Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0218U006887

Державний реєстраційний номер: 0116U006366

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-10-2018

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу:

Назва етапу:

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Вид звітного документа:

III. Відомості про виконавця ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: Tel.:+057-335-65-28, Fax: +057-335-17-39.

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 14290

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фундаментальні наукові дослідження зі створення конструкційних та функціональних матеріалів з керованою структурою на основі чистих та надчистих металів (Zr, Hf, Be, Mg, Nb, Cd, Zn, Ag, Te, РЗМ та ін.) з властивостями, що забезпечують сталий розвиток та конкурентоспроможність ядерної енергетики та інших галузей економіки України.

Назва роботи англійською:

Fundamental research on the creation of structural and functional materials with controlled structure on the basis of pure and ultra-pure metals (Zr, Hf, Be, Mg, Nb, Cd, Zn, Ag, Te, REM and others.) With properties that provide sustainable development and the competitiveness of nuclear power and other sectors of the economy of Ukraine.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - процеси створення нових матеріалів з використанням чистих та надчистих металів, дослідження їх структури і властивостей. Мета роботи - отримання з чистих компонентів сплавів та сполук конструкційного та функціонального призначення і розвиток методів керування їх структурою та властивостями. Методи дослідження - кристалізаційні, порошкові та деформаційні методи отримання матеріалів; металлографічні, рентгеновскі та електронномікроскопічні методи дослідження структури; вимірювання механічних та електрофізичних характеристик. Отримані високоентропійні сплаві на основі системи Co-Cr-Fe-Mn-Ni та досліджені їхні структурні та механічні характеристики. Встановлено, що легування цих сплавів вуглецем та ванадієм дозволяє значно підвищити їх механічні властивості. Отримані зразки об'ємного металевого скла Zr41.25Ti13.75Ni10Cu12.5Be22.5 та досліджені особливості їх поведінки при деформуванні розтягуванням в широкій області температур і швидкостей деформації. Виявлено, що при деформуванні в деяких умовах в матеріалі виникают нанокристалічні виділення, які суттєво змініють вигляд кривої деформації та характер течії матеріалу. Методом інтенсивної пластичної деформації отримано магнієвий сплав WE43 з однорідними зернами розміром 2-3 мкм і високими характеристиками міцності та пластичності. На сплаві виявлено явище зростання розміров областей когерентного розсіювання в умовах витримки при кімнатній температурі. Отримано 14 сплавів системи Ni(1-x)Wx (0<x<0.5), досліджено їх кристалічну структуру та електричний опір при температурах 50-270 К. Вперше встановлено, що залежність поведінки електрофізичних властивостей сплавів від вмісту W та температуры пов'язана зі зміною механізмів розсіювання електронів та з перколяційним характером протікання струму в двофазному стані сплавів. Вивчено структурні та електрофізичні характеристики напівпровідникових злитків сполук CdZnTe та CdMnTe, вирощених методом Бріджмена. Розроблені методи модифікації поверхні отриманих кристалів для поліпшення якості детекторів, призначених для виготовлення пристроїв контролю гамма-випромінювання.

Реферат англійською:

The object of the research is processes of new materials creating using pure and ultrapure metals, researching its structure and properties. The aim of the work is to obtain alloys and compounds from pure metals for structure and functional purpose and to develop methods to control their structure and properties. The research techniques are crystallization, powder and deformation methods for obtain materials; metallographic, X-ray and electro-microscopic methods of study structure; measurement the mechanical and electrophysical characteristics. Co-Cr-Fe-Mn-Ni alloys were obtained; the structure and mechanical characteristics were studied. It was found, that C and V alloying allow to significant enhance the mechanical properties. Bulk metal glass Zr41.25Ti13.75Ni10Cu12.5Be22.5 specimens were obtained and the behavior peculiarities during strain deformation in a wide temperature and strain rates range were investigated. It was established, that nanocrystalline precipitates appear at certain conditions under deformation and substantially change the shape of strain curve and behavior of material flow. The magnesium WE43 alloys with homogenous 2-3 μm grains and high strength and

ductility characteristics were obtained by severe plastic deformation. The phenomenon of growth in coherent scattering regions sizes under exposure at room temperature was revealed on the alloy. 14 Ni(1- x)Wx (0<x<0.5) alloys were obtained, the crystal structure and electrical resistance were measured at 50-270 K. It was first established, that the electrophysical properties behavior dependence from temperature and W content is related to the electron scattering mechanisms change and to the percolational character of the current flow in the biphasic state of the alloys. Structure and electrophysical characteristics of semiconductor CdZnTe and CdMnTe compound ingots grown by the Bridgman method were studied. Methods for modifying the obtained crystal surface were developed to improve the detectors quality intended for producing gamma-radiation monitoring devices.

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: Лавриненко Сергій Дмитрович, Фінкель Віталій Олександрович, Ковтун Геннадій Прокопович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Отримані сплави та сполуки різного призначення, а саме: високоентропійні сплаві на основі системи Co-Cr-Fe-Mn-Ni, що леговані ванадієм та вуглецем; об'ємне металеве скло Zr41.25Ti13.75Ni10Cu12.5Be22.5; магнієвий сплав WE43 з однорідними зернами розміром 2-3 мкм; сплави Ni(1-x)Wx (0<x<0.5), напівпровідникові злитки сполук CdZnTe та CdMnTe. Вивчено їх структурні характеристики та фізико-механічні властивості.

Назва НТП англійською: Different alloys and compounds have been obtained such as high entropy alloys Co-Cr-Fe-Mn-Ni with vanadium and carbon additions, Zr41.25Ti13.75Ni10Cu12.5Be22.5 bulk metallic glass the magnesium alloy WE43 with homogeneous grains (size of 2-3mkm), alloys of Ni(1-x)-Wx system (0<x<0.5), ingots of semiconductors CdZnTe and CdMnTe. Its structure and physical and mechanical properties were studied.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Атомна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Встановлено, що легування високоентропійних сплавів Co-Cr-Fe-Mn-Ni вуглецем та ванадієм дозволяє значно підвищити їх механічні властивості. Вперше досліджено особливості поведінки об'ємного металевого скла Zr41.25Ti13.75Ni10Cu12.5Be22.5 при деформуванні розтягуванням в широкій області температур і швидкостей деформації. Показано, що магнієвий сплав WE43 з дрібним зерном має високу міцність та пластичність. Вперше встановлено, що залежність поведінки електрофізичних властивостей сплавів від вмісту W та температуры пов'язана зі зміною механізмів розсіювання електронів та з перколяційним характером протікання струму в двофазному стані сплавів. Вивчено структурні та електрофізичні характеристики напівпровідникових злитків сполук CdZnTe та CdMnTe, вирощених методом Бріджмена. Розроблені методи модифікації поверхні отриманих кристалів для поліпшення якості детекторів, призначених для виготовлення пристроїв контролю гамма-випромінювання.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** визначає замовник
- **Закінчення етапу:**

Споживачі продукції: атомна енергетика

Перспективні ринки: ринки СНД, США, Японії, Німетчини та ін.

Характер співробітництва з інвестором

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**
- **Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**
- **Наявність бізнес-плану:**
- **Техніко-економічне обгрунтування:**

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. I. Papirov, A. Nikolaenko, Yu.Tuzov, Beryllium, M., National Research Nuclear University MEPhi, 2017, 344 p. 2. О.В. Єфімов, М.М. Пилипенко, Т.В. Потаніна, В.Л. Каверцев, Т.А.Гаркуша. Реактори і парогенератори енергоблоків АЕС: схеми, процеси, матеріали, конструкції, моделі. Монографія. Харків: ТОВ «В справі», 2017. – 420 с. 3. I.I. Papirov, P.I.Stoev, G.P.Kovtun, A.P.Shcherban, D.A.Solopikhin, T.Yr.Rudycheva. Study of plastic deformation of Cadmiun// East Eur. J. Phys., 2017, Vol.4, No.2, P. 66-77. 4. V.A.Bovda, A.M.Bovda, I.S.Guk. A.N.Dovbnya, V.N.Lyashchenko, A.O.Mytsykov, L.V.Onischenko, A.I.Kalinichenko, S.S.Kandybei, O.A.Repikhov, Magnetic field losses in Nd-Fe-B magnets under 10 MeV electron irradiation, Problems of atomic science and technology. Series «Nuclear Physics Investigations», 2017, No 3(109), p. 90-94. 5. Щербань А.П., Ковтун Г.П., Горбенко Ю.В., Солопихин Д.А., Вирич В.Д., Пироженко Л.А. Получение высокочистых гранулированных металлов: кадмия, цинка и свинца. Технология и конструирование в электронной аппаратуре, 2017, № 1-2, с. 55-60. DOI: 10.15222/TKEA2017.1-2.55. 6. Жуков А.И, Кравченко А.И. Расчёт сублимации с учётом диффузии примеси // Неорганические материалы, 2017. - № 6. – С. 662-668. 7. Kovtun G.P., Kovtun K.V., Malykhin D.G., Yurkova T.S., Rudycheva T.Yu. Influence of cold rolling to the texture parameter of pure hafnium and zirconium (Влияние холодной прокатки на текстурный параметр гафния и циркония) // East European Journal of Physics. 2017. – V. 4(3). – p.44-50. 8. Sunhurov M. S., Leonov S. A., Sukhareva T. V., Derevyanko V. V., Finkel V. A., Shakhov Yu. N./ Research of the Processes of Texture Formation in the System “NiW Substrate and TiN Coating” and Creating of the New Type Textured Paramagnetic Substrates for HTS based on YBa2Cu3O7// Functional Materials. 2017. –Vol. 24. –№ 1. –p. 63-67. 9. M. S. Sunhurov, V. V. Derevyanko, S. A. Leonov, T. V. Sukhareva, V. A. Finkel, Yu. N. Shakhov /Structural aspects of the phase and texture formation processes in thin-layer Ni-W / TiN systems, perspective for creating high-temperature superconductors of the second generation// Functional Materials. 2017. –Vol. 24. – №3. – p. 353-359. 10. B.A. Shilyaev, A.L. Ulybkin, A.V. Rybka, K.V. Kovtun, V.E. Kutny, A.O. Pudov, K.V. Kutny. Compton detector of neutrons for the energy yield control in the active zone of WWER. Problems of Atomic Science and Technologies (PAST). 2017. №2 (108), p. 75-82. 11. Л.А. Пироженко, С.С. Пояркова, А.П. Щербань, Ю.В. Горбенко, А.В. Рыбка. Пассивация поверхности высокочистых гранулированных металлов цинка, кадмия, свинца. Технология и конструирование в электронной аппаратуре, 2017, № 4–5, с. 45–50. 12. В. С. Труш, В. М. Федірко, О. Г. Лук’яненко, К.В. Ковтун. Оптимізування середовища відпалу гафнієвого сплаву ГФЕ-1 Фізико- хімічна механіка матеріалів, т.53, №2,с.61-65, березень-квітень 2017. 13. G.N.Aksyonova, Yu.P.Bobrov, M.M.Pylypenko, Svynarenko A.P. Study of the desorption process from the Zr (62) – Ni (38 wt.%) non-evaporable getter // Вопросы атомной науки и техники (ВАНТ). Серия: “Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение”. – 2017. – №2. – С. 58-62. 14. A.V. Levenets, I.V. Kolodiy, N.V. Berezhnaya, Y.S. Lipovskaya. Influence of composition and microstructure on mechanical properties of Co-Cr-Fe-Mn-Ni high entropy alloys. East Eur. J. Phys. Vol.4 No.1 (2017), p. 70-74. 15. G.D. Tolstolutskaya, G.Y. Rostova, V.N. Voyevodin, A.N. Velikodnyi, M.A. Tikhonovsky, G.N. Tolmachova, A.S. Kalchenko, R.L. Vasilenko, I.E. Kopanets. Hardening of Cr-Fe-Ni-Mn high entropy alloys caused by the irradiation with argon ions. Problems of Atomic Science and Technologies (PAST). Series “Physics of radiation defects and radiation materials science” 2017, №5 (111), P. 40-47. материаловедение”. – 2017. – №2. – С. 58-62. 16. Derevyanko V. V., Finkel V. A., Sukhareva T. V., Sunhurov M. S., Yu. N. Shakhov/ Phase transitions in a MgB2 granular BCS superconductor in weak magnetic fields// Physics of the Solid State. 2017. –Vol. 59. – №2. –p. 229-235. 17. Derevyanko V. V., Finkel V. A., Sukhareva T. V./ Phase transitions and vortex structure evolution in two-level high-temperature granular superconductor YBa2Cu3O7 – ? under temperature and magnetic field// Physics of the Solid State. 2017. –Vol. 59. – №8. – p. 1492-1500. 18. V.V. Derevyanko, M.S. Sunhurov, T.V. Sukhareva, V.A. Finkel and Yu.N. Shakhov/ Investigation of Crystal Structure and

