

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U001304

Державний реєстраційний номер: 0121U108478

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження методами польової іонної мікроскопії та математичного моделювання поверхневої рухливості атомів шляхом приповерхневого каналювання на вольфрамі в умовах низькоенергетичного опромінення. Дослідження змін механічних властивостей и структурного стану Zr і ZrNb під впливом інтенсивних пластичних деформацій, електронного опромінення і релаксаційних ультразвукових дій.

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Проміжний 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

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: Кабінет міністрів

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 8030.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Експериментальні та теоретичні дослідження процесів на атомному рівні і механізмів зміни структурного стану та фізико-механічних властивостей при деформаційних, релаксаційних енергетичних діях і опроміненні конструкційних матеріалів перспективних для використання в ядерній енергетиці та інших галузях промисловості

Назва роботи англійською:

Experimental and theoretical studies of processes at the atomic level and mechanisms of changes in the structural state and physical and mechanical properties during deformation, relaxation energy actions and irradiation of structural materials promising for use in nuclear energy and other industries

Реферат українською:

Звіт про НДР: стор. 41, рис. 11, табл. 2, літ. джерел 35, публікацій 12. Методами польової іонної мікроскопії і молекулярної динаміки досліджена взаємодія прискорених атомів гелію з атомно-гладкою поверхнею монокристалів вольфраму. Виявлено явище орієнтованого поверхневого каналювання атомів, що є наслідком утворення швидких зміщених атомів мішені, частина з яких при каскадному розвитку зіткнень отримує імпульс, орієнтований вздовж щільноупакованих атомних сходинок. Досліджено вплив електронного опромінення на повзучість при 380 С і еволюцію структури Zr і сплаву Zr1Nb в різних структурних станах. Опромінення не змінює характер деформаційної наноструктури Zr і сплаву Zr1Nb, але ініціює зворотні процеси у межах зерен і поблизу них, викликає зміни кристалічної анізотропії ГПУ ґратки, що призводить до розміцнення в процесі повзучості. Попередня релаксація внутрішніх напружень ультразвуком дозволяє зберегти досить високий рівень міцності і пластичності наноструктурного Zr після електронного опромінення за рахунок зниження інтенсивності динамічної рекристалізації в процесі повзучості. Ключові слова: вольфрам, цирконій, сплав цирконій-ніобій, деформація, наноструктурний стан, ультразвук, опромінення, механічні властивості, польова мікроскопія, математичне моделювання, атомна будова.

Реферат англійською:

The report on the GDR: p. 41, fig. 11, tab. 2, 35 sources, 12 publications. The interaction of accelerated helium atoms with the atomically smooth surface of tungsten single crystals was investigated using the methods of field ion microscopy and molecular dynamics. The phenomenon of oriented surface channeling of atoms has been revealed, which is a consequence of the formation of fast displaced atoms of the target, some of which, during the cascade development of collisions, receive an impulse oriented along densely packed atomic steps. The effect of electron irradiation on creep at 380 C and the evolution of the structure of Zr and Zr1Nb alloy in different structural states was studied. Irradiation does not change the nature of the deformation nanostructure of Zr and the Zr1Nb alloy, but initiates reverse processes within the grain boundaries and near them, causes changes in the crystalline anisotropy of the GPU lattice, which leads to strengthening in the creep process. Preliminary relaxation of internal stresses by ultrasound allows maintaining a fairly high level of strength and plasticity of nanostructured Zr after electron irradiation due to a decrease in the intensity of dynamic recrystallization in the creep process. Key words: tungsten, zirconium, zirconium-niobium alloy, deformation, nanostructural state, ultrasound, irradiation, mechanical properties, field microscopy, mathematical modeling, atomic structure.

Індекс УДК: 548.571; 548.4 , 548.571; 548.4

Коди тематичних рубрик: 29.19.11

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Михайловський Ігор Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Соколенко Володимир Іванович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: С.Н.С.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Особливості поверхневої рухливості власних атомів вольфраму під впливом опромінення атомами гелію з енергією 5 кеВ. Процеси і механізми формування структурного стану і властивостей Zr сплаву Zr1Nb під впливом деформації, електронного опромінення і ультразвукових дій.

Назва НТП англійською: Peculiarities of the surface mobility of own tungsten atoms under the influence of irradiation with helium atoms with an energy of 5 keV. Processes and mechanisms of formation of the structural state and properties of Zr alloy Zr1Nb under the influence of deformation, electron irradiation and ultrasonic actions.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Атомна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Ефект каналювання вздовж прямолінійних поверхневих сходинок наномонокристалів W власних поверхневих атомів (адатомів), збуджених опроміненням атомами He з енергією 5 кеВ. Ефект покращення експлуатаційних характеристик и термомеханічної стійкості нанокристалічних матеріалів в результаті застосування релаксаційної обробки ультразвуком перед опроміненням.

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: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Установи НАН України

Перспективні ринки: Країни ЄС

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:

IX. Бібліографічний опис

O.S. Bulatov, V.S. Klochko, A.V. Korniyets, I.V. Kolodiy, O.O. Kondratov, T.M. Tikhonovska. Low temperature elastic properties of Al_{0.5}CoCrCuFeNi high-entropy alloy // Functional Materials. – 2021. – 28, №3. – P. 492-496.
<https://doi.org/10.15407/fm28.03.492>.

E.V.Karaseva, S.V.Malykhin, A.V.Mats, V.A.Mats, V.I.Sokolenko, E.S.Savchuk, D.V. Titov. Influence of electron irradiation on the structure evolution and creep of Zr1Nb alloy at 380°C // ВАНТ. Серия «Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение». – 2021. – №2 (132). – P. 55-59.
<https://doi.org/10.46813/2021-132-055>

V.N.Voyevodin, V.A.Frolov, E.V.Karaseva, A.V. Mats, E.S. Savchuk, V.I. Sokolenko, T.M. Tikhonovskaya, A.S. Tortika. Possible conversion of the charge carriers in high-entropy alloy Al_{0.5}CoCuCrNiFe // Functional Materials. – 2021. – 28, №4. – P.1-6. <https://doi.org/10.15407/fm28.04.1>

4. Belyaeva A., Kolenov I., Khaimovich P., Galuza A., Savchenko A. Effect of Barocryodeformation Degree at 77 K on the Precipitation Structure in CuCrZr Alloy // Lecture Notes in Mechanical Engineering. – 2021. – P. 271-281.
<https://www.springerprofessional.de/en/effect-of-barocryodeformation-degree-at-77-k-on-the-precipitation/18833584>

В.И. Соколенко, Е.В. Карасева, А.В. Мац, Е.С. Савчук. Влияние ультразвукового воздействия и облучения на механические свойства, характеристики ползучести и структурное состояние наноструктурных Zr, сплавов Zr1Nb и Zr-2,5%Nb / Материалы международной научной конференции «Техническая акустика: разработки, проблемы, перспективы». – 25-28 мая 2021 г. – Витебск, Беларусь. – С.91-93.

А.С. Булатов, В.С. Ключко, А.В. Корниец, В.И. Соколенко, В.И. Спицина, П.А. Хаймович, Н.А. Шульгин, О.Е. Кожевников, Н.Н. Пилипенко, Малихин Д.Г. Низкотемпературные ультразвуковые свойства экструдированного высокочистого гафния / Матер. междунаро. науч. конф. «Техническая акустика: разработки, проблемы, перспективы». – 25-28 мая 2021 г. – Витебск, Беларусь. – С. 89-90.

Е.В.Черняева, П.А.Хаймович, Ю.Н.Вьюненко. Осадка при всестороннем сжатии – новая форма барокриодеформирования / Международный семинар «Структурные основы модифицирования материалов МНТ-16», 15-17 июня 2021 г. – Обнинск, Россия. – Тезисы докладов. – С. 12-15.

Карасева Е.В., Мац А.В., Мац В.А., Соколенко В.И., Савчук Е.С. Влияние электронного облучения на эволюцию структуры и ползучесть сплава ВТ1-0 / 6-а Міжнародна конференція «Високочисті матеріали: отримання, застосування, властивості», 13-15 вересня 2021 р. – Харків. – Матеріали доповідей. – С. 109.

Воеводин В.Н., Фролов В.А., Соколенко В.И., Карасева Е.В., Савчук Е.С. и др. Возможная конверсия носителей заряда в высокоэнтропийном сплаве Al_{0.5}CoCuCrNiFe и ее влияние на кинетические коэффициенты / 6 Міжнарод. конф. «Високочисті матеріали: отримання, застосування, властивості», 13-15 вересня 2021 р. – Харків. – Матеріали доповідей. – С.111.

Воеводин В.Н., Фролов В.А., Соколенко В.И., Карасева Е.В., Савчук Е.С. и др. Возможная конверсия носителей заряда в высокоэнтропийном сплаве Al_{0.5}CoCuCrNiFe и ее влияние на кинетические коэффициенты / 6 Міжнарод. конф. «Високочисті матеріали: отримання, застосування, властивості», 13-15 вересня 2021 р. – Харків. – Матеріали доповідей. – С.111.

И.Коленов, П.Хаймович, М.Тихоновский, Н.Шульгин, А.Левенец. Расширение возможностей криодеформирования при всестороннем сжатии / 6 Міжнарод. Конф. «Високочисті матеріали: отримання, застосування, властивості», 13-15 вересня 2021 р. – Харків. – Матеріали доповідей. – С.126.

Sadanov E.V., Mazilov A.A., Gordienko J.A., Mazilova T.I., Mikhailovskij I.M. High-field forming of tungsten surface by evaporation in liquid nitrogen / 6 Міжнарод. конф. «Високочисті матеріали: отримання, застосування, властивості», 13-15 вересня 2021 р. – Харків. – Матеріали доповідей. – С.29-30.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Карасьова Євгенія Василівна

(к. ф.-м. н.)

Мазілова Тетяна Іванівна

(д. ф.-м. н.)

Саданов Євгеній Вікторович

(д. ф.-м. н.)

Соколенко Володимир Іванович

(д. ф.-м. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Соколенко В.І.

Телефон

+38 (066) 493-52-88

Реєстратор

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

