

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U000686

Державний реєстраційний номер: 0121U108665

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розвиток фізичних процесів отримання чистих металів для створення конструкційних та функціональних матеріалів для ядерної енергетики, медицини тощо. Отримання чистих і надчистих металів для створення новітніх сплавів для атомної енергетики

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:

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.): 22040.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток фундаментальних основ отримання новітніх функціональних та конструкційних матеріалів з контрольованою структурою та поліпшеними фізико-механічними властивостями на основі чистих металів для забезпечення потреб ядерної енергетики та інших галузей економіки

Назва роботи англійською:

Development of fundamental bases for obtaining the latest functional and structural materials with a controlled structure and improved physical and mechanical properties based on pure metals to meet the needs of nuclear energy and other sectors of the economy

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – теоретичне та експериментальне обґрунтування фізичних процесів отримання надчистих металів. Мета роботи – розробка рекомендацій для створення новітніх методів отримання надчистих металів з високим виходом надчистого продукту, отримання монокристалів високочистих легкоплавких металів спрямованою кристалізацією і рафінування цирконію зонною плавкою в електричному полі та вивчення властивостей високочистих металів. Методи дослідження – розрахункові методи використані для обчислення виділення домішкових елементів у процесах рафінування металів з урахуванням коефіцієнтів розділення і параметрів рафінування, оцінки граничної чистоти металів та експериментальні методи отримання надчистих металів та дослідження їх хімічного складу та властивостей. Сформульовано рекомендації по оптимізації рафінування металів дистиляційними та кристалізаційними методами та оцінки їх граничної чистоти. Розроблено та запатентовано нові пристрої для отримання монокристалів легкоплавких металів (Cd, Zn, Te та ін.) методом Бріджмена. Отримано високочисті монокристали Cd та Zn та досліджені їх структурні характеристики. Досліджено ефективність рафінування цирконію методом зонної плавки в електричному полі від домішок проникнення та заміщення.

Реферат англійською:

The object of research is the theoretical and experimental justification of the physical processes of obtaining ultrapure metals. The aim of the work is the developing recommendations for the creation of newest methods for obtaining ultrapure metals with high yield of ultrapure product, producing single crystals of high-purity low-melting metals by directed crystallization, and refining zirconium by zone melting in an electric field and studying the properties of high-purity metals. Research methods - calculation methods used to calculate the release of impurity elements in metal refining processes taking into account the separation coefficients and refining parameters, estimation of ultimate purity of metals and experimental methods for obtaining ultrapure metals and studying their chemical composition and properties. The recommendations for optimizing the refining of metals by distillation and crystallization methods and evaluation of their ultimate purity are formulated. New devices for producing single crystals of low-melting metals (Cd, Zn, Te, etc.) by the Bridgman method have been developed and patented. High-pure single crystals of Cd and Zn were produced and their structural characteristics were investigated. The efficiency of zirconium refining by the method of zone melting in an electric field from interstitial and substitutional impurities has been studied.

Індекс УДК: 669.017:001.89, 669.017:001.89

Коди тематичних рубрик: 53.49.01.21

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ковтун Геннадій Прокопович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Пилипенко Микола Миколайович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розвиток фізичних процесів отримання чистих металів для створення конструкційних та функціональних матеріалів для ядерної енергетики, медицини тощо. Отримання чистих і надчистих металів для створення новітніх сплавів для атомної енергетики

Назва НТП англійською: Development of physical processes of obtaining pure metals for the creation of structural and functional materials for nuclear energy, medicine, etc. Obtaining pure and ultrapure metals to create the newest alloys for nuclear energy

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: Атомна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: 1. Результати розрахункових досліджень ефективності n – кратного процесу дистиляції або спрямованої кристалізації металів для оптимізації рафінування легкоплавких металів дистиляційними та кристалізаційними методами та оцінки їх граничної чистоти. 2. Розроблено та запатентовано нові пристрої для отримання монокристалів легкоплавких металів (Cd, Zn, Te та ін.) методом Бріджмена, за допомогою яких отримані високочисті монокристали Cd та Zn. Наведені дані щодо досліджень структурних характеристик отриманих монокристалів. 3. Результати розрахункових та експериментальних досліджень впливу електричного поля на процес рафінування цирконію методом зонної перекристалізації. Експериментально встановлено, що при протилежному напрямку руху зони та прикладеного постійного електричного поля досягається максимальна ефективність очистки цирконію від домішок проникнення та заміщення.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

