Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U102123

Державний реєстраційний номер: 0115U001401

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-12-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка та дослідження надтвердих наноструктурних нітридних покриттів на основі оптимальних складів ВЕС. Визначення їх властивостей.

Початок етапу: 01.2016

Закінчення етапу: 12.2016

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, 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: 380573351688, 380573353530

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Кржижановського, 3, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380443908751

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 97.8

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка наукових основ отримання та визначення фізико-механічних властивостей нового класу наноструктурованих надтвердих жароміцних нітридних покриттів на базі високоентропійних сплавів

Назва роботи англійською:

Scientific basics development of obtaining and physic-mechanical properties determination of the new class nanostructural superhard nitride coatings based on high-entropy alloys

Реферат українською:

Звіт з НДР містить 69 сторінок, 28 рисунків, 15 таблиць, 60 посилань. Об'єкти дослідження - багатокомпонентні високоентропійні сплави (ВЕС) та наноструктурні багатошарові нітридні покриття. Мета роботи - розробка та дослідження надтвердих багатошарових наноструктурних нітридних покриттів на основі оптимальних складів ВЕС та визначення їх фізико-механічних властивостей. Методи досліджень - вимірювання твердості, визначення рівня пружності та межі плинності методом індентування, визначення коефіцієнтів тертя двома методами, структурні дослідження. Проведені дослідження структури, фізико-механічних властивостей та рентгено-фазовий аналіз високоентропійних сплавів з оптимальними складами (TiZrNbTaHf) і (AlCrTiZrNb). Показана можливість отримання наноструктурних нітридів цих сплавів з твердістю 50...66 ГПа і термостабільністю в вакуумі до 1100 °С. Введення ітрію дозволяє підвищити термостабільність високоентропійних надтвердих нітридних наноструктурних покриттів при відпалі в вакуумі і при атмосферному тиску. Показано, що металеві покриття, як і литі сплави мають коефіцієнти тертя на рівні 0,6, проте нітридні покриття цих сплавів мають досить низькі коефіцієнти тертя на рівні 0,06-0,085. Вперше розроблена методика вакуумно-дугового осадження нітридних багатошарових покриттів з використанням високоентропійних сплавів. Показано, що при потенціалі підкладки меншому - 150 В в багатошарових покриттях з товщиною шарів близько 50 нм можна досягти двофазного стану з переважною орієнтацією кристалітів, що обумовлює високу твердість (до 44 ГПа) і одночасно високу адгезійну міцність (критичне навантаження до 125 Н), а також низький знос (як з контртілом Al2O3, так і зі сталлю Ac100Cr6). Ключові слова: нанокристалічні покриття, багатоелементні покриття, багатошарові покриття, надтвердість, морфологія, структура.

Реферат англійською:

A report on research work contains 69 pages, 28 pictures, 15 tables, 60 references. Research objects are multicomponent high-entropy alloys and coatings with the purpose of development of cathode receipt technology for the vacuum-arc evaporation and determination of physic-mechanical properties of superhard coatings. A purpose of work is a study of features of electronic concentration influence on forming of phase composition of multicomponent high-entropy alloys, determination of physic-mechanical properties of coatings on the basis of multicomponent high-entropy alloys. Methods of researches are measuring of hardness, determination of resiliency level and fluidity limit by the method of automatic indentation, determination of friction coefficient. Keywords: nanocrystal coatings, multicomponent coatings, superhard, morphology, structure.

Індекс УДК: 621.793.7, 621.793.7

Коди тематичних рубрик: 81.35.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Воєводін Віктор Миколайович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Нітридні багатошарові покриття (TiN-Cu)/(AlNbTiMoVCr)N на базі високоентропійних сплавів.

Назва НТП англійською: Nitride multilayer coatings were obtained using high-entropy alloys (TiN-Cu)/(AlNbTiMoVCr)N.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Машинобудування, авіабудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створені наноструктурні нитридні покриття на базі високоентропійних сплавів (TiZrNbTaHf)N/MoN, (TiZrNbTaHf)N/WN, (TiZrNbHf)N / MoN, (TiN-Cu)/(AlNbTiMoVCr)N. Отримано дані щодо їх твердості, модуля пружності, кристалічної структури та фазового складу в залежності від умов формування.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2016

Закінчення етапу: 12.2016

Споживачі продукції: Підприємства машинобудівної промисловості

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Нітридні багатошарові покриття (TiZrNbHf)N / MoN на базі високоентропійних сплавів.

Назва НТП англійською: Nitride multilayer coatings were obtained using high-entropy alloys (TiZrNbHf)N / MoN.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Машинобудування, авіабудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створені наноструктурні нитридні покриття на базі високоентропійних сплавів (TiZrNbTaHf)N/MoN, (TiZrNbTaHf)N/WN, (TiZrNbHf)N / MoN, (TiN-Cu)/(AlNbTiMoVCr)N. Отримано дані щодо їх твердості, модуля пружності, кристалічної структури та фазового складу в залежності від умов формування.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2016

Закінчення етапу: 12.2016

Споживачі продукції: Підприємства машинобудівної промисловості

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Нітридні багатошарові покриття (TiZrNbTaHf)N/WN на базі високоентропійних сплавів.

