

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U107079

Державний реєстраційний номер: 0119U101684

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Створення нового радіаційно стійкого матеріалу з керовною структурою і високими фізико-механічними властивостями на основі багатокомпонентних концентрованих сплавів.

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 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: 380573353530, 380573351688, 380573356425

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

Внесок співвиконавця у звітний етап:

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

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, буд. 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322637049

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, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

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)

Напрямок 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.): 710.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка радіаційно стійких сталей та багатокомпонентних концентрованих сплавів з керованим структурним станом та високими експлуатаційними властивостями для використання в ядерній енергетиці

Назва роботи англійською:

Development of radiation-resistant steels and multicomponent concentric alloys with controlled structural state and high operational properties for use in nuclear energy

Реферат українською:

Запропоновано та виготовлено методом дугової плавки в атмосфері чистого аргону злитки легких багатокомпонентних титанових сплавів двох складів: Ti60Cr11Al7Nb11V11 і Ti60Cr11Al7Nb22 (ат.%). Структурні дослідження показали, що кінцеві відпали при 700оС і 800оС приводять до формування двохфазної структури. Відпал при 900оС приводить до формування однофазного стану у вигляді твердого розчину з ОЦК граткою та середніми розмірами зерна 68 і 52 мкм. При витримці зразків в свинцевому теплоносії впродовж 500 та 1000 годин при температурі 500°С встановлено, що дифузія кисню у титанову матрицю сплавів приводить до утворення оксидної плівки на інтерфейсі розплав – сплав, що слугує бар'єром для подальшого проникнення свинцю в матрицю. Товщина утвореного оксидного шару на поверхні сплавів така ж або менша, ніж у раніше досліджених реакторних сталей, що говорить про їх високу корозійну стійкість. Встановлено, що основним механізмом, який визначає міцність досліджуваних сплавів є твердорозчинне зміцнення. Вищі значення міцності показав сплав Ti60Cr11Al7Nb11V11. Розроблений сплав після оптимальної термообробки при високих характеристиках міцності має високу пластичність, яка в кілька разів перевищує пластичність відомих високотемпературних титанових сплавів. Отримані результати вказують на перспективи використання багатокомпонентних титанових сплавів в якості матеріалів в ядерних реакторах нового покоління.

Реферат англійською:

Ingots of light-weight multicomponent titanium alloys of two compositions: Ti60Cr11Al7 Nb11V11 and Ti60Cr11Al7Nb22 (at.%) were proposed and manufactured by arc melting in an atmosphere of pure argon. Structural studies showed that final annealing at 700 ° C and 800 ° C leads to the formation of two-phase structure. Annealing at 900 ° C leads to the formation of a single-phase state in the form of a solid solution with a bcc lattice and average grain sizes of 68 and 52 μm. When the samples were kept in a lead coolant for 500 and 1000 hours at a temperature of 500 ° C, it was established that the diffusion of oxygen into the titanium matrix of the alloys leads to the formation of an oxide film on the melt-alloy interface, which serves as a barrier for further lead penetration. The thickness of the formed oxide layer on the surface of the alloys is the same or less than that of the previously investigated reactor steels, which indicates their high corrosion resistance. It was found that the main mechanism that determines the strength of the studied alloys is solid solution hardening. The Ti60Cr11Al7 Nb11V11 alloy showed higher strength values. The developed alloy after optimal heat treatment at high strength characteristics has high plasticity, which is several times higher than the plasticity of known high-temperature titanium alloys. Obtained results indicate the prospect of using multicomponent titanium alloys as materials in new generation nuclear reactors.

Індекс УДК: 621.039(091); 621.039(092), 621.039; 621.039.53

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: Технологічні підходи отримання багатокомпонентних титанових сплавів з заданою структурою та дослідження її впливу на механічні властивості і корозійну стійкість.

Назва НТП англійською: Technological approaches for obtaining multicomponent titanium alloys with a given structure and study of its effect on mechanical properties and corrosion resistance.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Атомна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновані та виготовлені методом дугової плавки багатокомпонентні титанові сплави. Встановлено температурні області існування однофазного стану з ОЦК ґраткою в цих сплавах. Показано, що оксидна плівка на інтерфейсі розплав – сплав слугує бар'єром для подальшого проникнення свинцю в матрицю. Встановлено, що сплав Ti60Cr11Al7Nb11V11 має найбільший ступінь гомогенності і як наслідок вищі значення міцності та пластичності. Зокрема модуль пружності становить 125,6 ГПа, межа плинності при 20°C – 759 МПа, пластичність – 30%. Межа міцності сплаву при температурі 650°C, перевищує відповідні характеристики для реакторних аустенітної та феритно-мартенситної сталей з поліпшеною структурою.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Матеріали з високими експлуатаційними характеристиками (міцність, кріпильна стійкість, радіаційна толерантність) підвищують економічні показники роботи атомних станцій та їх безпеку.

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Voyevodin V.M., Velikodnyi O.M., Kolidiy I.V., Tikhonovsky M.A., Fedirko V.M., Kukhar I.S., Melnyk Kh.R..Evaluation of the High-Entropy Cr-Fe-Mn-Ni Alloys Compatibility with a Liquid Lead Coolant // Structural materials for heavy liquid metal cooled fast reactors : proceedings of a technical meeting . International Atomic Energy Agency, Vienna, 2021, P.99-110 https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/52/093/52093292.pdf?r=1

Великодний А., Тихоновский М., Тортика А., Танцюра И., Оковит В., Василенко Р., Кондратов А., Микроструктура и механические свойства высокоэнтروпийных сплавов TiCrAlNb и TiCrAlNbV // Матеріали VI Міжнародна конференція «Високочисті матеріали: отримання, застосування, властивості», 13-15 вересня 2021р., м.Харків, С.36-37

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

д. ф.-м. н., 05.14.14

Перелік осіб-виконавців

Єфімов Олександр Анатолійович

Ажажа Роман Володимирович

(к.т.н.)

Андрієвська Наталія Федорівна

Антоненко Микола Іванович

Василенко Руслан Леонідович

Великодний Олексій Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Кальченко Олександр Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Колодій Ігор Вікторович

Кондратов Олександр Олександрович

Кухар Іван Степанович

(к. т. н.)

Кісляк Ігор Пилипович

(к. ф.-м. н.)

Левенець Анастасія Володимирівна

Литовченко Сергій Володимирович

(д. т. н.)

Лукияненко Олександр Геннадійович

(к. т. н.)

Мельник Христина Романівна

Назаренко Євген Олександрович

Оковіт Володимир Степанович

Онищенко Леонід Володимирович

Панов Володимир Андрійович

Пугач Сергій Григорович

Ростова Ганна Юріївна

Солопихіна Олена Сергіївна

Стоєв Петро Ілліч

(д. ф.-м. н.)

Танцюра Ірина Григорівна

Тихоновський Михайло Андрійович

(к. ф.-м. н.)

Тихоновська Тетяна Михайлівна

Толмачова Галина Миколаївна

(к. ф.-м. н.)

Толстолицька Галина Дмитрівна

(д. ф.-м. н.)

Тортика Олександр Степанович

Турчин Олексій Андрійович

Федірко Віктор Миколайович

(д.т.н., 05.16.01)

Чишкала Володимир Олексійович

(к.т.н., 05.17.11)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

Великодний Олексій Миколайович

+38 (066) 407-94-51

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

