Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U002969

Державний реєстраційний номер: 0121U109213

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-03-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фізико-хімічні закономірності процесів одержання виливків з високоентропійних сплавів

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульв. Вернадського, буд. 34/1, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444243515, 380444241210

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:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981, 380442262341, (044) 239-66-72, 2343243, 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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 654 1030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 5828.288

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізико-хімічні закономірності процесів одержання виливків з високоентропійних сплавів

Назва роботи англійською:

Physico-chemical regularities of processes of obtaining castings from high-entropy alloys

Реферат українською:

Розроблена технологія плавки високоентропійних сплавів систем FeNiCrCuAl та FeNiCrCuMn на повітрі. За допомогою рентгенофазового аналізу показано, що високоентропійні сплави системи FeNiCrCuAl складаються з двох твердих розчинів на основі ГЦК та впорядкованої ОЦК (B2) ґраток, а в високоентропійних сплавах системи FeNiCrCuMn присутні два або три твердих розчини на основі фаз зі структурами типу ГЦК (A1). При вмісті вуглецю в цих сплавах від 0,7 %, мас. част., утворюються також складні карбіди (Fe,Cr)7C3 гексагональної структури. Встановлено, що ВЕС, які містять вуглець та алюміній, мають найбільшу твердість і найменшу пластичність серед досліджених в роботі сплавів. ВЕС, які мають в своєму складі алюміній, демонструють найкращу стійкість до окислення за рахунок утворення щільної оксидної плівки Al2O3. Сплав Fe24,7Ni19,8Cr18,5Mn0,1Al12Cu21C3,2Si0,8 має вищу стійкість до окиснення, ніж корозійностійка високолегована сталь 08Х18Н10. Досліджені високоентропійні сплави мають вищу зносостійкість, ніж стандартна зносостійка сталь марки 75ХФТЛ. ВЕС складу Fe24Ni20,4Cr14,5Mn18,5Cu22C0,4Si0,3 має найнижчий серед досліджених в роботі сплавів коефіцієнт тертя ковзання – 0,243, а спрацювання матеріалу контртіла, яке працює у парі з цим ВЕС, набуває мінімального значення 0,060 мг/см2.

Реферат англійською:

The technique of FeNiCrCuAl and FeNiCrCuMn systems high-entropy alloys melting in air has been developed. X-ray phase analysis shows that the FeNiCrCuAl system high-entropy alloys consist of two solid solutions based on fcc and ordered bcc (B2) lattices, and high-entropy alloys of the FeNiCrCuMn system contain two or three fcc (A1) based solid solutions. Complex (Fe,Cr)7C3 carbides of hexagonal structure are also formed when the carbon content in these alloys is from 0.7 wt. %. It was determined that the HEAs, containing carbon and aluminum, have the highest hardness and the lowest plasticity among the alloys studied in the work. The high-entropy alloys, which have aluminum in their composition, demonstrate the best resistance to oxidation due to the formation of a dense Al2O3 oxide film. The Fe24.7Ni19.8Cr18.5Mn0.1Al12Cu21C3.2Si0.8 alloy has higher resistance to oxidation than the 08Х18Н10 (AISI 304) corrosion-resistant high-alloy steel. The studied high-entropy alloys have a higher wear resistance than the standard wear-resistant steel of the 75ХФТЛ grade. The Fe24Ni20.4Cr14.5Mn18.5Cu22C0.4Si0.3 high-entropy alloy has the lowest coefficient of sliding friction among the alloys studied in the work, i.e. 0.243, and the counterbody material wear, which works in tandem with this HEA, has a minimum value of 0.060 mg/cm2.

Індекс УДК: 669.018.2, 669.018.28:15.15.19

Коди тематичних рубрик: 55.15.15.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Верховлюк Анатолій Михайлович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Фізико-хімічні закономірності процесів одержання ливарних викокоентропійних сплавів, які перспективні для виготовлення інструментів для обробки металів різанням, зносостійких деталей в машинобудуванні та жаростійких деталей для теплової енергетики.

Назва НТП англійською: Foundry high-entropy alloys production physicochemical regularities, which are promising for manufacture of metal cutting tools, wear-resistant parts in mechanical engineering, and heat-resistant parts for thermal power engineering.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: Енергомашинобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Встановлено фізико-хімічні закономірності одержання ливарних викокоентропійних сплавів перспективних для виготовлення інструментів для обробки металів різанням, зносостійких деталей в машинобудуванні та жаростійких деталей для теплової енергетики.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:**
- **Закінчення етапу:**

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**
- **Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**
- **Наявність бізнес-плану:**
- **Техніко-економічне обгрунтування:**
- **Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**
- **Очікуваний термін окупності (років):**
- **Додаткова інформація:**

IX. Бібліографічний опис

1. Сергієнко Р.А., Щерецький О.А., Верховлюк А.М. Підбір Систем Високоентропійних Ливарних Сплавів для Екстремальних Умов Експлуатації // Неметалеві вкраплення і гази у ливарних сплавах: Збірник тез XVI Міжнародної науково-технічної конференції, Запоріжжя, 7–8 жовтня 2021р. / відпов. редактор В.Г. Іванов – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – С. 51-52

2. Щерецкий А.А., Сергієнко Р.А., Верховлюк А.М. Розробка та виплавка ливарних високоентропійних сплавів на основі системи Fe-Co-Ni-Mn-Cr // Процеси лиття. – 2022. – № 2 (148). – С. 50-59, ISSN 0235-5884. https://doi.org/10.15407/plit2022.02.050

3. Верховлюк А.М., Щерецький О.А. Сучасні уявлення про мікронеоднорідну будову металевих розплавів (огляд) // Процеси лиття.- 2022.- № 4 (150).- С. 51-62.

4. Сергієнко Р.А., Верховлюк А.М., Щерецький О.А., Щерецький В.О., Железняк О.В. Особливості одержання високоентропійних сплавів за допомогою індукційної плавки. М-ли XIX Міжн. нук.-практ. кон-ції (жовтня 2023 р., м. Запоріжжя) «Литво. Металургія. 2023». – Запоріжжя

5. Сергієнко Р.А., Щерецький О.А., Верховлюк А.М., Матковський Д.Ю. Дослідження високотемпературного окислення високоентропійних сплавів системи FeCoNiCrMnAl. М-ли IX Міжнародної науково-технічної конференції, 2023 р.- Краматорськ:ДДМА, 2023.-179 с. (С. 105-106). ISBN 978-617-7889-48-8.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Нарівський Анатолій Васильович

05.16.04

Перелік осіб-виконавців

Каніболоцький Дмитро Сергійович
(к. х. н.)

Сергієнко Руслан Арсенійович
(к. т. н.)

Щерецький Олександр Анатолійович
(д. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Петрина Галина Валентинівна

Телефон +38 (097) 500-11-69

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності