

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U001218

Державний реєстраційний номер: 0121U109810

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження експлуатаційних показників різальних матеріалів з покриттями.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 870.640
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Технологічні засади формування багатошарових іонно-плазмових покриттів для різального інструменту

Назва роботи англійською:

Technological basics for the formation of multilayer ion-plasma coatings for cutting tools

Реферат українською:

Об'єктом дослідження були технологічні операції формування композитних матеріалів та функціональних іонно-плазмових покриттів, що можуть бути застосовані для виготовлення та підвищення експлуатаційних властивостей різальних інструментів. Досліджено фізичні механізми формування та керованої зміни структурно-фазового стану та будови композиційних матеріалів та функціональних покриттів на поверхні твердих матеріалів для спрямованої реалізації в них підвищеної стійкості при високих термо-баричних навантаженнях. Проаналізовано використання покриттів різних типів, зокрема, таких, що містять нітрид вольфраму (WN, WN/TiN та WN/(TiSi)N) або прошарки мононітриду ніобію (типу TiSiN/NbN), що осаджені при розпорошенні багатоелементного катоду TiAlZrNbY та інші. Розглянуто функціональні властивості окремих складових (елементи структури, елементи складу) зазначених покриттів, а також складових композитних різальних матеріалів на основі WC-Co. Отримано дані про експлуатаційні властивості матеріалів з покриттями. Виготовлені зразки інструментальних підкладок з оптимізованими покриттями.

Реферат англійською:

The object of the study was the technological operations of forming composite materials and functional ion-plasma coatings that can be used to manufacture and improve the performance properties of cutting tools. The physical mechanisms of formation and controlled change of the structural-phase state and structure of composite materials and functional coatings on the surface of solid materials were investigated for the purpose of implementing increased stability under high thermal and baric loads. The use of coatings of various types, in particular, those containing tungsten nitride (WN, WN/TiN, and WN/(TiSi)N) or niobium mononitride layers (such as TiSiN/NbN) deposited by sputtering of the multielement cathode TiAlZrNbY and others, is analyzed. The functional properties of individual components (structural elements, composition elements) of these coatings, as well as the components of composite cutting materials based on WC-Co, are considered. Data on the operational properties of coated materials were obtained. Samples of tool substrates with optimized coatings were manufactured.

Індекс УДК: 539.5 , 621.9.025.77:621.79 + 539.5

Коди тематичних рубрик: 30.19.59

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Чишкала Володимир Олексійович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Удосконалені та апробовані прикладні технологічні прийоми формування функціональних покриттів та керамічних композитних матеріалів для різальних інструментів

Назва НТП англійською: improved and tested applied technological methods of making functional coatings and ceramic composite materials for cutting tools

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: В металургії, металообробці, машинобудуванні,

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: На основі експериментального вивчення процесів осадження плазмових покриттів та консолідації керамічних порошкових сумішей визначено прийнятні режими обробки та можливості коригування властивостей матеріалів зміною технологічних параметрів. – вид очікуваного результату роботи

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Різальні інструменти з композитів на основі кубічного нітриду бору з покриттям / А.С. Манохін, С.А.

Клименко, В.М. Береснев, С.Ан. Клименко, М.Ю. Копейкіна, В.О. Столбовой, С.В. Литовченко. Київ : Наукова Думка, 2022. 176 с. DOI: 10.15407/978-966-00-1844-0

Pogrebnyak A., Buranich V., Ivashchenko V., Baimoldanova L., Rokosz K., Raaen S., Zukowski P., Opielak M., Rakhadilov B., Beresnev V., Erdybaeva N. The Effect of Substrate Treatment on the Properties of TiAlSiYN/CrN Nanocomposite Coatings. *Surfaces and Interfaces*. 2022. Vol. 30, art. 101902.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468023022001821>

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*. 2022. № 2. P. 112–117. DOI:10.26565/2312-4334-2022-2-14

S. Klymenko, S.An. Klymenko, A. Manokhin, V. Stolbovoy, V. Beresnev, F. Šiška, Z.Chlup, Structure, composition and mechanical properties of multi-layer vacuum-arc nitride coatings. *Cutting & Tools in Technological System*, 2022. No.97, pp. 21–30. <http://rits.khpi.edu.ua/article/view/265198/261262>

Mechnik V.A., Bondarenko N.A., Prikhna T.A., Kolodnitskyi V.M., Moshchil V.E., Strelchuk V.V., Nikolenko A.S., Gevorkyan E.S., Chishkala V.A. Phase Formation and Physical and Mechanical Properties of Fe₃Cu–Ni₃Sn–VN Composites Sintered by Vacuum Hot Pressing for the Diamond Stone Processing Tools. *Journal Superhard Mater.* 2022. Vol. 44. P. 160–169. <https://doi.org/10.3103/S1063457622030066>

Ratov B.T., Mechnik V.A., Gevorkyan S., Matijosius J., Kolodnitskyi V.M., Chishkala V.A., Kuzin N.O., Siemiatkowski Z., Rucki M. Influence of CrB₂ additive on the morphology, structure, microhardness and fracture resistance of diamond composites based on WC–Co matrix. *Materialia*, 2022. Vol. 25, art. no. 101546 DOI:

10.1016/j.mtla.2022.101546 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85136121805&doi=10.1016%2fj.mtla.2022.101546&partnerID=40&md5=7b71b90dd68c2f75582fec5d06cd7acb>