Electrophysical Properties of Ni-W Alloys: Percolation Processes //IEEE Xplore Digital Library. 2017. –YSF-2017. –p. 167-170. 19. V.V. Derevyanko, V.A. Finkel, T.V. Sukhareva, M. S. Sunhurov/ Evolution of Vortex Structure of Two-Level Granular High Temperature Superconductor YBa2Cu3O7-? under Influence of Temperature, Magnetic Field and Transport Current//IEEE Xplore Digital Library. 2017. –YSF-2017. –p. 171-174. 20. V. S. Trush, V. M. Fedirko, O. H. Luk'yanenko, K. V. Kovtun OPTIMIZATION OF THE MEDIUM OF THERMAL TREATMENT OF GFE-1 HAFNIUM ALLOY Materials Science, Vol. 53, No. 2, P.194-199 September, 2017. 21. V.F. Zelensky, V.O.Gamov, A.L.Ulybkin, V.D.Virich, Experimental Device of Cold HD-Fusion Energy Development and Testing (Verification Experiment), J.Condensed Matter Nucl. Sci. 24 (2017), 168-178. 22. N.D. Stepanov, D.G. Shaysultanov, R.S. Chernichenko, N.Yu. Yurchenko, S.V. Zherebtsov, M.A. Tikhonovsky, G.A. Salishchev. Effect of thermomechanical processing on microstructure and mechanical properties of the carbon-containing CoCrFeNiMn high entropy alloy. Journal of Alloys and Compounds, 2017,v.693, p.394-405. 23. D. G Shaysultanov, G. A. Salishchev, Y. V. Ivanisenko, S. V. Zherebtsov, M. A. Tikhonovsky, N. D.Stepanov. Novel Fe36Mn21Cr18Ni15Al10 high entropy alloy with bcc/B2 dual-phase structure. Journal of Alloys and Compounds, 2017, v.705, p. 756 -763. 24. Jongun Moon, Yuanshen Qi, Elena Tabachnikova, Yuri Estrin, Won-Mi Choi, Soo-Hyun Joo, Byeong-Joo Lee, Aleksey Podolskiy, Mikhail Tikhonovsky, Hyoung Seop Kim. Deformation-induced phase transformation of Co20Cr26 Fe20Mn20Ni14 high-entropy alloy during high-pressure torsion at 77K. Materials Letters, 2017, v.202, p. 86-88. 25. ED Tabachnikova, AV Podolskiy, MO Laktionova, NA Bereznaia, MA Tikhonovsky, AS Tortika. Mechanical properties of the CoCrFeNiMnV x high entropy alloys in temperature range 4.2–300 K. Journal of Alloys and Compounds, 2017, v.698, p. 501-509. 26. D.G. Shaysultanov, N.D. Stepanov, G.A. Salishchev, M.A. Tikhonovsky. Effect of heat treatment on the structure and hardness of high-entropy alloys CoCrFeNiMnVx (x= 0.25, 0.5, 0.75, 1). Physics of Metals and Metallography, v. 118, # 6, p. 579-590. 27. E.D. Tabachnikova, M.A. Laktionova, Yu. A. Semerenko, S.E. Shumilin, A.V. Podolskiy, M.A . Tikhonovsky, J .Miskuf, K. Csach. Mechanical properties of the high-entropy alloy Al0. 5CoCrCuFeNi in various structural states at temperatures of 0.5–300 K. Low Temperature Physics, 2017, v.43, #9, p. 1108-1118.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Сторожилов Геннадій Євгенович

Ємлянінова Тетяна Георгіївна

Єфімов Олександр Анатолійович

Ажажа Роман Володимирович

Аксьонова Ганна Миколаївна

Андерс Валерій Георгійович

Андрієвська Наталя Федорівна

Бережна Наталя Сергіївна

Бобров Юрій Павлович

Бовда Віра Олександрівна

Бовда Олександр Михайлович

Бондаренко Сергій Леонідович

Боряк Микола Антонович

В'югов Микола Петрович

В'югов Петро Миколайович

Васильєв Андрій Олександрович

Великодний Олексій Миколайович
(к. ф.-м. н.)

Волощенко Володимир Стефанович

Вєрьовкін Андрій Андрійович

Віріч Володимир Дмитрович

Горбенко Юрій Васильович

Гордієнко Юлія Олександрівна

Даценко Ольга Анатоліївна

Дерев'янко Валерій Васильович

Дмитренко Олексій Євгенович

Доля Павло Григорович

Дробишевська Ганна Олександрівна

Жуков Геннадій Володимирович

Зеленська Валентина Іванівна

Кисляк Ігор Пилипович

Кисіль Олег Віталійович

Коблік Дмитро Володимирович

Ковальов Віталій Миколайович

Ковтеба Ольга Григорівна

Ковтун Геннадій Прокопович

Ковтун Костянтин Васильович

Ковтун Ніна Геннадіївна

Кожевніков Олег Євгенович

Козаков Анатолій Олександрович

Колодій Ігор Вікторович

Колянда Сергій Іванович

Кондратов Олександр Олександрович

Кондрик Олександр Іванович

Костін Олег Олександрович

Кравченко Олександр Іванович

Кутній Ксенія Володимирівна

Кутній Римма Степанівна

Липовська Юлія Сергіївна

Ляшенко Олена Анатоліївна

Мазін Олександр Іванович

Макаренко Владислав Віталійович

Малихін Дмитро Георгійович

Мальований Володимир Васильович

Мухін Віктор Васильович

Онищенко Леонід Володимирович

Папіров Ігор Ісакович

Пашкова Ольга Сергіївна

Пелих Вікторія Миколаївна

Петренко Галина Миколаївна

Пилипенко Микола Миколайович

Пироженко Людмила Олексіївна

Пугачов Андрій Миколайович

Пудов Олексій Олегович

Пікалов Анатолій Іванович

Рибка Олександр Вікторович

Сашенко Олена Анатоліївна

Свинаренко Олександр Петрович

Солопіхін Анатолій Дмитрович

Солопіхін Дмитро Олексійович

Стаднік Юрій Сергійович

Стеценко Сергій Петрович

Стоев Петро Ілліч

Сунгуров Марат Сергійович

Сухарєва Тетяна Віталіївна

Сівцов Сергій Володимирович

Сірих Любов Михайлівна

Танцюра Ірина Григорівна

Тихоновский Михайло Андрійович

Тихоновська Тетяна Михайлівна

Тортіка Олександр Степанович

Трембач Олег Васильович

Фінкель володимир Олександрович

Ховрич Сергій Васильович

Худяков Сергій Володимирович

Шахов Юрій Миколайович

Шокуров Андрій Володимирович

Шокуров Володимир Сергійович

Щербань Олексій Петрович

Юркіна Тетяна Сергіївна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності