

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U001020

Державний реєстраційний номер: 0121U108478

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Комплексне дослідження механічних, пружних, дисипативних та електрофізичних властивостей високоентропійних сплавів в різних структурних станах. Дослідження впливу електролітичного гідрування на структурний стан і властивості цирконію

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

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, 380573356607

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, 01601, 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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 7450.000

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. 37, рис. 13, табл. 4, літ. джерел 43, публікацій 27. Для високоентропійних сплавів систем AlCrFeCoNiCu і FeMnCoCr в різних структурних станах в області температур 77–300 К отримано нові дані щодо незалежних сталих тензора пружності і модулів пружності. З'ясовано механізм непружних явищ. Вперш виявлені особливості низькотемпературної поведінки електро- і теплофізичних характеристик високоентропійного сплаву системи AlCrFeCoNiCu пов'язуються з конверсією носіїв заряду і зміною топології електронних і діркових листів поверхні Фермі внаслідок зміщення різних атомів, що складають кристалічну ґратку. Показано, що в процесі електролітичного гідрування на поверхні дрітчастих зразків цирконію протікають фазові перетворення з формуванням шару анізотропних нанокристалів з η -гідриду ZrH_{1.66}, що призводить до зменшення модулю зсуву на 10% у відпалених зразків і значно слабшого ефекту у деформованого матеріалу. Ключові слова: високоентропійні сплави, цирконій, гідрування, структурний стан, пружні характеристики, непружні характеристики, електрофізичні властивості, теплофізичні властивості.

Реферат англійською:

Research report: pp. 37, fig. 13, tables 4, citations of sources 43, publications 27. For high-entropy alloys of the AlCrFeCoNiCu and FeMnCoCr systems in different structural states in the temperature range of 77–300 K, new data on the independent constants of the elastic tensor and elastic moduli were obtained. The mechanism of inelastic phenomena was elucidated. The first-discovered features of the low-temperature behavior of the electrical and thermophysical characteristics of the high-entropy alloy of the AlCrFeCoNiCu system are associated with the conversion of charge carriers and a change in the topology of the electron and hole sheets of the Fermi surface due to the displacement of various atoms that make up the crystal lattice. It is shown that during the electrolytic hydrogenation process, phase transformations occur on the surface of wire samples of zirconium with the formation of a layer of anisotropic nanocrystals of η -hydride ZrH_{1.66}, which leads to a decrease in the shear modulus by 10% in annealed samples and a significantly weaker effect in the deformed material. Keywords: high-entropy alloys, zirconium, hydrogenation, structural state, elastic characteristics, inelastic characteristics, electrophysical properties, thermophysical properties.

Індекс УДК: 548.571; 548.4 , 548.571; 548.4

Коди тематичних рубрик: 29.19.11

Керівники роботи

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 пружних і дисипативних характеристик високоентропійних сплавів систем AlCrFeCoNiCu і FeMnCoCr в різних структурних станах в області температур 77-300 К акустичним методом. Низькотемпературна поведінка електро- і теплофізичних характеристик високоентропійного сплаву системи AlCrFeCoNiCu. Визначення змін структурного стану і властивостей дротяних зразків цирконію при електролітичному гідруванні.

Назва НТП англійською: Determination of elastic and dissipative characteristics of high-entropy alloys of the AlCrFeCoNiCu and FeMnCoCr systems in different structural states in the temperature range of 77-300 K by the acoustic method. Low-temperature behavior of electrical and thermophysical characteristics of a high-entropy alloy of the AlCrFeCoNiCu system. Determination of changes in the structural state and properties of wire samples of zirconium during electrolytic hydrogenation.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Атомна енергетика, машинобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Значення незалежних констант тензора пружності та модулів пружності і результати опису непружних явищ, обумовлених інтенсифікацією релаксаційних процесів, у високоентропійних сплавах систем AlCrFeCoNiCu і FeMnCoCr в різних структурних станах в області температур 77-300 К. Визначені особистості температурної залежності електроопору і термоЕРС високоентропійного сплаву системи AlCrFeCoNiCu, що корелюють з аномальним ходом намагніченості. В процесі електролітичного гідрування на поверхні дротяних зразків цирконію протікають фазові перетворення з формуванням шару анізотропних нанокристалів з п-гідриду ZrH_{1,66}, що призводить до зменшення модулю зсуву на 10% у відпалених зразків і значно слабшого ефекту у деформованого матеріалу.

