Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U001016

Державний реєстраційний номер: 0122U001659

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження експлуатаційних характеристик зразків з комбінованими багатощаровими нітридними покриттями

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний 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 Перемоги, 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)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 960.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Технологічне керування архітектурою та складом іонно-плазмових багатошарових покриттів, утворенних комбінацією моно- та багатокомпонентних нітридів

Назва роботи англійською:

Technological control of architecture and composition of ion-plasma multilayer coatings formed by a combination of mono- and multicomponent nitrides

Реферат українською:

На цьому етапі досліджено процеси формування іонно-плазмових функціональних покриттів, утворених багатошаровою комбінацією нанорозмірних прошарків багатокомпонентних нітридів та мононітридів перехідних металів. Досліджено вплив температури відпалу на механічні характеристики багатошарових покриттів (TiSi)N/CrN, отриманих при різному робочому тиску азоту та від'ємному потенціалі зміщення, прикладеному до підкладки. Багатошарові покриття (TiSi)N/CrN були отримані методом вакуумно-дугового осадження з використанням двох електродугових випарників з хромовим і титан-кремнієвим катодами в режимі безперервного обертання підкладки. Багатокомпонентний катод Ti0,46Al0,20Zr0,19Nb0,07Y0,08 використовували для отримання покриттів на основі (TiAlZrNbY)N на листових підкладках з нержавіючої сталі за технологією вакуумно-дугового осадження. Всі покриття мали щільну мікроструктуру, хоча на поверхні покриттів були помітні мікрокраплі. Рентгеноструктурний аналіз виявив формування основної однофазної кубічної структури з незначною фазою вюрциту для покриттів з високим вмістом Al. Було вивчено вплив тиску реакційного газу і кількості біслоїв на механічні та трибологічні характеристики багатошарових покриттів (TiZr/Nb)N. Багатошарові покриття (TiZr/Nb)N були отримані методом Arc-PVD. Були досліджені фазовий склад, розподіл елементів, механічні та термічні властивості. Для вивчення механічних властивостей покриттів проводилися випробування наноіндентуванням

Реферат англійською:

The formation processes of ion-plasma functional coatings, formed by a multilayer combination of nano-sized interlayers of multicomponent nitrides and mononitrides of transition metals, were investigated at this stage. The influence of the annealing temperature on the mechanical characteristics of (TiSi)N/CrN multilayer coatings obtained at different nitrogen working pressure and negative bias potential applied to the substrate was studied. Multilayer coatings (TiSi)N/CrN were obtained by the vacuum-arc deposition method using two electric arc evaporators with chromium and titanium-silicon cathodes in the mode of continuous rotation of the substrate. The multicomponent Ti0.46Al0.20Zr0.19Nb0.07Y0.08 cathode was used to obtain coatings based on (TiAlZrNbY)N on stainless steel sheet substrates by vacuum-arc deposition technology. All coatings had a dense microstructure, although microdroplets were visible on the surface of the coatings. X-ray diffraction analysis revealed the formation of a main single-phase cubic structure with a minor wurtzite phase for coatings with a high Al content. The influence of reaction gas pressure and the number of bilayers on the mechanical and tribological characteristics of (TiZr/Nb)N multilayer coatings was studied. (TiZr/Nb)N multilayer coatings were obtained by the Arc-PVD method. The phase composition, distribution of elements, mechanical and thermal properties were investigated. Nanoindentation tests were conducted to study the mechanical properties of the coatings.

Індекс УДК: 53 , 537.523

Коди тематичних рубрик: 29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Береснєв В'ячеслав Мартинович

Науковий ступінь:д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технологічні прийоми керування архітектурою та складом багатокомпонентних плазмових покриттів на інструментальних підкладинках

Назва НТП англійською: Technological methods of controlling the architecture and composition of multi-component plasma coatings on tool substrates

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: Матеріалознавства, технології нанесення покриттів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: на основі експериментального вивчення процесів осадження вакуумно-дугових плазмових покриттів визначено можливості оптимізації структурно-фазового стану покриттів типів (TiSi)N/CrN, (TiZr/Nb)N, (TiAlY)N, (TiAlZrNbY)N, (TiAlZrNbY)N/TiAlZrNbY, (TiAlZrNbY)N/CrN, TiAlN. З'ясовано можливості коригування властивостей матеріалів зміною технологічних параметрів;

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна,

Перспективні ринки: Україна, країни Євросоюзу.