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):

IX. Бібліографічний опис

1. В.Е. Кутний, А.В. Рыбка, Л.Н. Давыдов, А.А. Захарченко, Д.В. Кутний, А.С. Абызов / Детекторы ионизирующих излучений на основе теллурида кадмия-цинка – Харьков: Тип. Мадрид, 2021. – 352 с.
2. Кравченко А.И., Жуков А.И. Температурная зависимость диффузионного числа Пекле в процессах сублимации некоторых простых веществ // Неорганические материалы, 2021. Т. 57. № 7. С. 789–795. DOI: 10.31857/S0002337X21070101
3. Кравченко А.И. Критерии применимости многократного дистилляционного или сублимационного рафинирования взамен однократного при заданных производительности и выходе // Неорганические материалы, 2021. Т. 57. № 7. С. 783–788. DOI: 10.31857/S0002337X21070095
4. P. Belli, R. Bernabei, F. Capella, V. Caracciolo, R. Cerulli, F.A. Danevich, A. Inciccitti, D.V. Kasperovych, V.V. Kobychyev, G.P. Kovtun, N.G. Kovtun, M. Laubenstein, V.Merlo, D.V. Poda, O.G. Polischuk, A.P. Shcherban, S. Tessalina and V.I. Tretyak. New experimental limits on double-beta decay of osmium. elements. J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 48 (2021) 085104 (16pp). <https://doi.org/10.1088/1361-6471/ac068a>
5. F. Bellini, M. Beretta, L. Cardani, P. Carniti, N. Casali, E. Celi, D. Chiesa, M. Clemenza, I. Dafinei, S. Di Domizio, F. Ferroni, L. Gironi, Yu. V. Gorbenko, C. Gotti, G. P. Kovtun, M. Laubenstein, S. Nagorny, S. Nisi, L. Pagnanini, L. Pattavina, G. Pessina, S. Pirro, E. Previtali, C. Rusconi, K. Schäffner, A. P. Shcherban, D. A. Solopikhin, V. D. Virich, C. Tomei, M. Vignati. Search for double π -decay modes of ^{64}Zn using purified zinc. // Eur. Phys. J. C (2021) 81:106. <https://doi.org/10.11>
6. V.S.Voitsenya, D.G.Malykhin, V.G.Konovalov, D.V.Louzugue-luzgin, V.V.Bobkov, I.V.Ryzhkov, A.N.Shapoval, A.F.Shtan', S.I.Solodovchenko, K.V.Kovtun, A.A.Vasil'ev. Impact of deuterium plasma ions on mirror samples fabricated from $\text{Zr}_{48}\text{Cu}_{36}\text{Al}_{8}\text{Ag}_8$ and $\text{Zr}_{57}\text{Cu}_{15.4}\text{Al}_{10}\text{Ni}_{12.6}\text{Nb}_5$ amorphous alloys // journal of alloys and compounds 2021, v. 885. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.160390>
7. V.M. Voyevodin, V.M. Fedirko, V.S. Trush, O.H. Luk'yanenko, P.I. Stoev, V.A.Panov, M.A.Tykhonovsky. Influence of Thermochemical Treatment on the Oxidation of Fuel Cladding Tubes Made of Zr – 1% Nb Alloy // Materials Science, 2021, Vol.56, P.509–515. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11003-021-00457-x>
8. V.N. Voyevodin, M.A. Tikhonovsky, H.Yu. Rostova, A.S. Kalchenko, I.V. Kolodiy, N.F. Andrievskaya, V.S. Okovit, M. Serrano, R. Hernandez, O.M. Velikodnyi, A.V. Levenets / A new approach to thermo-mechanical treatment of steel T91 by multiple upsetting-extrusion in a ferritic range // Materials Science and Engineering: A, V. 822, 2021, 141686. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2021.141686>
9. V. Stolbovyi, A. Andreev, I. Serdiuk, I. Kolodii, A. Shepelev / Vacuum-arc Nitriding of Carbon Steels Having Low Tempering Temperature // Advances in Materials, Vol. 10, No. 4, 2021, pp. 48–54. DOI: 10.11648/j.am.20211004.11
10. A.S. Kuprin, V.D. Ovcharenko, A. Gilewicz, G.N. Tolmachova, I.V. Kolodiy, R.L. Vasilenko, T. Kuznetsova, V. Lapitskaya, B. Warcholinski / Structural, mechanical and tribological properties of Cr-V-N coatings deposited by cathodic arc evaporation // Tribology International 165 (2022) 107246. <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2021.107246>
11. T.V. Sukhareva, V.A. Finkel. Kinetics of topological phase transitions and topological phases in the Josephson medium of granular high-temperature superconductors under the action of temperature, magnetic field and transport current// Physica C: Superconductivity and its applications 588 (2021) 1353919. <https://doi.org/10.1016/j.physc.2021.1353919>
12. T. V. Sukhareva, M. S. Sunhurov, V. A. Finkel, Yu. N. Shahov. Study of Two-layer System TiN / Ni 0.905 W 0.095 Adoptable for Creating Paramagnetic Substrates with Cubic Texture for 2G HTS Superconductors// Global