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: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2026

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

1. V. S.Klochko, A. V.Korniyets, I. V.Kolodiy, O. O.Kondratov, V. I.Sokolenko, V. I. Spitsyna, T. M.Tykhonovska, N. A.Yayes. Ultrasonic Investigation of High-Entropy Al_{0.5}CoCrCuFeNi Alloy at Low Temperature // *Металоф. Новіт. Технол.*, т. 45, вип.4 (2023), с. 523-535. <https://doi.org/10.15407/mfint.45.04.0523>.
2. E.S. Savchuk, V.I. Sokolenko, E.V. Karaseva, A.V. Mats, V.A. Frolov, M.M. Pylypenko. Effect of hydrogenation on creep and structure evolution of nanocrystalline Zr₁Nb alloy // *Problems Atom. Sci. Technol.*, №2(144) (2023), pp.64-68. <https://doi.org/10.46813/2023-144-064>.
3. N.A.Azarenkov, D.V.Chibisov, O.D.Chibisov. Temporal evolution of the plasma density cavity caused by inhomogeneous stochastic electric fields // *Problems Atom. Sci. Technol.*, № 4(146) (2023), pp.21-26. DOI: 10.46813/2023-146-021.
4. I. Sereda, Ya. Hrechko, N. Azarenkov. Penning-type H⁻ ion source with metal hydride cathode in pulsating regime // *Problems Atom. Sci. Technol.*, № 4(146), (2023) pp.126-128. DOI: 10.46813/2023-143-071.
5. V.M. Beresnev, S.V. Lytovchenko, M.O. Azarenkov, O.V. Maksakova, D.V. Horokh, B.O.Mazilin. A comparative study of microstructure and properties of multi-component coatings based on (TiZrSiY)_N system prepared by the vacuum arc deposition // *East Europ. J. Phys.*, vol.3 (2023) pp. 279-286. DOI: 10.26565/2312-4334-2023-3-25.
6. I.O.Klimenko, V.G.Marinin, V.A.Belous, N.A.Azarenkov, M.G.Ishchenko, V.S.Goltvyanytsya, A.S.Kuprin. Cavitation erosion resistance of vacuum-arc coatings based on TiN // *Problems Atom. Sci. Technol.*, №5 (2023), pp.126-136. DOI: 10.46813/2023-147-126.
7. N.I. Grishanov, N.A. Azarenkov Drift-kinetic equations in magnetized current-carrying plasmas // *Problems Atom. Sci. Technol.*, №4 (2023), pp.27-32. DOI:10.46813/2023-146-027.
8. Y.Hrechko, I.Sereda, M.Azarenkov, Thermionic coating method with preliminary bombardment of the Babenko substrate surface with a stream of low energy ions // *Scientific Herald of Uzhhorod University. Series Physics*, 53 (2023), pp.9-18. DOI:10.54919/physics/53.2023.09.
9. Y. Hrechko, I. Babenko, I. Sereda, N.Azarenkov, Bombardment of the surface by a low-energy ion flow accelerated in the near-surface layer of the space charge // *Problems Atom. Sci. Technol.*, №1 (2023), pp. 47-50. DOI: 10.46813/2023-143-04.
10. N.A.Azarenkov, A.V.Gapon. Two-stream nonlinear langmuir oscillations // *Problems Atom. Sci. Technol.*, №1 (2023), pp. 113-116. DOI: 10.46813/2023-143-113.
11. N.A. Azarenkov, V.P.Olefir, A.E. Sporov, Electromagnetic dipolar modes in magnetized nonuniform plasma-vacuum-metal waveguide // *Problems Atom. Sci. Technol.*, №1 (2023), pp.98-103. DOI: 10.46813/2023-143-098.
12. I.Sereda, Y. Hrechko, M. Azarenkov, Modulation of negatively charged particle flux from penning discharge with metal hydride cathode // *Problems Atom. Sci. Technol.*, №1 (2023), pp. 71-73. DOI: 10.46813/2023-143-071.
13. A.Zykov, N.Yefymenko, S.Dudin, S.Yakovin, N.Azarenkov, Ration of compensated ion-electron flow in the combined magnetron-ion-plasma system // *Problems Atom. Sci. Technol.*, №6 (2023), pp. 90-95. <https://doi.org/10.46813/2023-148-090>.
14. Galaydych, V.K., Sporov, A.E., Olefir, V.P., Azarenkov, N.A. Slow electromagnetic waves in planar three-component waveguide structure with mu-negative metamaterial // *Problems Atom. Sci. Technol.*, №6 (2023),

pp.58–64. <https://doi.org/10.46813/2023-148-058>

15. V.Galaydych, M.Azarenkov. Surface electromagnetic te-waves total internal re-flection // East Europ. J. Physics, vol.4 (2023), pp. 294–297. DOI: 10.26565/2312-4334-2023-4-37.
16. O.E.Sporov, V.P.Olefir, M.O.Azarenkov, V.K.Galaydych. Slow electromagnetic surface tm-waves in planar waveguide structure with mu-negative metamaterial slab // East Europ. J. Physics, vol.3 (2023), pp. 240–247. DOI:10.26565/2312-4334-2023-3-21.
17. V.M.Beresnev, S.V.Lytovchenko, M.O.Azarenkov, O.V. Maksakova, D.V. Horokh, B. O.Mazilin D. Kaynts, I.V.Doshchechkina, O.V.Gluhov, Cathodic vacu-um arc multilayer coatings (tizrsiy)n/nbn: structure and properties depending on the deposition interval of alternate layers // East Europ. J. Physics, №4 (2023), pp. 347–354. DOI:10.26565/2312-4334-2023-4-45.
18. M.O.Azarenkov, O.A.Haluza, A.V.Gapon, V.V.Lytvynenko, Optical parameters of aluminum alloy samples irradiated by high current relativistic electron beams // East Europ. J. Physics, №4 (2023), pp. 298–302. DOI:10.26565/2312-4334-2023-4-38.
19. V.Olefir, O.Sporov, M.Azarenkov, Axial structure of gas discharge sustained by the eigen dipolar wave of the metal waveguide with varying radius filled by magnet-ized nonuniform plasma // East Europ. J. Physics, №4 (2023), pp. 336–346. DOI: 10.26565/2312-4334-2023-4-44.
20. V.I.Sokolenko. Low-temperature investigations of the physico-mechanical properties of solids and topical problems of cryogenic materials science: studies in NSC KIPT NAS of Ukraine related to V. I. Startsev's scientific activity (Review Article) // Low Temp. Phys., vol. 49, No. 11 (2023) pp. 1446–1465. DOI:10.1063/10.0021379.
21. N.A.Azarenkov, V.A.Frolov, E.V.Karaseva, A.V.Mats, E.S.Savchuk, V.I. Sokolenko, M.A.Tikhonovsky. Short Notes: Effect of the sign of charge carriers in the kinetic and magnetic anomalies of Al_{0.5}CoCuCrNiFe high-entropy alloy // Low Temp. Phys., vol.49, No.9 (2023), pp.1099–1102. <https://doi.org/10.1063/10.0020605>.
22. V.Galaydych, N.Azarenkov. Surface polaritons in a vacuum gap inside mu-negative medium // Appl. Phys. A: Materials Science and Processing, 129 (7), № 466 (2023). DOI: 10.1007/s00339-023-06751-6.
- N.A.Azarenkov, D.V.Chibisov. Formation of plasma density cavities caused by nonuniform stochastic electric fields // Low Temp. Phys., vol.49, No.4 (2023), pp.378–383. DOI: 10.1063/10.0017574.
24. N.A.Azarenkov, G.Ya. Khadzhai, A.O. Komisarov, E.S. Gevorkyan, R.V. Vovk. Effect of irradiation with medium doses of high-energy electrons on the fluctuation conductivity of YBa₂Cu₃O_{7- δ} single crystals // Low Temp. Phys., vol.49, No 2 (2023) pp.193–196. DOI: 10.1063/10.0016894.
25. V.G. Rudychev, N.A. Azarenkov, I.O. Girka, Y.V.Rudychev. Optimization of radiation shields made of Fe and Pb for the spent nuclear fuel transport casks // Nucl. Engin. & Technol., 55 (2) (2023), pp. 690–695. DOI: 10.1016/j.net.2022.10.002.
26. V.G.Rudychev, M.O. Azarenkov, I.O. Girka, V.T. Lazurik, Y.V.Rudychev. Optimization of converter and bremsstrahlung characteristics for object irradiation // Radiation Phys. & Chem., 206 (2023), art. № 110815.
27. В.Г.Рудичев, М.О.Азаренков, І.О.Гірка, С.В.Літовченко, Є.В.Рудичев. Кон-тейнер для транспортування та/або зберігання відпрацьованого ядерного пали-ва. Патент на корисну модель. UA 153110 U, від 25.05.2023, Бюл.21.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Азаренков Микола Олексійович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Карасьова Євгенія Василівна

(к. ф.-м. н.)

Корнієць Анатолій Васильович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Соколенко Володимир Іванович

(д. ф.-м. н.)

Фролов Валерій Олексійович

(к. 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**