Ratov B.T., Mechnik V.A., Bondarenko N.A., Strelchuk V.V., Prikhna T.A., Kolodnitskyi V.M., Nikolenko A.S., Lytvyn P.M., Danylenko I.M., Moshchil V.E., Gevorkyan E.S., Chishkala V.A., Kosminov A.S., Shukmanova A.A. Phase Formation and Physicomechanical Properties of WC–Co–CrB₂ Composites Sintered by Vacuum Hot Pressing for Drill Tools. *Journal of Superhard Materials*. 2022. Vol. 44. Iss. 1. P. 1–11. <https://doi.org/10.3103/S1063457622010075> <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85142926739&doi=10.3103%2fS1063457622050057&partnerID=40&md5=3656f3a69ebee05f678b2278b24c9a>

Mechnik, V.A., Rucki, M., Ratov, B.T., Bondarenko, N.A., Gevorkyan, E.S., Kolodnitskyi, V.M., Chishkala, V.A., Morozova, O.M., Kulich, V.G. Structure of C(diamond) – (WC–6Co) – ZrO₂ Composites Formed by Electrical Plasma Spark Sintering. *Journal of Superhard Materials*, 2022. Vol. 44. № 5. P. 301–322.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85142926739&doi=10.3103%2fS1063457622050057&partnerID=40&md5=3656f3a69ebee05f678b2278b24c9a>

Krzysiak Z., Gevorkyan E., Nerubatskyi V., Rucki M., Chyshkala V., Caban J., Mazur T. Peculiarities of the Phase Formation during Electroconsolidation of Al₂O₃–SiO₂–ZrO₂ Powders Mixtures. *Materials*, 2022. Vol. 15 (17), ct. № 6073. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85137928726&doi=10.3390%2fma15176073&partnerID=40&md5=8a348734837fc3ea65177d40866929ef>

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85137928726&doi=10.3390%2fma15176073&partnerID=40&md5=8a348734837fc3ea65177d40866929ef>

Gevorkyan, E.S., Nerubatskyi, V.P., Vovk, R.V., Morozova, O.M., Chyshkala, V.O., Gutsalenko, Yu.G. Revealing thermomechanical properties of Al₂O₃–C–SiC composites at sintering. *Functional Materials*, 2022. Vol. 29. № 2ю P. 193–201. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85133793758&doi=10.15407%2ffm29.02.193&partnerID=40&md5=3d31128204a3c030a4b6e1e69041c60e>

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85133793758&doi=10.15407%2ffm29.02.193&partnerID=40&md5=3d31128204a3c030a4b6e1e69041c60e>

Gevorkyan E.S., Nerubatskyi V.P., Vovk R.V., Chyshkala V.O., Kislitsa M.V. Structure Formation in Silicon Carbide–Alumina Composites during Electroconsolidation. *J. of Superhard Materials*, 2022. Vol. 44 (5). P. 339–349. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85142920979&doi=10.3103%2fS1063457622050033&partnerID=40&md5=f7e2dea0b05523244a69fd55eeb3d1b0>

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85142920979&doi=10.3103%2fS1063457622050033&partnerID=40&md5=f7e2dea0b05523244a69fd55eeb3d1b0>

Chyshkala V.O., Lytovchenko S.V., Nerubatskyi V.P., Vovk R.V., Gevorkyan E.S., Morozova O.M.. Detection of regularities of Y₂Zr₂O₇ pyrochlor phase formation during the reaction of solid-phase synthesis under different temperature-time conditions. *Funct. Mater.*, 2022. Vol. 29 (1). P. 30–38. doi:<https://doi.org/10.15407/fm29.01.30>

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. 2022. № 2. P. 112–117. DOI:10.26565/2312-4334-2022-2-14

Horokh D. V., Maksakova O. V., Klymenko S. A., Lytovchenko S. V., Beresnev V. M., Glukhov O. V. Influence of the Bias Potential and Working Gas Pressure on the Properties of the TiSiN/NbN Ion Plasma Multilayer Coating. Journal of Superhard Materials, 2022. Vol. 44. No. 6. P. 413–420.
<https://link.springer.com/article/10.3103/S1063457622060041>

Патент на корисну модель № 150266 Україна. Спосіб отримання композиційного керамічного матеріалу на основі діоксиду цирконію, частково стабілізованого до 5 мас. % CeO₂ і карбїду кремнію з високими термомеханічними властивостями / винахідники : Е. С. Геворкян, В. О. Чишкала, С. В. Литовченко, В. П. Нерубацький, О. М. Морозова ; заявл. 21.09.2021 ; опубл. 19.01.2022, Бюл. № 3.
<https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=280283>

Maksakova O.V., Beresnev V.M., Lytovchenko S.V., Horokh D.V. Improvement on the Microstructural and Nanomechanical Properties of (TiAlZrNbY)N-based Multiphase Coatings by Compositional and Structural Design. (2022) Proceedings of the 2022 IEEE 12th International Conference "Nanomaterials: Applications and Properties", NAP 2022. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85142782291&doi=10.1109%2fNAP55339.2022.9934659&partnerID=40&md5=2e6f640293390102433471a8434d130a>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Катрич Віктор Олександрович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Береснев В'ячеслав Мартинович
(д.т.н., 05.02.01)

Горох Денис Валерійович

Литовченко Сергій Володимирович
(д. т. н.)

Мазілін Богдан Олександрович
(д.філософ)

Моргунов Володимир Вікторович
(к. ф.-м. 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**