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.Різальні інструменти з композитів на основі кубічного нітриду бору з покриттям / А.С. Манохін, С.А. Клименко, В.М. Береснєв, С.Ан. Клименко, М.Ю. Копейкіна, В.О. Столбовой, С.В. Литовченко // Київ : Наукова Думка, 2023. 176 с. DOI: 10.15407/978-966-00-1844-0

2. Horokh D.V., Maksakova O.V., Beresnev V.M., Lytovchenko S.V., Klimenko S.A., Grudnitsky V.V., Doshchechkina I.V., Glukhov O.V. Influence of annealing on the physical and mechanical properties of (TiSi)N/CrN multilayer coatings produced by cathodic arc physical vapour deposition. High Temperature Material Proc. 2023. Vol.27. No.4. P. 1-14. Scopus https://doi.org/10.1615/HighTempMatProc.2022046618

3.Beresnev V.M., Lytovchenko S.V., Azarenkov M.O., Maksakova O.V., Horokh D.V., Mazilin B.O. A Comparative Study of Microstructure and Properties of Multicomponent Coatings Based On (TiZrSiY)N System Prepared by the Vacuum ARC Deposition. East European Journal of Physics. 2023. No. 3. P. 279-286. Scopus, WoS https://periodicals.karazin.ua/eejp/article/view/22134

4. Beresnev V.M., Lytovchenko S.V., Azarenkov M.O., Maksakova O.V., Horokh D.V., Mazilin B.O., Kaynts D., Doshchechkina I.V., Gluhov O.V. Cathodic vacuum arc multilayer coatings (TiZrSiY)N/NbN: structure and properties depending on the deposition interval of alternate layers. East European Journal of Physics. 2023. No. 4. P.347-354. Scopus, WoS https://periodicals.karazin.ua/eejp/article/view/22643/20853

5. A. Goncharov, A. Yunda, I. Kolinko, O. Maksakova. Structural regularities of the formation of nitride and boride coatings based on transition metals. High Temperature Material Processes, 2023. Vol. 27, Iss. 1. P. 31-52. DOI: 10.1615/HighTempMatProc.2022044604 Scopus

6. Olga Maksakova, Vyacheslav Beresnev, Sergiy Lytovchenko, Bohdan Mazilin. Cathodic arc deposition and characterization of tungsten-based nitride coatings with effective protection. 11th International Conference on Radiation, Natural Sciences, Medicine, Engineering, Technology and Ecology (RAD 2023), 19-23 June 2023, Herceg Novi, Montenegro. Book of Abs. P. 97. https://doi.org/10.21175/rad.abstr.book.2023.19.18

7. Olga Maksakova, Vyacheslav Beresnev, Sergiy Lytovchenko, Diana Kaynts. A comparative study of microstructure and properties of TiZrN/NbN and TiSiN/NbN nanolaminate coatings. IEEE 13th International Conference “Nanomaterials: Applications & Properties” (NAP-2023), 10-15 Sept. 2023, Bratislava, Slovakia. ID 0854. https://submission.ieeenap.org/site/submission.html?id=0854

8. Olga Maksakova, Vyacheslav Beresnev, Sergiy Lytovchenko. Development and Mechanical Properties of Functional TiSiN/NbN Coatings: Applications-based Comprehensive Research. 20th Conference on Coatings and Layers, 2023. 23-24 October 2023, Rožnov pod Radhoštěm, Czech Republic. http://www.vrstvyapovlaky.cz/en/-current-info-

9. Olga Maksakova, Vyacheslav Beresnev, Sergiy Lytovchenko. Compositionally Complex TiAl-Based Nitride Coatings – A Novel Approach with Promising Outcomes. Materials Engineering and Modern Manufacturing 2023(MEMM-2023). Book of abstr. 30th Intern. Conf., 19-20 Oct. 2023, Kaunas, Lithuania, 2023. P. 38. https://doi.org/10.4028/b-MzwPS8

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Катрич Віктор Олександрович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Горох Денис Валерійович

Кашаба Андрій Євгенович

Литовченко Сергій Володимирович
(д. т. н.)

Максакова Ольга Василівна
(к. ф.-м. н.)

Чишкала Володимир Олексійович
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Гречко О.В.

Телефон +38 (099) 185-29-33

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

