

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U107164

Державний реєстраційний номер: 0121U110651

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка технології осадження самозмашувальних нанокompозитних покриттів на основі комбінованих плазмових методів для техніки спеціального призначення

Початок етапу: 02.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний 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, 380442262341, www.nas.gov.ua

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): 654 1030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 500.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка технології осадження самозмащувальних нанокompозитних покриттів на основі комбінованих плазмових методів для техніки спеціального призначення

Назва роботи англійською:

Development of technology for deposition of self-lubricating nanocomposite coatings based on combined plasma methods for special purpose machinery

Реферат українською:

В ході виконання науково-технічного проекту проведено модифікацію вакуумно-дугової установки «Булат». Розроблені нові досконалі і продуктивні джерела плазми, обладнані електромагнітними фільтрами для підвищення швидкості осадження і отримання покриттів з низьким вмістом макрочастинок. Розроблена і впроваджена комбінована плазмова технологія нанесення функціональних, захисних наноструктурних покриттів і отримано наступні покриття: MoN, TiAlCrN, TiAlCrCN, B₄C, TaO, TaN, NbC, NbCN) для деталей і вузлів машин, що працюють в суворих режимах тертя. Отримані багатокомпонентні покриття TiAlCrN та TiAlCrCN (аналог тактичного покриття Black Cat Vergason Tech USA) методом вакуумно-дугового осадження з модифікованим джерелом і криволінійним фільтром. Проведено трибологічні випробування покриттів в умовах сухого тертя за схемою "диск-колодка". Встановлено, що мікротвердість Віккерса змінювалася від 26 до 41 ГПа залежно від параметрів осадження. Розроблено технологію азотування сталі в плазмі несамостійного газового розряду для зміцнення поверхонь, що працюють при високих температурах. Високі значення поверхневої твердості обумовлені утворенням нітридного шару, що складається як з нітридів основного металу, так і з нітридів легуючих елементів. Азотування підвищує поверхневу мікротвердість сталі AISI 430 з 213 до 1097 HV (приблизно в 5 разів). Запропоновано спосіб зміцнення поверхні виробів із низько- та високовуглецевих сталей покриттям B₄C, нанесеного іонно-плазмовим методом з використанням джерела високочастотної плазми з накладеним зовнішнім магнітним полем. Проведено трибологічні випробування покриття карбіду бору товщиною 0.5 мкм та 3.0 мкм на підкладках зі сталей 12X17 та X12. Розроблено технологію осадження покриттів нітриду та оксиду танталу, які отримувались шляхом розпилення танталової мішені іонами аргону в вакуумній камері установки «Булат». Технологія комплексного зміцнення поверхні деталей машин і вузлів для техніки спеціального призначення була впроваджена на ПАТ

Реферат англійською:

During the implementation of the scientific and technical project, a modification of the Bulat vacuum-arc installation was carried out. New advanced and productive plasma sources equipped with electromagnetic filters have been developed to increase the deposition rate and obtain coatings with a low content of macroparticles. Combined plasma technology for functional, protective nanostructured coatings has been developed and implemented, and the following coatings have been obtained: MoN, TiAlCrN, TiAlCrCN, B₄C, TaO, TaN, NbC, NbCN) for parts and assemblies of machines operating in harsh modes. The multicomponent coatings TiAlCrN and TiAlCrCN (analog of the tactical coating Black Cat Vergason Tech USA) were obtained by the method of vacuum-arc deposition with a modified source and a curvilinear filter. Tribological tests of coatings in the conditions of dry friction according to the "disk-pad" scheme are carried out. It was found that the Vickers microhardness varied from 26 to 41 GPa depending on the deposition parameters. The technology of nitriding of steel in plasma of non-independent gas discharge for strengthening of the surfaces working at high temperatures is developed. High values of surface hardness are due to the formation of a nitride layer consisting of both nitrides of the parent metal and nitrides of alloying elements. Nitriding increases the surface microhardness of AISI 430 steel from 213 to 1097 HV (approximately 5 times). A method for strengthening the surface of low- and high-carbon steel products with B₄C coating applied by the ion-plasma method using a high-frequency plasma source with an applied external

magnetic field is proposed. Tribological tests of boron carbide coating with a thickness of 0.5 μm and 3.0 μm on substrates of 12X17 and X12 steels were performed. The technology of deposition of tantalum nitride and oxide coatings, which were obtained by spraying a tantalum target with argon ions in the vacuum chamber of the Bulat installation

Індекс УДК: 681.2.002:621.7; 681.2.002:621.9, 681.2.002:621.7;681.2.002:621.9;681.2.002

Коди тематичних рубрик: 59.13.13

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Таран Антон Валерійович

Науковий ступінь: К. Т. Н.

