

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000038

Державний реєстраційний номер: 0121U108688

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Пошук та аналіз наукової літератури стосовно синтезу багатошарових покриттів на основі алмазоподібного вуглецю з покращеними механічними характеристиками. Розробка водоохолоджуваного підкладкотримача для вакуумно-дугового осадження DLC покриттів на зразки з нержавіючої сталі. Аналіз механізмів генерації акустичних імпульсів важкими низькоенергетичними іонами з використанням моделі нелокального термопружного піку (НТП) іона. Вивчення впливу параметрів іонно-плазмової обробки на фізико-механічні властивості системи підкладка-покриття

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього 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, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

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.): 7300.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізико-технологічні основи процесів іонно-плазмової обробки конструкційних матеріалів, створення новітніх функціональних покриттів та дослідження їх фундаментальних властивостей для використання в атомній енергетиці, машинобудуванні та медицині

Назва роботи англійською:

Physical and technological bases of ion-plasma treatment of structural materials, creation of new functional coatings and study their fundamental properties for use in nuclear power, engineering and medicine

Реферат українською:

В роботі наведено детальний аналіз умов синтезу алмазоподібних (DLC) плівок та їх зв'язок з властивостями останніх. Доведено, що найбільш перспективною є багатошарова конструкція товстого DLC покриття з градієнтом його твердості від низької до високої, яке синтезується з вуглецевої плазми. Одержано ряд оригінальних результатів по встановленню взаємозв'язків, що дозволило подати заявку на патент по товстим покриттям DLC. Поряд з цим, вивчено вплив часу йонно-плазмового азотування твельних трубок зі сплаву Zr-1Nb на їх тривкість до окиснення у водяній парі при 600...1200 оС. Виявлено, що залежно від часу оброблення твердість зразків по товщині стінки трубки збільшується від 2 до 3 GPa, а на поверхні – до 12 GPa. Азотовані трубки окислюються набагато сильніше за розтріскування і розшарування оксидного шару порівняно з вихідним станом. Використовуючи скануючу електронну мікроскопію, енергодисперсійний аналіз, рентгенівську дифрактометрію, наноіндентування, тести на адгезію та тести на тертя для дослідження ефекту впливу струму дуги на морфологію поверхні, склад, структуру та механічні та трибологічні властивості покриттів AlCrN та досліджено вплив зміни тиску азоту при осадженні на морфологію поверхні, склад, структуру та механічні властивості покриттів VMoN. Отримані результати вказують на можливість та перспективність використання розроблених покриттів систем AlCrN та VMoN для захисту деталей машин та зменшення зносу пар тертя.

Реферат англійською:

The work presents a detailed analysis of the conditions of synthesis of diamond-like (DLC) films and their relationship with the properties of the coating. It is proved that the most promising is the multilayer construction of a thick DLC coating with a gradient of its hardness from low to high, which is synthesized from carbon plasma. A number of original results on the establishment of relationships were obtained, which allowed to apply for a patent on thick DLC coatings. In addition, the influence of the time of ion-plasma nitriding of Zr-1Nb alloy tubes on their durability to oxidation in water vapor at 600...1200 оC was studied. It was found that depending on the treatment time, the hardness of the samples along the tube wall thickness increases from 2 to 3 GPa, and on the surface - up to 12 GPa. The nitrided tubes are oxidized much more strongly with cracking and delamination of the oxide layer compared to the initial state. By applying scanning electron microscopy, energy dispersive analysis, X-ray diffractometry, nanoindentation, adhesion tests and friction tests to investigate the effect of arc current on the surface morphology, composition, structure and mechanical and tribological properties of AlCrN coatings and investigated the effect of changing nitrogen pressure during deposition on the surface morphology, composition, structure and mechanical properties of VMoN coatings. The results obtained indicate the possibility and perspective of using the developed coatings of the AlCrN and VMoN systems to protect machine parts and reduce the wear of friction pairs.

Індекс УДК: 621.78; 621.785.5, 621.793, 621.793.1, 620.197; 621.793/.794, 620.17, 620.178

Коди тематичних рубрик: 53.49.19, 55.22, 55.22.19.15, 81.33.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Білоус Віталій Арсенійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с., член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Проміжний науково-технічний звіт, наукові публікації у зарубіжних та вітчизняних виданнях, доповіді та тези на міжнародних і вітчизняних конференціях, патент на корисну модель.

Назва НТП англійською: The intermediate scientific and technical report, scientific publications in foreign and domestic publications, reports and abstracts at international and domestic conferences, patent for utility model.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології

Галузь застосування: Енергетичне, авіакосмічне, загальне машинобудування та медицина

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: За результатами виконання другого етапу роботи випущений проміжний науково-технічний звіт, опубліковано 2 статті у зарубіжних виданнях, які індексуються у міжнародних наукометричних базах даних, 8 статей у вітчизняних виданнях, 1 стаття здана до друку, зроблено або подано 9 доповідей та тез на міжнародних і вітчизняних конференціях, отримано патент на корисну модель.

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: НАЕК «Енергоатом»; Європейська спільнота з атомної енергії; ДП «Українські енергетичні машини», м. Харків; АТ «МОТОР СІЧ», м. Запоріжжя; НПФ «Грейс-інжиніринг», м. Суми; ДП ХМЗ ФЕД, м. Харків

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:

IX. Бібліографічний опис

1. A.S. Kuprin, S.N. Dub, A.S. Nikolenko, V.V. Strelchuk, O. Morozov, G.N. Tolmachova, A.O. Pudov. Effect of Deuterium Ion Implantation Dose on Microstructure and Nanomechanical Properties of Silicon // Journal Of Nano- And Electronic Physics Vol. 14 No 1, 01001(6pp) (2022). DOI: 10.21272/jnep.14(1).01001
2. Г.Ю. Ростова, Г.Д. Толстолицька, 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 (58), стор. 79–83.
3. 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. DOI: 10.46813/2022-137-130
4. 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 // Problems Of Atomic Science And Technology. 2022. №4 (140), p. 38-43. DOI: 10.46813/2022-140-038.
5. A.S. Kuprin, E.N. Reshetnyak, A. Gilewicz, B. Warcholinski, R.L. Vasilenko, H.Yu. Rostova, I.O. Klimenko, G.N. Tolmachova, A.V. Ilchenko. Effect of nitrogen pressure on the structural and mechanical properties of V-Mo-N coatings deposited by cathodic arc evaporation // Problems Of Atomic Science And Technology. 2022. №4 (140), p. 107-113. DOI: 10.46813/2022-140-107.
6. B. Warcholinski, A. Gilewicz, A.S. Kuprin. Effect of arc current on mechanical properties of AlCrN coatings deposited using cathodic arc evaporation // Problems Of Atomic Science And Technology. 2022. №4 (140), p. 141-146. DOI: 10.46813/2022-140-141.
7. В.А. Зуйок, О.С. Купрін, І.О. Клименко, Г.М. Толмачова, М.В. Третьяков, Р.О. Рудь, Я.А. Куштим, І.В. Дикий, І.В. Шевченко, В.В. Штефан. Жаротривкість у водяній парі оболонок зі сплаву Zr-1Nb після йонно-плазмового азотування // Фізико-хімічна механіка матеріалів (ФХММ). 2022, № 4 (58), стор. 113–119.
8. A.I. Kalinichenko, V.E. Strel'nitskij. Influence of the Inert Gas Pressure on Intrinsic Stress in Diamond-Like Coating Deposited From Vacuum Arc Carbon Plasma // East European Journal of Physics No. 2 (2022) 6-11. DOI: <https://doi.org/10.26565/2312-4334-2022-2-01>
9. A.I. Kalinichenko, V.E. Strel'nitskij. Influence of the Inert Gas Pressure on Intrinsic Stress in Diamond-Like Coating Deposited From Vacuum Arc Carbon Plasma // East European Journal of Physics No. 2 (2022) 6-11. DOI: <https://doi.org/10.26565/2312-4334-2022-2-01>
10. A. Omarov, A. Kalinichenko, V. Strel'nitskij, Iu. Nasieka, I. Danylenko, M. Boyko, T. Sabov. The influence of different ratio of Ar and C6H6 gases and ion bombardment on the growth rate and sp3 bonds content in DLC-coatings synthesized in RF discharge // Physics Letters A 443 (2022) 128221. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2022.128221>
11. V. Podhurska, T. Prikhna, O. Ostash, B. Vasylyv, Y. Holovatyuk, V. Sverdun, T. Serbeniuk, O. Kuprin, M. Bortnitskaya / Investigation of Long-Term Oxidation Resistance of Titanium Alloys with a Coating Based on Ti-Al-C System Nanocomposites // Nanomaterials and Nanocomposites, Nanostructure Surfaces, and Their Applications, Springer Proceedings in Physics 279, https://doi.org/10.1007/978-3-031-18096-5_6 (здана до друку).
12. Podhurska V.Ya., Prikhna T.O., Ostash O.P., Sverdun V.B., Kuprin A.S., Serbeniuk T.B., Bortnitskaya M.A. Investigation of long-term oxidation resistance of titanium alloy with a Ti,Me-Al-C nanocomposite coating // Abstract International research and practice conference: Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2022), 25-27 August 2022 Lviv, Ukraine, p. 196.

