Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0218U002727

Державний реєстраційний номер: 0116U006656

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-05-2018

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка експериментальних методів отримання високоентропійних сплавів, що дисперсно зміцнені нанооксидами

Початок етапу: 02.2017

Закінчення етапу: 12.2017

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:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 057 335-65-28

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон:

Внесок співвиконавця у звітний етап:

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон:

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: 380442396594

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 510

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

"Розробка високоентропійних сплавів та створення на їх основі нового класу дисперсно-зміцнених оксидами матеріалів з високою радіаційною стійкістю та поліпшеними фізико-механічними властивостями"

Назва роботи англійською:

" Development high-entropy alloys and creation on their basis of a new class of oxide dispersion strengthened materials with high radiation resistance and improved physical and mechanical properties"

Реферат українською:

Методом дугової плавки виготовлено злитки високоентропійних сплавів трьох складів (в ат.%): Е 3 (20Cr-20Fe-20Mn-20Ni-20Co), Е 31 (18Cr-27Fe-27Mn-28Ni) і Е 32 (20Cr-40Fe-20Mn-20Ni), які в литому стані мали структуру твердих розчинів з ГЦК граткою. Розроблена експериментальна технологія процесу механічного легування високоентропійних сплавів нанооксидами системи 80Y2O3-20ZrO2 та методів компактування отриманих порошків. Із отриманних порошків ДЗО ВЕСів виготовлені стрічки, на яких проведені дослідження структури і механічних властивостей. Структурні дослідження показали, що середні розміри зерен в сплавах Е 3 та Е 32 склали близько 2 мкм, а для Е 31 - близько 5 мкм, але завдяки скупченням крупних виділень спостерігаються також області де сформувалась субзеренна структура. Оксидні виділення для всіх сплавів характеризуються присутністю як дрібних часток розміром близько 10 нм, характерних для ДЗО сталей, так і більших (до 150 нм). Щільність оксидних виділень нижча, ніж була отримана в ДЗО сталях, та складає 1014см-3. До складу оксидів входять не тільки Y та Zr, але і матричні елементи сплавів. Досліджено механічні властивості отриманих ДЗО сплавів. Межа плинності для ДЗО ВЕСів зросла в 2 рази, порівняно з вихідним станом, межа міцності практично не змінилася, а пластичність склала близько 20% при температурі 20°С.

Реферат англійською:

By the method of arc melting made ingots of high-entropy alloys of three compositions (in at%): E3 (20Cr-20Fe-20Mn-20Ni-20Co), E31 (18Cr-27Fe-27Mn-28Ni) and E32 (20Cr-40Fe-20Mn -20Ni), which in the cast state had the structure of solid solutions with an fcc lattice. The experimental technology of the process of mechanical alloying of high-entropy alloys with nanooxides of the system 80Y2O3-20ZrO2 and methods of compacting the obtained powders have been developed. From the obtained powders of the ODS HEAs the ribbons were made, on which the structure and mechanical properties were studied. Structural studies have shown that the average grain sizes in alloys of E 3 and E 32 were about 2 mkm, and for E 31, about 5 mkm, Oxide precipitations for all alloys are characterized by the presence of both small particles of about 10 nm in size and large ones (up to 150 nm). The density of oxide precipitates is 1014 cm-3. The composition of the oxides includes not only Y and Zr, but also the matrix elements of the alloys. The mechanical properties of the ODS alloys obtained are studied. Yield strength for ODS HEAs increased by 2 times compared with the initial state, the tensile strength remained practically unchanged, and the ductility was about 20% at a temperature of 20 ° C.

Індекс УДК: 621.039(091); 621.039(092), 621.039

Коди тематичних рубрик: 58.01.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Тихоновський Михайло Андрійович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технологія отримання високоентропійних сплавів (ВЕСів), що зміцнені наночастками оксидів

Назва НТП англійською: Technology for obtaining HEAs strengthened by oxides nanoparticles of the Y2O3-ZrO2 system

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Атомна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена експериментальна технологія та виготовлені високоентропійні сплави на основі системи Cr- Fe -Mn-Ni, що дисперсно зміцнені нанооксидами системи Y-Zr-O. Середні розміри зерен в сплавах склали від 2 мкм до 5 мкм. Розмірний спектр оксидних виділень для всіх сплавів характеризується присутністю як дрібних виділень (10 нм), характерних для ДЗО сталей, так і більших частинок (50-150 нм). Щільність оксидних виділень складає 1014см-3. До складу оксидів входять не тільки Y і Zr, але і матричні елементи сплаву, переважно Cr і Mn, що мають значну спорідненість до кисню. Для отриманих ДЗО сплавів спостерігається суттєве зростання межі плинності (до 2 разів) і практично незмінна межа міцності при пластичності близько 20% (при температурі 20°С).

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: _

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Атомна єнергетика

Перспективні ринки: Україна

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. G.D. Tolstolutskaya, G.Y. Rostova, V.N. Voyevodin, A.N. Velikodnyi, M.A. Tikhonovsky, G.N. Tolmachova, A.S. Kalchenko, R.L. Vasilenko, I.E. Kopanets. Hardening of Cr-Fe-Ni-Mn high entropy alloys caused by the irradiation with argon ions // Problems of Atomic Science and Technologies (PAST Series "Physics of radiation defects and radiation materials science" 2017, №5 (111), P. 40-47. 2. M.A.Tikhonovsky, V.N.Voyevodin, A.N.Velikodny, A.S.Kalchenko, I.V. Kolodiy, S.V. Starostenko, V.S. Okovit. Microstructure and mechanical properties of austenitic ODS steels and ODS high entropy alloys. European commission funded International Workshop " Materials resistant to extreme conditions for future energy systems" 12-14 June 2017, Kyiv-Ukraine, Book of Abstracts, p.94. 3. Воеводин В.Н., Великодный А.Н., Тихоновский М.А., Ростова А.Ю., Толмачева Г.Н., Толстолуцкая Г.Д. Радиационное упрочнение высокоэнтропийных сплавов Cr- Fe- Mn - Ni, индуцированное облучением ионами агрона. // Материалы докладов на 4-й Международной конфе-ренции "Высокочистые материалы: получение, применения, свойства", 12-15 сентября 2017 г., г. Харьков. - с. 90. 4. M.A.Tikhonovsky, V.N.Voyevodin, A.N.Velikodny, A.S.Kalchenko, I.V. Kolodiy, S.V.Starostenko, V.S. Okovit R&D of oxide dispersion strengthened austenitic steels and high entropy alloys // Материалы докладов 4 Международной конференции "Высокочистые материалы: получение, применение, свойства", Харьков,12-15 сентября 2017г., с.97.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Шульга Микола Федорович

Перелік осіб-виконавців

Єфімов О.

Андрієвська Н.

Великодний О.

Воєводін В.

Кальченко О.

Колодій І.

Кондратов О.

Купріянова Ю.

Кісляк І.

Литовченко С.

Назаренко Є.

Онищенко Л.

Панов В.

Пилипенко М.

Рудичева Т.

Сторожилов Є.

Стоєв П.

Тихоновський М.

Тортика О.

Чишкала В.

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