Вчене звання: СТ.Н.С.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розробка технології осадження самозмащувальних нанокompозитних покриттів на основі комбінованих плазмових методів для техніки спеціального призначення

Назва НТП англійською: Development of technology for deposition of self-lubricating nanocomposite coatings based on combined plasma methods for special purpose machinery

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології

Галузь застосування: машинобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Технологія комплексного зміцнення поверхні деталей машин і вузлів для техніки спеціального призначення за рахунок комплексної плазмової технології з попереднім азотуванням в плазмі несамотійного газового розряду та додатковим нанесенням композиційних вакуумно-дугових покриттів на базі сполук TiAlN, TiAlCrCN, TiAlCrN/ZrN, TiN/ZrN.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 02.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції: Харківський тракторний завод, КБ "Морозова", завод ім. Малишева

Перспективні ринки: Машинобудівні заводи оборонної промисловості

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.V. Taran, I.E. Garkusha, V.S. Taran, R.M. Muratov, T.S. Skoblo, O.I. Sidashenko, S.P. Romaniuk, T.V. Maltsev, A.A. Baturin /Structure and Properties of B4C Coatings Obtained by RF Sputtering with External Magnetic Field // Nanomaterials and Nanocomposites, Nanostructure Surfaces, and Their Applications. -2021. - Vol. 246. -P.51-57.

2. A.V. Taran, T.S. Skoblo, A.I. Sidashenko, T.V. Maltsev, R.M. Muratov / Ion-plasma strengthening of piston rings // Weld. Int. -2021 - Vol. 34(1-3). - P. 53-60.
3. Anton Taran, Svitlana Romaniuk, Tamara Skoblo, Efim Belkin, Igor Garkusha / Structure and wear-resistance of hardened thin-blade knives with PVD coating // International Conference on Advanced Mechanical and Power Engineering (CAMPE-2021).
4. I. Misiruk, O. Tymoshenko, A. Taran, S. Romaniuk, I. Garkusha and G. Nikolaychuk / Plasma Nitriding of Stainless Steel in Non-Self-Sustained Gas Discharge with Hollow Anode and Pulsed Bias, // IEEE Explore 11th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP), 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/NAP51885.2021.9568391.
5. I.O. Misiruk, I.E. Garkusha, P.M. Vorontsov, O.A. Ashukina, A.V. Taran, Yu. P. Gnidenko, O.I. Tymoshenko, R.M. Muratov, V.V. Starikov, S.P. Romaniuk / Modification of synthetic polypropylene mesh endoprostheses by vacuum arc pvd coatings // International research and practice conference "Nanotechnology and Nanomaterials" (nano-2021). - 25-27 august 2021.-Lviv. -Ukraine.
6. A.V. Taran, I.E. Garkusha, O.I. Tymoshenko, I.O. Misiruk, S.P. Romaniuk /Structure and nanomechanical properties of NbC and NbCN coatings obtained by cathodic-arc deposition with pulsed biasing // 47th EPS Conference on Plasma Physics. - 2021. - P53015, Barcelona, Spain

Х. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Гаркуша Ігор Євгенович
(д. ф.-м. н.)

Губарев Сергій Павлович

Кононенко Наталія Володимирівна

Кулик Микола Васильович

Лозіна Аліна Сергіївна

Місірук Іван Олександрович

Незовибатько Юрій Миколайович

Опалева Галина Павлівна

Таран Антон Валерійович
(к. т. н.)

Тимошенко Олександр Іванович
(д. ф.-м. н.)

Чижов Володимир Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Таран Антон Валерійович

Телефон

+38 (050) 918-58-78

Реєстратор

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