13. Podhurska V.Ya., Ostash O.P., Kyrysha A.A., Kuprin A.S., Kovtun Yu.V. Effects of the substrate bias voltage and gas pressure on electrical conductivity and microhardness of the nanostructured TiON coatings // Abstract International research and practice conference: Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2022), 25-27 August 2022 Lviv, Ukraine, p. 197.
14. Podhurska V.Ya., Ostash O.P., Ivashkiv V.R., Kuprin A.S., Rostova H.Yu., Kovtun Yu.V., Sayenko S.Yu. Corrosion resistance of nanostructured titanium coatings deposited by cathodic arc evaporation // Abstract International research and practice conference: Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2022), 25-27 August 2022 Lviv, Ukraine, p. 198.
15. T.A. Prikhna, T.B. Serbenyuk, O.P. Ostash, A.S. Kuprin, V.Ya. Podhurska, B. Büchner, V.B. Sverdun, S.S. Ponomaryov, M.V. Karpets, V.E. Moshchil, G. N. Tolmachova, M.A. Bortnitskaya, A.V. Matsenko. MAX phases-based electro conductive and were resistant coating for application in oxidizing environment at high-temperatures // Twenty-Third Annual Conference YUCOMAT 2022 & Twelfth World Round Table Conference On Sintering
16. Rostova H., Tolstolutska 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 – 17 листопада 2022 р., м. Львів. P.32.
17. Klimenko I., Kuprin O., Leonov S., Ilchenko O., Tolmachova H., Pugach S., Sayenko S. Long-term corrosion resistance of the CrN cathodic arc coatings // XVI Міжнародна конференція з проблем корозії та протикорозійного захисту матеріалів "Корозія-2022", 15 – 17 листопада 2022 р., м. Львів. P.50.
18. Kuprin O., Zuyok V., Belous V., Tretyakov M. New materials for nuclear fuel cladding (ATFC): current state and prospects // XVI Міжнародна конференція з проблем корозії та протикорозійного захисту матеріалів "Корозія-2022", 15 – 17 листопада 2022 р., м. Львів. P.53.
19. Kuprin O., Rostova H., Klimenko I., Leonov S., Ilchenko O., Pugach S., Sayenko S. Long-term corrosion resistance of the Cu, Cr and Ti coatings deposited by cathodic arc evaporation // XVI Міжнародна конференція з проблем корозії та протикорозійного захисту матеріалів "Корозія-2022", 15 – 17 листопада 2022 р., м. Львів. P.61.
20. T. Prikhna, O. Ostash, A. Kuprin, V. Podhurska, T. Cabioc'h, T. Serbenyuk, V. Moshchil, V. Sverdun, M. Karpets, S. Ponomarov, A. Starostina, F.D.S. Marquis, F. Kongoli. Oxidation resistance of Ti-Al-C MAX phases-based bulk materials and coatings at high-temperatures // 6th Intl. Symp. on New & Advanced Materials & Technologies for Energy, Environment, Health & Sustainable Development, SIPS, 27 November – 01 December 2022, Phuket, Thailand, Paper Id: 284.
21. Васильєв В.В., Стрельницький В.Є. Макаров В.Б., Ковалев А.М. Патент України №126363 от 22.09.22, ЕНДОПРОТЕЗ ГОЛОВКИ ПРОМЕНЕВОЇ КІСТКИ

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Ільченко Олександр Васильович

Авраменко Наталя Петрівна

Аксьонов Дмитро Сергійович

(к. т. н., 01.04.07)

Бесєдіна Юлія Олександрівна

Бортницька Маргарита Олександрівна

Білоус Віталій Арсентійович

(д. т. н., 01.04.07)

Васильєв Володимир Васильович

(к. т. н., 01.04.07)

Волков Юрій Якович

Воробйов Анатолій Петрович

Григор'єва Таміла Анатоліївна

Грицина Василь Іванович

Домніч Ігор Станіславович

Задніпровський Юрій Олексійович

(к. т. н., 01.04.07)

Калініченко Олександр Іванович

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Клименко Ілля Олегович

Комар Анатолій Анатолійович

Кошевий Костянтин Іванович

Купрін Олександр Сергійович

(к. т. н.)

Леонов Сергій Олександрович

Лучанінов Олександр Андрійович

(к. ф.-м. н., 01.04.08)

Мельников Сергій Іванович

Москалець Іван Максимович

Овчаренко Валерій Давидович

(к. ф.-м. н., 01.04.08)

Омаров Артур Омарович

Петренко Олена Леонідівна

Рева Сергій Геннадійович

Решетняк Олена Миколаївна

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Стрельницький Володимир Євгенійович

(д. ф.-м. н., 01.04.08)

Толмачова Галина Миколаївна

(к. т. н., 01.04.07)

Устенко Микола Георгійович

Ушаков Володимир Андрійович

(к. ф.-м. н., 01.04.11)

Хомяков Ігор Анатолійович

Черкасов Володимир Ілліч

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Комар А.А.

Телефон

+38 (099) 063-98-45

Реєстратор

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

