

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U032694

Державний реєстраційний номер: 0123U103367

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Теоретичне та експериментальне вивчення параметрів взаємодії в системі «покриття-підложка на основі КНБ - оброблюваний матеріал» та промислове випробування розробки при формуванні виробів із жароміцних сплавів авіаційного призначення в умовах ДП «ЗМКБ "Прогрес" імені академіка О.Г. Івченка»

Початок етапу: 03.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, буд. 2, м. Київ, 04074, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444688625

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2882.760

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

I-1-23 Створення композитів на основі кубічного нітриду бору із захисними наноструктурними покриттями, вивчення їх фізико-механічних та експлуатаційних властивостей в умовах формування виробів авіаційної техніки

Назва роботи англійською:

I-1-23 Creation of composites based on cubic boron nitride with protective nanostructured coatings, study of their physical, mechanical and operating properties necessary to form aviation products

Реферат українською:

Отримано захисні наноструктурні нітридні покриття NbN/CrN, (TiMo)N/NbN, (AlCrSi)N, (TiAlSi)N/ZrN, (TiZrNbYAl)N/CrN, (TiAlY)N/CrN, (TiAlSiY)N/CrN на поверхні композитів із полікристалічного нітриду бора (ПКНБ). Розроблено методику визначення межі міцності покриттів в залежності від товщини бішару. Показано, що при товщині бішару покриття 6,2 нм досягається найвища міцність при випробуваннях на розтяг (2,6 ГПа), подальше збільшення товщини бішару майже не впливає на цю міцнісну характеристику, а зменшення товщини до 1,8 нм навпаки призводить до різкого падіння механічних властивостей (1,74 ГПа). Основний вплив захисного покриття на ширину фаски зносу по задній поверхні при точінні жароміцної сталі 20X23N18 проявляється у формуванні бар'єрного шару на передній і на задній поверхнях інструментів із ПКНБ. Бар'єрний шар піддається поступовому когезійному стиранню, гальмуючи розширення фаски зносу. Для покриттів із значним вмістом тугоплавких елементів, таких як TiNbN/CrN, TiMoN/NbN, (TiAlY)N/CrN, фз- за підвищення температури в контактній зоні різання знос відбувається із утворенням дефектної різальної кромки, яка погіршує якість оброблюваної поверхні. Встановлено, що при обробці жароміцної сталі 20X23N18 захисне покриття на робочих поверхнях інструментів із ПКНБ дозволяє підвищити стійкість інструменту до 1,48 разів в залежності від складу та властивостей покриття.

Реферат англійською:

Protective nanostructured nitride coatings NbN/CrN, (TiMo)N/NbN, (AlCrSi)N, (TiAlSi)N/ZrN, (TiZrNbYAl)N/CrN, (TiAlY)N/CrN, (TiAlSiY)N/CrN on the surface of polycrystalline boron nitride (PCBN) composites were obtained. A method to determine the tensile strength of coatings depending on the bilayer thickness was developed. It was shown that the highest tensile strength (2.6 GPa) is achieved at a bilayer thickness of 6.2 nm, further increasing bilayer thickness has almost no effect on this strength characteristic, and the decrease in the thickness to 1.8 nm, on the contrary, leads to a sharp drop to 1.74 GPa. The main influence of the protective coating on the width of the wear chamfer on the rear surface when turning heat-resistant steel 20X23N18 is manifested in the formation of a barrier layer on the front and rear surfaces of PCBN tools. The barrier layer undergoes gradual cohesive abrasion, slowing down the expansion of the wear chamfer. For coatings with a significant content of refractory elements, such as TiNbN/CrN, TiMoN/NbN, (TiAlY)N/CrN, due to increasing temperature within the cutting contact zone, wear occurs with the formation of a defective cutting edge, which worsens the quality of the machined surface. It has been established that a protective coating on the working surfaces of PCBN tools allows to enhance the tool resistance by up to 1.48 times, depending on the composition and properties of the coating, when machining heat-resistant steel 20X23N18.

Індекс УДК: 620.1

Коди тематичних рубрик: 55.09.43

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Клименко Сергій Анатолійович

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор, чл-кор. НАН України

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Різальні пластини з ПКНБ із захисними наноструктурними покриттями NbN/CrN, (TiMo)N/NbN, (AlCrSi)N, (TiAlSi)N/ZrN, (TiZrNbYAl)N/CrN, (TiAlY)N/CrN, (TiAlSiY)N/CrN

Назва НТП англійською: PCBN cutting plates with a protective NbN/CrN, (TiMo)N/NbN, (AlCrSi)N, (TiAlSi)N/ZrN, (TiZrNbYAl)N/CrN, (TiAlY)N/CrN, (TiAlSiY)N/CrN nanostructure coatings

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: Механообробка жароміцних сплавів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Різальні пластини з ПКНБ із нанесеними методом PVD зносостійкими захисними наноструктурними покриттями NbN/CrN, (TiMo)N/NbN, (AlCrSi)N, (TiAlSi)N/ZrN, (TiZrNbYAl)N/CrN, (TiAlY)N/CrN, (TiAlSiY)N/CrN товщиною близько 6 нм і адгезійною міцністю до 2,6 ГПа. Призначені для обробки жароміцних сплавів. Дозволяють підвищити стійкість інструменту із ПКНБ до 1,48 разів.

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: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Авіаремонтні підприємства

Перспективні ринки: Україна, Європа

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

Klymenko, S.A., Lytovchenko, S.V., Klymenko, S.A. et al. Properties of Titanium Carbonitride TiCN Coatings Obtained by Vacuum Arc Deposition. //J. Superhard Mater. 46, 204–211 (2024).

Maksakova O.V. A review of vacuum-arc multilayer coatings with high- strength characteristics and adhesive properties / O.V. Maksakova, S.V. Lytovchenko, V.M. Beresnev, S.A. Klymenko et al. //East European Journal of Physics. 4. 11-24 (2024).

Клименко С. Ан. Вплив умов формування на триботехнічні властивості багатошарового покриття TiNbN/CrN /С.Ан. Клименко, А.С. Манохін, М.Ю. Копейкіна, Ю.О. Мельнійчук, А.О. Чумак, С.А. Клименко, В.М. Береснев //Інструментальне матеріалознавство. Зб. наук. праць. пКиїв: ІНМ ім. В. М. Бакуля НАН України, 2024.

Клименко С. А. Багатошарові леговані нітридні покриття системи TiAlN /С.А. Клименко, А.С. Манохін, С.Ан. Клименко, Ю.О. Мельнійчук, А.О. Чумак, М.Ю. Копейкіна, В.М. Береснев //Технічні науки та технології, 3 (37), 2024. – С. 18–27.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Туркевич Володимир Зіновійович
д.х.н., 02.00.04

Перелік осіб-виконавців

Клименко Сергій Анатолійович
(к. т. н.)

Копейкіна Марина Юріївна
(к.т.н., 05.03.01)

Манохін Андрій Сергійович
(к.т.н., 05.03.01)

Мельнійчук Юрій Олексійович
(к.т.н., 05.03.01)

Чумак Анатолій Олександрович
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Сінчук А.В.

Телефон

+38 (066) 960-69-76

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності

