Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100182

Державний реєстраційний номер: 0115U001456

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Наноструктуровані функціональні високоентропійні сплави та використання методів інженерії внутрішніх границь поділу з метою підвищення їх експлуатаційних властивостей

Початок етапу: 05.2015

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця 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, 380442057901, 380443908757

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, 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.): 578.5

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Наноструктуровані функціональні високоентропійні сплави та використання методів інженерії внутрішніх границь поділу з метою підвищення їх експлуатаційних властивостей

Назва роботи англійською:

The nanostructured functional highly entropiyny alloys and uses of methods of engineering of internal limits of the section for the purpose of increase of their operational properties

Реферат українською:

Визначені та виготовлені високоентропійні сплави що дозволяють методом деформації отримувати наноструктуровані стани. Визначені характеристики міцності, пластичності та характеру руйнування даного матеріалу як в наноструктурованому так і рекристалізованому стані в діапазоні 4,2 -1073 К. Встановлено вплив технологічних параметрів напилення на фазовий склад та фізико-механічні властивості наноструктурованих металевих покриттів з високоентропійних сплавів. Встановлено, що деформації зсуву при терті призводять до утворення термічно стійких наноструктур в ВЕС з розміром зерен в межах 30-70 нм і глибина вторинних структур при терті ВЕС сягає 40 мкм. Встановлені закономірності зміни мікромеханізмів зміцнення при переході від мікро- до наноструктурованого стану та запропоновано теоретичний опис залежності структурної чутливості механічних характеристик високоетропійних сплавів

Реферат англійською:

High-entropy alloys have been identified and manufactured that allow the deformation method to obtain nanostructured states. The characteristics of strength, ductility and nature of the destruction of this material in the nanostructured and recrystallized state in the range of 4.2 -1073 K. The influence of technological parameters of sputtering on the phase composition and physico-mechanical properties of nanostructured metal coatings from high-entropy alloys has been established. It was found that shear deformations at friction lead to the formation of thermally stable nanostructures in WPP with grain size within 30-70 nm and the depth of secondary structures at WPP friction reaches 40 nm The regularities of the change of the micromechanisms of strengthening during the transition from the micro- to the nanostructured state are established, and a theoretical description of the dependence of the structural sensitivity of the mechanical characteristics of high-etch alloys is proposed.

Індекс УДК: 620.1; 620.179, 620.178.152:669.265.295

Коди тематичних рубрик: 81.09.81

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Фірстов Сергій Олексійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, акад.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Високоентропійні сплави які придатні утворювати наноструктуру методом прокатки та вакуумно-дугового напилення

Назва НТП англійською: High-entropy alloys capable of forming nanostructures by rolling and vacuum arc deposition

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: C30.30 Виробництво повітряних і космічних літальних апаратів, супутнього устаткування; C28.91 Виробництво машин і устаткування для металургії

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: З використанням термодинамічного підходу розроблені високоентропійні сплави які завдяки своїй пластичності дозволяють отримувати наноструктуру методом холодної прокатки. Це дозволяє підвищувати межу міцності для твердих розчинів з 400 до 1400 МПа. Сплави пластичні при температурі 4,2 К. Методами вакуумнодугового та магнетронного напилення отримані металеві наноструктуровані покриття з твердісттю до 19 ГПа які зберігать свої властивості до температур у 1000 С. На підставі теоретичного аналізу запропонована узагальнена схематична залежність напруження плинності полікристалів від розміру зерна в широкому інтервалі розмірів зерен, включаючи зміну для чистих металів, малолегованих сплавів і полікомпонентних твердих розчинів (у тому числі високоентропійних сплавів) Аналогів в Україні немає Запропоновані сплави для роботи при криогенних температурах та надтверді покриття які можуть покращити жаростійкість та зносостійкість деталей до робочих температур 1000 С. Екологічно чиста технологія

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: 05.2015

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: авіація, транспорт

Перспективні ринки: Україна та країни близького зарубіжжя

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

Фирстов С.А..Горбань В.Ф., Шагинян Р.А., Андреев А.А., Крапивка Н.А., , Даниленко Н.И., Сердюк И.В Сверхтвердые вакуумные покрытия на основе высокоэнтропийных сплавов.// ПМ 2015, №114 №11/12 с.114-124

Фирстов С.А., В. Ф. Горбань, Н. А. Крапивка, С. А. Высокоэнтропийные сплавы-электронная концентрация-фазовый состав-параметр решетки-свойства// ФММ, 2017, том 118, № 8, с. 1-13

С. А. Фирстов, Т. Г. Рогуль Термоактивационный анализ температурной зависимости напряжения течения в твердых растворах с ГЦК-решеткой Металлофиз. новейшие технол. / Metallofiz. Noveishie Tekhnol. 2017, т. 39, № 1, сс. 33-48 .

Горбань В.Ф., Карпец М.В., Крапивка Н.А., Костенко А.Д., Фирстов С.А. Износостойкость высокоэнтропийных сплавов // П.М.2017,№3/4, с.32-37.

A.V. Podolskiya, E.D. Tabachnikova V.V. Voloschuka, V.F. Gorban N.A. Krapivka , S.A. Firstov Mechanical properties and thermally activated plasticity of the Ti30Zr25Hf15Nb20Ta10 high entropy alloy at temperatures 4.2-350 K//Materials Science and Engineering: A Volume 710, 5 January 2018, Pages 136-141.

Горбань В.Ф., Андреев А.А., Столбовой Фирстов С.А., Карпец М.В., Даниленко Н.И. Высокоэнтропийные покрытия-структура и свойства/С.М. 2018 М.40-№2-с.88-101.

Шагинян Л.Р., Бритун В.Ф.рапивка Н.А.Фирстов С.А. Котко А.В.Горбань В.Ф. Свойства пленок сплава Cr-Co-Cu-Fe-Ni полученных магнетронным распылением// Порошковая Металлургия 2018, №5/6, С.56-67.

В. Ф. Горбань, А.А. Андреев, А.М. Чикрижов, М.В. Карпец, Н.А. Крапивка, Д.В. Ковтеба, А.А. Оостроверх, А.В. Канцир, А.В. Самелюк Фазовый состав и физико-механические свойства вакуумных покрытий на основе эквиатомного сплава CrFeCoNiMn// П.М.2019 1/2 С.3-9.

С.А. Фирстов, Т.Г. Рогуль, О.А. Шут Особенности упрочнения при переходе к нанокристаллическому состоянию в чистых металлах и твердых растворах /Порошковая металлургия, 2018, № 3-4, С.31-49.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Солонін Юрій Михайлович
д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Вербило Дмитро Григорович
(к. ф.-м. н.)

Горбань Віктор Федорович
(д. т. н.)

Даниленко Микола Іванович
(к. ф.-м. н.)

Карпець Мирослав Васильович
(д. ф.-м. н.)

Крапівка Микола Олександрович
(к. ф.-м. н.)

Назаренко Володимир Андрійович
(к. т. н.)

Рогуль Тамара Григорівна
(к. ф.-м. н.)

Самелюк Анатолій Васильович
(к. т. н.)

Шагінян Леонід Робертович
(д. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Горбань В.Ф.

Телефон +38 (067) 442-75-54

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