Назва НТП англійською: Nitride multilayer coatings were obtained using high-entropy alloys (TiZrNbTaHf)N/WN.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Машинобудування, авіабудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП:Створені наноструктурні нитридні покриття на базі високоентропійних сплавів (TiZrNbTaHf)N/MoN, (TiZrNbTaHf)N/WN, (TiZrNbHf)N / MoN, (TiN-Cu)/(AlNbTiMoVCr)N. Отримано дані щодо їх твердості, модуля пружності, кристалічної структури та фазового складу в залежності від умов формування.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2016

Закінчення етапу: 12.2016

Споживачі продукції: Підприємства машинобудівної промисловості

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Нітридні багатошарові покриття (TiZrNbTaHf)N/MoN на базі високоентропійних сплавів.

Назва НТП англійською: Nitride multilayer coatings were obtained using high-entropy alloys (TiZrNbTaHf)N/MoN.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Машинобудування, авіабудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створені наноструктурні нитридні покриття на базі високоентропійних сплавів (TiZrNbTaHf)N/MoN, (TiZrNbTaHf)N/WN, (TiZrNbHf)N / MoN, (TiN-Cu)/(AlNbTiMoVCr)N. Отримано дані щодо їх твердості, модуля пружності, кристалічної структури та фазового складу в залежності від умов формування.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2016

Закінчення етапу: 12.2016

Споживачі продукції: Підприємства машинобудівної промисловості

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Сердюк І.В., Ковтеба Д.В., Шепелев А.Г., Деревянко В.А. Динамика информационных потоков по вакуумно-дуговым нитридным покрытиям, полученных испарением высокоэнтропийных сплавов // Журнал физики и инженерии поверхности. - 2016. - т. 1, № 3. - с. 304-310.

2. U.S. Nyemchenko, V.M. Beresnev, O.V. Sobol, S.V. Lytovchenko, V.A. Stolbovoy, V.Ju. Novikov, A.A. Meylekhov, A.A. Postelnyk, M.G. Kovaleva. STRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF NITRIDE MULTI-LAYER SYSTEMS ON THE BASIS OF HIGH ENTROPY ALLOYS AND TRANSITION METALS OF GROUP VI // PAST. - 2016. - №1(101). - p. 112-120.

3. В.М. Береснев, О.В. Соболь, С.В. Литовченко, У.С. Немченко, В.А. Столбовой, Д.А. Колесников, А.А. Мейлехов, А.А. Постельник, П.В. Турбин, Л.В. Маликов. Влияние высокоэнтропийных составляющих нитридных слоев на содержание азота и твердость вакуумно-дуговых многослойных покрытий (TiN-Cu)/(AlNbTiMoVCr)N // Журнал технической физики. – 2016. - Том 8, № 2. - 02057(4cc).

4. О. В. Соболь, А. А. Андреев, В.А. Столбовой, С. А. Князев, А. Е. Бармин, Н. А. Кривобок. Исследование влияния режимов ионного азотирования на структуру и твердость стали // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - № 2/5 (80). – 2016. - с. 63-68.

5. Д.А. Колесников, У.С. Немченко, В.М. Береснев, О.В. Соболь, В.А. Новиков, С.В. Литовченко, В.А. Столбовой, И.Ю. Гончаров, П.В. Турбин, Л.В. Маликов. Многослойные нитридные покрытия (TiZrNbHf)N/MoN // Журнал Нано- та Електронної Фізики. – 2016. - Том 8, № 3. - 03045(6cc).

6. Левенець В.В., Лонін О.Ю., Омельник О.П., Щур А.О., Андреєв А.А., Горбань В.Ф. Використання аналітичних методів на пучках іонів для дослідження покриттів із високоентропійних сплавів // Тези доповідей на V науковій конференції «Нанорозмірні системи: будова, властивості, технології». – 1-2 грудня 2016 р. – с. 20.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Неклюдов Іван Матвійович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Андреєв Анатолій Опанасович
(д. т. н., 01.04.07)

Воєводін Віктор Миколайович
(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Доломанов Андрій Валентинович

Ковтеба Дмитро Володимирович

Островерх Олексій Олександрович

Руденко Віталій Павлович

Сердюк Ірина Віталіївна
(к. т. н., 01.04.07)

Столбовий В'ячеслав Олександрович
(к. т. н., 01.04.07)

Черноіванов Євген Володимирович

Чікрижов Олександр Михайлович

Відповідальний за підготовку облікових документів Сердюк Ірина Віталіївна

Телефон +38 (057) 335-68-31

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

