення параметрів процесу формування танатлових покриттів із пентахлориду танталу.

Реферат англійською:

The report: 41 pages, 5 figures, 6 tables, 38 references. VACUUM ACTIVATED DIFFUSION SATURATION, GAS-PHASE DEPOSITATION, PROTECTIVE COATINGS, STEELS, REFRACTORY METALS, CARBON MATERIALS. The purpose of the research is to develop the processes of creating complex layers on steel 25X1MF, Nb, carbon material MPG-7 to increase their stability in operating conditions, with the further extension of the application of the development to the appropriate classes of materials. A comprehensive approach was used when applying the method of vacuum activated diffusion saturation from specially prepared mixtures, in particular for Cr-based 25X1MF steel, and for other multicomponent materials. The developed method provided a threefold increase in the stability of 25X1MF steel compared to the original samples. For Nb, an increase in the heat resistance of the surface layer of the samples was obtained from 1.5 to 7 times, depending on the composition of the used slip. For MPG-7 graphite samples, when using a 35WSi2+30HfB2+20ZrSi2+20ZrSi2+8Ni+5B+2Al wt.% slipper, heat resistance was obtained for 10 h under atmospheric conditions and a temperature of 1700 °C. The parameters of the formation process of tantalum coatings from tantalum pentachloride were calculated.

Індекс УДК: 621.787

Коди тематичних рубрик: 55.21.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Руденький Сергій Георгійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Столбовий В'ячеслав Олександрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Зміцнені поверхневі шари зразків зі сталі 25Х1МФ за рахунок хромування

Назва НТП англійською: Strengthened surface layers of 25X1MF steel samples due to chrome plating

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Атомне реакторобудування, ракетобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Насичення поверхні зразків зі сталі 25Х1МФ хромом виконувалось для дослідження впливу параметрів процесу вакуумного активованого дифузійного хромування поверхні сталі 25Х1МФ на її характеристики міцності – ерозійну та кавітаційну стійкість, склад і структуру. Підвищення температури процесу та його тривалості призводить до збільшення вмісту хрому на поверхні зразків. Його кількість становить від 87 до 97 ваг.%. Це має сприяти значному підвищенню жаростійкості хромованої поверхні сталі. Всі хромовані зразки за стійкістю на абразивний знос перевищують вихідний матеріал в 1,8 – 3 рази.

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: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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:

Назва НТП українською: Захисні поверхневі шари на зразках з ніобію за рахунок хромування

Назва НТП англійською: Protective surface layers on niobium samples due to chromium plating

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування:Атомне реакторобудування, ракетобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Визначено склад порошкової суміші (97Si + 3B) ваг.%. та шлікеру 80Mo+16Sn+4Si ваг.%, які забезпечують формування шару при 1300 °С протягом 7 годин. Жаростійкість зразків Nb збільшена в 7 разів при температурі випробувань 1800 °С.

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: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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:

Назва НТП українською: Захисні поверхневі шари на зразках графіту МПГ-7 за рахунок хромування

Назва НТП англійською: Protective surface layers on MPG-7 graphite samples due to chrome plating

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Атомне реакторобудування, ракетобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Для зразків графіту МПГ-7 встановлено склад шлікеру (35WSi2+30HfB2+20ZrSi2+8Ni+5B+2Al) ваг.%. який разом із відпалом зразків при 1300 °С в порошковій суміші (97Si + 3B) ваг.% протягом 7 годин забезпечують збільшення жаростійкості до 11 годин при температурі 1700 °С.

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: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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

1. Сердюк І.В., Столбовий В.О., Доломанов А.В., Домнич В.М. Модернізація технології вакуумно-дугового нанесення багатошарових наноструктурних покриттів // Metallophysics and Advanced Technologies. Metallofiz. Noveishie Tekhnol. 2022, vol. 44, No. 4, pp. 547–563. https://doi.org/10.15407/mfint.44.04.0547

2. Сердюк І.В., Столбовий В.О., Ковтеба Д.В. Дослідження можливостей застосування вакуумно-дугових багатошарових нітридних покриттів для підвищення ресурсу роботи ріжучого інструменту // Матеріали 22-ї міжнародної науково-технічної конференції «Інженерія поверхні та реновація виробів», 15-16 червня 2022 р. – Київ: АТМ України, 2022. с. 133-134.

3. Сердюк І.В., Столбовий В.О., Горбань В.Ф., Чугай О.М., Волошин О.О., Андреєв А.О., Кривошапка Р.В. Особливості електричної неоднорідності нітридних покриттів на основі сплаву Ti-V-Zr-Nb-Hf // Матеріали XXX міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. MicroCAD-2022», 18-20 травня 2022 р.

4. Руденький С., Карцев М., Корнєєв О., Кунченко, О., Кунченко Ю., Маринін В., Коваленко В., Бортницька М., Рижова Т., Ляшенко І., Мартиненко Л. (2022). Процес вакуумного активованого дифузійного хромування сталей 15Х12ВНМФ і 20Х1М1Ф1ТР. Science and Innovation, 18(2), 66–72.

