

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U001461

Державний реєстраційний номер: 0121U108478

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження міцності та радіаційної стійкості нано- та пікорозмірних металевих і вуглецевих об'єктів. Дослідження змін механічних властивостей і структурного стану титанових сплавів під впливом інтенсивних пластичних деформацій, електронного опромінення і ультразвукових дій.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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.): 8150.000

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. 44, рис. 14, табл. 1, літ. джерел 34, публікацій 27. З застосуванням польової іонної мікроскопії виміряне міцність на розрив нанокристалічних зразків W і Mo, моноатомних вуглецевих ланцюжків і графенових нанолістів шириною 0,5-2,8 нм при 77 К. Визначено характер змін рельєфу поверхні нанорозмірних голчастих зразків W і Mo, як емітерів, при бомбардуванні низькоенергетичними іонами гелію. Методами МД моделювання розраховано локальні значення відносної деформації зв'язків в процесах термоактивованого розриву вуглецевих ланцюжків при температурах до 2500 К. Досліджено вплив ультразвукових дій (УЗД) і електронного опромінення на еволюцію структури та повзучість при 200С і 3500С наноструктурного титану VT1-0. Показано підвищення межі міцності зі збереженням межі пластичності при випробуваннях на повзучість, що обумовлене УЗД. Титан залишається в наноструктурному стані після опромінення і зберігає високі характеристики міцності, що свідчить про можливість практичного застосування при температурах в області 200С. Ключові слова: вольфрам, молібден, титан, вуглецевий ланцюжок, графен, наноструктурний стан, ультразвук, опромінення, механічні властивості, польова іонна мікроскопія, математичне моделювання.

Реферат англійською:

Research Report: p. 44, fig. 14, tab. 1, 34 sources, 27 publications. Using field ion microscopy, the tensile strength of W i Mo nanocrystalline samples, monatomic carbon chains, and graphene nanosheets with a width of 0.5-2.8 nm was measured at 77 K. The nature of changes in the surface relief of nano-sized needle-like W i Mo samples as emitters was determined at bombardment with low-energy helium ions. The local values of the relative deformation of bonds in the processes of thermally activated rupture of carbon chains at temperatures up to 2500 K were calculated using MD modeling methods. The influence of ultrasound and electron irradiation on the structure evolution and creep at 200C and 3500C of nanostructured titanium VT1-0 was investigated. An increase in the strength limit while maintaining the yield and plasticity limits during creep tests, which is determined by ultrasound, is shown. Titanium remains in a nanostructured state after irradiation and retains high strength characteristics, which indicates the possibility of practical application at temperatures in the region of 200C. Key words: tungsten, molybdenum, titanium, carbon chain, graphene, nanostructural state, ultrasound, irradiation, mechanical properties, field ion microscopy, mathematical modeling.

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: Визначення міцності на розрив нанокристалічних зразків W і Mo, моноатомних вуглецевих ланцюжків і графенових нанолістів шириною 0,5–2,8 нм при 77 К і розрахунки локальних значень відносної деформації зв'язків в процесах термоактивованого розриву вуглецевих ланцюжків в інтервалі температур до 2500 К. Результати досліджень впливу ультразвукових дій (УЗД) і електронного опромінення на еволюцію структури та повзучість при 200°C і 3500°C наноструктурного титану VT1-0.

Назва НТП англійською: Determination of the tensile strength of nanocrystalline samples of W and Mo, monatomic carbon chains and graphene nanosheets with a width of 0.5–2.8 nm at 77 K and calculations of local values of the relative deformation of bonds in the processes of thermally activated rupture of carbon chains in the temperature range up to 2500 K. The results of studies of the influence of ultrasonic action (ultrasound) and electron irradiation on the evolution of the structure and creep at 200°C and 3500°C of nanostructured titanium VT1-0.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Атомна енергетика, електроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Максимальні значення напруги руйнування при $T=77$ К нанокристалів W склали $21,9 \pm 3$ ГПа, молибдену – $13,5 \pm 3$ ГПа і для графенових нанолістів шириною 0,5–2,8 нм досягають 92 ГПа. Середній час життя «закритичних» станів вуглецевих ланцюжків на порядок менше зворотної дебаївської температури і становить близько 20 фс. Показано підвищення межі міцності зі збереженням межі плинності і пластичності нанокристалічного титану при випробуваннях на повзучість, що обумовлене УЗД. Титан залишається в наноструктурному стані після опромінення і зберігає високі характеристики міцності

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:

ІХ. Бібліографічний опис

N.A.Azarenkov, V.E.Semenenko, N.G. Stervoyedov. Structural features of doped silicon single crystals // Problems of Atomic Science and Technology. 2022, 137(1), p. 26–31. doi.org/10.46813/2022-137-026.

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 Володимир Іванович

Телефон

+38 (066) 493-52-88

Реєстратор

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