13. A.P. Shcherban, O.A. Datsenko. Solubility calculation of poorly soluble components in solid α -phase from thermodynamic parameters of interacting elements. *Functional materials*, 28, No. 2 (2021), p. 375-380.
<https://doi.org/10.15407/fm28.02.375>.
14. O.E. Kozhevnikov, M.M. Pylypenko, A.P. Shcherban, O.A. Datsenko, V.M. Pelykh, V.D. Virych. The refining of titanium by crucibleless zone melting method. *Problems of Atomic Science and Technology*. № 5, 2021, p. 70-76.
<https://doi.org/10.46813/2021-135-070>
15. A.I. Kondrik Effect of defects originating under the proton irradiation on the electrophysical and detector properties of CdTe:Cl and CdZnTe // *BAHT*, 2021, №2, p. 43-50. <https://doi.org/10.46813/2021-132-043>
16. A.I. Kondrik Degradation mechanisms of the detector properties of CdTe and CdZnTe under the influence of gamma irradiation // *East European Journal of Physics*, 2021, No 3, p. 116-123.
<https://periodicals.karazin.ua/eejp/article/view/17759>
17. D.G. Malykhin, K.V. Kovtun, T.S. Yurkova, V.M. Grytsyna, G.P. Kovtun, I.G. Tantsura, V.D. Virych, Yu.V. Gorbenko, V.M. Voyevodin. Surface Purity Effect on Irregularities of Changes in Deformation Texture of Zr-2.5%Nb Alloy // *East-European Journal of Physics*, 2021, No. 1, p. 50-54. <https://periodicals.karazin.ua/eejp/article/view/16923>
18. V.O. Kutovyi, D.G. Malykhin, V.D. Virych, R.L. Vasilenko. Thermal-Vacuum Method for Obtaining Nanodispersed Zirconium Dioxide // *East-European Journal of Physics*, 2021, No. 4, c. 86-90.
<https://periodicals.karazin.ua/eejp/article/view/18043>
19. Kozhevnikov O.E., Pylypenko M.M., Kozhevnikova M.F. Zone recrystallization of zirconium and hafnium // *East European Journal of Physics*. – 2021. – No 1. – P. 55-62. <https://periodicals.karazin.ua/eejp/article/view/16924>
20. Kozhevnikov O.E., Pylypenko M.M., Shcherban A.P., Datsenko O.A., Pelykh V.M., Virych V.D. The refining of titanium by crucibleless zone melting method // *Problems of atomic science and technology. Series: "Physics of radiation effect and radiation materials science"*. – 2021. – No 5. – P. 70-76. <https://doi.org/10.46813/2021-135-070>
21. Potanina T.V., Yefimov O.V., Pylypenko M.M. Estimation of the dependence parameters of nuclear structural materials hardness on the content of gas impurities: an interval approach // *Problems of atomic science and technology. Series: "Physics of radiation effect and radiation materials science"*. – 2021. – No 5. – P. 77-83.
<https://doi.org/10.46813/2021-135-077>
22. Труш В.С., Федірко В.М., Воєводін В.М., Лук'яненко О.Г., Стоєв П.І., В.А. Панов. Вплив функціонального шару на експлуатаційні властивості сплаву Zr-1%Nb за температури 380°C. // *Фізико-хімічна механіка матеріалів*, 2021. №2. С. 87-91. <http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2021-2u.pdf>
23. В.С. Труш, Стоєв П.І., Лук'яненко О.Г., Воєводін В.М., І.М. Погрелюк, Федірко В.М., К.В. Ковтун, Т. М. Кравчишин Вплив окиснення на властивості приповерхневого шару металів IV групи (Ti, Zr, Hf). // *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. 2021. №5, С.46-51. <http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2021-5u.pdf>
24. I.V. Kolodiy, O.M. Velikodnyi, M.A. Tikhonovsky, V.N. Voyevodin, O.S. Kalchenko, R.L. Vasilenko, V.S. Okovit / Microstructure and mechanical properties of oxide dispersion strengthened high-entropy alloys CoCrFeMnNi and CrFe₂MnNi // *Problems of atomic science and technology*, 2021, №2 (132), p. 87-94.
<https://doi.org/10.46813/2021-132-087>
25. R.L. Vasilenko, V.N. Voyevodin, V.A. Belous, M.A. Bortnitskaya, I.V. Kolodiy, I.O. Klimenko, V.D. Ovcharenko, V.I. Kovalenko, V.G. Marinin, A.V. Ilchenko, M.A. Tikhonovsky, A.S. Kuprin / Structure and properties of FeCr, CrAl and FeCrAl coatings deposited by cathodic arc evaporation // *Problems of atomic science and technology*, 2021, №2 (132), p. 119-128. <https://doi.org/10.46813/2021-132-119>

26. I. Kolodiy, O. Kalchenko, S. Karpov, V. Voyevodin, M. Tikhonovsky, O. Velikodnyi, G. Tolmachova, R. Vasilenko, G. Tolstolutska / Microstructure and Hardening Behavior of Argon-Ion Irradiated Steels 18Cr10NiTi and 18Cr10NiTi-ODS // East European Journal of Physics, 2, 2021, p.105-114.
<https://periodicals.karazin.ua/eejp/article/view/17172>
27. M.A. Bortnitskaya, E.N. Reshetnyak, A.S. Kuprin, T.A. Prikhna, V.B. Sverdun, I.V. Kolodiy, V.A. Belous, V.G. Marinin, T.B. Serbenyuk / Structure and Mechanical Characteristics of Ti₂AlC MAX Phase Cathodes and Deposited Ion-Plasma Coatings // Journal of Nano- and Electronic Physics, v. 13 (2021) 05031.
[https://doi.org/10.21272/jnep.13\(5\).05031](https://doi.org/10.21272/jnep.13(5).05031)
28. V.S. Trush, V.N. Voyevodin, P.I. Stoev, V.N. Fedirko, A.G. Luk'yanenko, V.A. Panov, M.A. Tikhonovsky Properties of hydrogen saturated Zr-1%Nb alloy after thermochemical treatment // Problems of atomic science and technology, 2021, №5(135). С. 84-87.
https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2021_5/article_2021_5_84.pdf
29. В.С. Труш, Стоєв П.І., Федірко В.М., Воеводін В.М., Тихоновський М.А., Панов В.А., Лук'яненко О.Г. Вплив водню на властивості окисненого та азотованого сплаву Zr-1%Nb // Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2021. №4. С. 79-85. <http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2021-4u.pdf>
30. V.A.Bovda, A.M.Bovda, I.S.Guk, V.N.Lyashchenko, A.O.Mytsykov, L.V.Onischenko Rare-earth permanent magnets and their application in magnetic systems of technological electron accelerators // Problems of atomic science and technology -2021. – №6 (136). <https://doi.org/10.46813/2021-136-046>
31. T.V. Sukhareva, M.S. Sunhurov, V.A. Finkel, Yu.N. Shahov/Study on the effect of TiN deposition conditions on the features of texture formation in the two-layer system TiN/Ni_{0.905}W_{0.095} suitable for creating paramagnetic substrates with cubic texture for 2G HTS superconductors// Functional materials 2021; 28 (4):650.
<https://doi.org/10.15407/fm27.02.650>
32. О.П. Щербань, Ю.В. Горбенко, Г.П. Ковтун, Д.О. Солопихін. Пристрій для вирощування орієнтованих монокристалів методом вертикальної направленої кристалізації. Патент на корисну модель № 148080. Україна. Опубл. 30.06.2021. Бюл. № 26.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Ємлянінова Тетяна Георгіївна

Єфімов Олександр Анатолійович

Ажажа Роман Володимирович

(к. т. н.)

Андерс Валерій Георгійович

Андрієвська Наталя Федорівна

Антоненко Микола Іванович

Бовда Віра Олександрівна

(к. ф.-м. н.)

Бовда Олександр Михайлович

Богдан Євгенія Олександрівна

Боряк Микола Антонович

Васильєв Андрій Олександрович

Великодний Олексій Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Волощенко Володимир Стефанович

Верьовкін Андрій Андрійович

Вірич Володимир Дмитрович

В'югов Микола Петрович

Горбенко Юрій Васильович

Даценко Ольга Анатоліївна

Дмитренко Олексій Євгенович

Доля Павло Григорович

Дробишевська Анна Олександрівна

(к. т. н.)

Жуков Геннадій Володимирович

Зеленська Валентина Іванівна

Кисіль Олег Віталійович

Ковальов Віталій Миколайович

Ковтун Костянтин Васильович

(к. ф.-м. н.)

Ковтун Ніна Геннадіївна

Кожевніков Олег Євгенович

(к. ф.-м. н.)

Колодій Ігор Вікторович

Колянда Сергій Іванович

Кондратов Олександр Олександрович

Кондрик Олександр Іванович

(к. ф.-м. н.)

Кравченко Олександр Іванович

(к. т. н.)

Кутній Володимир Євдокимович

(к.т.н., 05.16.01)

Кутній Ксенія Володимирівна

(к. ф.-м. н.)

Кутній Римма Степанівна

Кісляк Ігор Пилипович

(к. ф.-м. н.)

Левенець Анастасія Володимирівна

Ляшенко Олена Анатоліївна

Мазін Олександр Іванович

Макаренко Владислав Віталійович

Малихін Дмитро Георгійович

(к. ф.-м. н.)

Мальований Володимир Васильович

Онищенко Леонід Володимирович

Панов Володимир Андрійович

Папіров Ігор Ісакович

(д.ф.-м.н., 01.04.13)

Пелих Вікторія Миколаївна

Петренко Галина Миколаївна

Пироженко Людмила Олексіївна

Пугачов Андрій Миколайович

Пудов Олексій Олегович

(к. ф.-м. н.)

Пікалов Анатолій Іванович

(к. ф.-м. н.)

Рибка Олександр Вікторович

(к. ф.-м. н.)

Сашенко Олена Анатоліївна

Свинаренко Олександр Петрович

Соколов Сергій Олександрович

Солопихін Анатолій Дмитрович

Солопихін Дмитро Олексійович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Стаднік Юрій Сергійович

Стеценко Сергій Петрович

Стоєв Петро Ілліч

(д. ф.-м. н.)

Сунгуров Марат Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Сухарева Тетяна Віталіївна

(д. ф.-м. н.)

Серих Любов Михайлівна

Сівцов Сергій Володимирович

Танцюра Ірина Григорівна

Тихоновська Тетяна Михайлівна

Тихоновський Михайло Андрійович

(к.ф.-м.н., 01.04.07)

Тортіка Олександр Степанович

Трембач Олег Васильович

Ховрич Сергій Васильович

Худяков Сергій Володимирович

Шахов Юрій Миколайович

Шокуров Андрій Володимирович

Шокуров Володимир Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Щербань Олексій Петрович

(к. ф.-м. н.)

Юркова (Потіна) Тетяна Сергіївна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

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

Солопихін Дмитро Олексійович

+38 (097) 704-34-78