5. Rostova H., Tolstolutskaya G., Vasilenko R., Kolodiy I., Kovalenko V., Marinin V., Tikhonovsky M., Kuprin A. Cavitation wear of T91 ferritic-martensitic steel // XVI Міжнародна конференція з проблем корозії та протикорозійного захисту матеріалів "Корозія-2022", 15 – 16 листопада 2022 р., м. Львів.

6. I.O. Klimenko, V.G. Marinin, V.D. Ovcharenko, V.I. Kovalenko, A.S. Kuprin, O.M. Reshetnyak, V.A. Belous, H.Yu. Rostova. Resistance of titanium alloys to cavitation wear // Problems of atomic science and technology. Vacuum, Pure Materials, Superconductors. 2022, № 1(137), P. 130 – 135.

7. Г. Ю. Ростова, Г. Д. Толстолуцька, Р. Л. Василенко, І. В. Колодій, В. І. Коваленко, В. Г. Марінін, М. А. Тихоновський, О. С. Купрін. Кавітаційне зношування ферритно-мартенситної сталі Т91 // Фізико-хімічна механіка матеріалів (ФХММ). 2022, № 3, стор. 79–83.

8. Beresnev V.M., Maksakova O. V., Lytovchenko S.V., Klymenko S.A., Horokh D.V., Manohin, A.S., Mazilin, B.O., Chyshkala V.O., Stolbovoy V.A. Correlating deposition parameters with structure and properties of nanoscale multilayer (TiSi)N/CrN coatings // East European Journal of Physics № 2, p 112 – 1172, June 2022.

9. Smyrnova Kateryna, Sahul Martin, Haršáni Marián, Pogrebnjak Alexander, Ivashchenko Volodymyr, Beresnev Vyacheslav, Stolbovoy Vyacheslav, Čaplovič L'Ubomír, Čaplovičová Mária, Vančo L'Ubomír, Kusý, Martin, Kassymbaev Alexey. Microstructure, Mechanical and Tribological Properties of Advanced Layered WN/MeN (Me = Zr, Cr, Mo, Nb) Nanocomposite Coatings // Nanomaterials, 2022, 12(3), 395.

10. Патент України (19) UA, (11)151611, (13)U, (51) МПК. СПОСІБ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ВИРОБІВ З ЛЕГОВАНИХ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ. Столбовий В'ячеслав Олександрович, Думенко Костянтин Олександрович, Кривчик Лілія Сергіївна, Дейнеко Леонід Миколайович, Перчун Галина Іванівна, Пінчук Вікторія Леонідівна // опубліковано 17.08.2022, Бюл. № 33.

11. Столбовий В.О., Доломанов А.В., Сердюк І.В., Литвяк А.К., Ковтеба Д.В. Застосування вакуумно-дугових покриттів на турбіних лопатках. // XVI International scientific and technical conference young scientists and specialists «Problems of modern nuclear power» 16 – 18 November, 2022, стр. 93.

12. I.O. Klimenko, V.G. Marinin, M.A. Bortnitskaya, A.S. Kuprin. CAVITATION AND EROSION RESISTANCE OF VACUUM ARC Ti, Ti-Al, Ti-Zr, AND Ti-Ni COATINGS // ISSN 1562-6016. ВАНТ. 2022. №4(140). https://doi.org/10.46813/2022-140-038

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Іванова Світлана Олександрівна

Ільченко Нора Сосівна

Андреєв Анатолій Опанасович
(д. т. н., 01.04.07)

Баранков Михайло Якович

Бредіхін Михайло Юрійович

Гетман Валентина Федорівна

Громова Галина Олексіївна

Долик Наталя Василівна

Доломанов Андрій Валентинович

Змій Віктор Іванович
(д. т. н.)

Карцев Микола Федорович

Коваленко Володимир Іванович

Ковтеба Дмитро Володимирович

Коновалов Ігор Іванович

Корнєєв Олександр Олександрович

Корнієнко Валентина Григорівна

Кривошапка Руслан Васильович

Кунченко Олексій Вікторович

Кунченко Юрій Вікторовтч

Литвяк Аліна Костянтинівна

Лукирський Юрій Валентинович

Ляшенко Ігор Андрійович

Маринін Володимир Григорович
(к. ф.-м. н.)

Мартиненко Людмила Іванівна

Мирошниченко Костянтин Вікторович

Павленко Володимир Іванович

Рак Василь Ілларіонович

Рижова Тетяна Петрівна

Руденький Сергій Георгійович
(д. т. н., 01.04.07)

Сердюк Ірина Віталіївна
(к. т. н., 01.04.07)

Серченко Марина Павлівна

Соловіченко Юрій Михайлович

Столбовий В'ячеслав Олександрович
(к. т. н., 01.04.07)

Шарапова Тетяна Іванівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Сердюк Ірина Віталіївна

Телефон

+38 (095) 603-10-69

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

