Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001376

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-04-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чернов Ігор Олександрович
2. Igor Chernov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-1424-4471

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 105

Назва наукової спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Дата захисту: 12-06-2025

Спеціальність за освітою: котли та реактори

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 8620

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 81.09, 81.09.03, 81.09.03.05

Тема дисертації:

1. Розробка складнооксидних сполук нейтронопоглинаючих матеріалів на основі диспрозію для поглинаючих елементів реактора ВВЕР-1000

2. Development of neutron absorbing complex oxide compounds based on dysprosium for VVER-1000 control rods

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливої актуальної науково-практичної задачі атомнопромислового комплексу України, яка полягає в формуванні фізико-хімічних основ створення перспективних нейтронопоглинаючих матеріалів з титанату диспрозію та гафнату диспрозію, а також в випробувані та обґрунтуванні працездатності матеріалів в умовах реактора ВВЕР 1000. Встановлені наукові основи та вдосконалені параметри економічного синтезу однофазних титанату диспрозію з густиною 7,1...7,3 г/см3 та гафнату диспрозію з густиною 8,0...8,6 г/см3 у вигляді таблеток методами спікання та гарячого

пресування. Встановлено вплив розміру часток оксидів титану та гафнію на кінетику та повноту синтезу титанату диспрозію та гафнату диспрозію, їх структурно-фазовий стан та густину таблеток. Показано, що використання нанопорошку TiO2 та HfO2 сприяє підвищенню густини таблеток титанату диспрозію та гафнату диспрозію та досягненню однофазного стану. Отримані дані про залежність корозійної стійкості таблеток титанату диспрозію і гафнату диспрозію в модельному середовищі теплоносія реактора ВВЕР-1000 від їх густини. Встановлено, що показником збільшення маси таблеток є гідратація матеріалу. Показано, що таблетки титанату диспрозію з густиною 7,1...7,3 г/см3, та гафнату диспрозію з густиною 8,2...8,3 г/см3 характеризуються найбільшою корозійною стійкістю. Досліджено вплив гранулометричних складів порошків титанату диспрозію і гафнату диспрозію з розміром крупної фракції від 0,9 до 0,1 мм і дрібної фракції п 0,1 мм на щільність засипок в оболонках ПЕЛ. Встановлено що найбільша щільність засипки забезпечуються при вмісті дрібної фракції в діапазоні (20...40) %. Результати досліджень впливу середовища, температурних і часових параметрів на синтез складнокисневих сполук – титанату диспрозію та гафнату диспрозію дозволили отримати нейтронопоглинаючі матеріали з заданим структурно-фазовими характеристиками стосовно до конкретних параметрів роботи цих матеріалів в активній зоні реактора ВВЕР-1000. Результати досліджень матеріалів в порошковій і таблеткових формах дозволять створювати технології виготовлення матеріалів з регульованими характеристиками структруно-фазового стану, густини і пористості для ПЕЛ будь-якого типу реакторів. Результати комплексних позареакторних випробувань показали високу надійність і працездатність матеріалів в умовах роботи в реакторі ВВЕР-1000. Результати застосовані при впроваджені у виробництво порошків титанату диспрозію і поглинаючих стрижнів системи управління і захисту реактору ВВЕР-1000. Виготовлено дослідні партії поглинаючих стрижнів системи управління і захисту і поставлено в опитно-промислову експлуатацію в реактора ВВЕР-1000 Рівненської АЕС.

2. The dissertation is focused on solving an urgent applied research task of the Ukrainian nuclear industry, which is to develop neutron-absorbing materials: dysprosium titanate and dysprosium hafnate, to develop technological operations for their fabrication, and to justify the performance of materials under VVER-1000 reactor operation conditions. The scientific basis and detailed parameters for the economical synthesis of single-phase dysprosium titanate with density 7.1...7.3 g/cm3 and dysprosium hafnate with density 8.0...8.6 g/cm3 have been established in the form of pellets by sintering and hot pressing methods. It was established the effect of the nanostructural of the oxides of titanium and hafnium into the kinetics and completeness of the synthesis dysprosium titanate and dysprosium hafnate, their structural-phase state and the density of the pellets. It has been shown that the addition of TiO2 and HfO2 nanopowder increases the density of dysprosium titanate and dysprosium hafnate pellets and reaches a single-phase state. The effect of the density of dysprosium titanate and dysprosium hafnate pellets on their corrosion resistance in the simulated VVER-1000 reactor coolant was studied. It was observed that the indicator of increasing the mass of the pellets is the hydration of the material. It is demonstrated that dysprosium titanate pellets with a density of 7.1...7.3 g/cm3 and dysprosium hafnate pellets with a density of 8.2...8.3 g/cm3 are characterized by the highest corrosion resistance. The effect of the particle size distribution of dysprosium titanate and dysprosium hafnate powders with a coarse fraction from 0.9 to 0.1 mm and a fine fraction less than 0.1 mm on the density of fills in CR claddings was studied. It has been observed that the highest bulk density and filling density are achieved at the content of the fine fraction in the range of 20...40%. The results of studies into the effect of the medium and the temperature-time parameters on the synthesis of dysprosium titanate and dysprosium hafnate enabled the fabrication of neutron-absorbing materials with specified structural and phase characteristics with respect to specific performance parameters of these materials in the VVER-1000 reactor core. The developed technological operations for the fabrication of powder materials and pellets enabled the development of a technology for the fabrication of materials for control rods of any reactor type. The results of comprehensive out-of-reactor tests revealed high reliability of the materials' performance under VVER-1000 reactor conditions. The results of the research were applied to the development of the technology for fabrication of rods for the VVER-1000 control and protection system. Technological operations for the fabrication of dysprosium titanate and control rods have been introduced in production. The pilot batches of the control and protection system absorbing rods were fabricated and introduced into pilot operation in the VVER-1000 reactor of

Rivne NPP.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Красноруцький В.С., Бєлаш М.М., Чернов І.О., Валежний Є.Б., Саєнко С.Ю., Белкін Ф.В., Сурков О.Є., Пилипенко О.В., Богатиренко С.І. Дослідження впливу способів виготовлення і легування на властивості таблеток гафнату диспрозію. Питання атомної науки і техніки. 2012. №5 (81). С. 62–68. (Scopus, Україна, А).
- Красноруцький В.С., Саєнко С.Ю., Бєлаш М.М., Сурков О.Є., Чернов І.О., Матющенко Р.В., Рибальченко Н.Д., Бєлкін Ф.В. Одержання таблеток поглинаючих матеріалів квазіізостатичним пресуванням у графітовому порошкові. Питання атомної науки і техніки 2009. №2 (60). С. 85–89. (Scopus, Україна, А).
- Чернов І.О., Бєлаш М.М., Романьков В.О., Євсеєв В.М., Легенький Є.С. Дослідження впливу гранулометричних складів порошків нейтро-нопоглинаючих матеріалів на їх ущільнюванність в оболонках ПЕЛ. Питан-ня атомної науки і техніки. 2023. №5 (147). С. 97–102. (Scopus, Україна, А).
- Зуйок В. А., Рудь Р. О., Трет'яков М. В., Чернов І. О., Куштим Я. О., Грудницький В. В. Основні напрямки підвищення ресурсу та ефективності ПЕЛ ПС СУЗ для ядерних реакторів України. Ядерна та радіаційна безпека. 2024. № 2(102). С. 46-57. (Scopus, Україна, А).
- Chernov I.O., Kushtym A.V., Malykhin S.V. Synthesis of materials based on compounds of rare earth elements with titanium, hafnium and zirconium as promising neutron absorbers for nuclear reactors. Problems of Atomic Science and Technology. 2024. № 4 (152). P. 64–78. (Scopus, Ukraine, A).
- Чернов І. О., Зуйок В. А., Грицина В. М., Бєлаш М. М., Колодій І. В. Корозійна тривкість порошків і таблеток титанату диспрозію в модельному середовищі теплоносія реактора ВВЕР-1000. Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2023. том 59, № 1, С. 100–103. (Україна, А).
- Белаш Н.Н., Чернов И.А., Зуек В.А., Зигунов В.В., Березняк Е.П., Колодий И.В. Корозійна стійкість гафната диспрозію в теплоносії реактора ВВЕР-1000. Сбірник праць: Проблеми корозії і протикорозійного захисту матеріалів. Спецвипуск журналу Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2016. №11 Львів С. 24–29. (Україна, А).
- Чернов І.О., Бєлаш М.М., Колодій І.В., Валежний Є.Б., Кальченко О.С., Слабоспицька О.О. Фазоутворення і характеристики таблеток титанату диспрозію при твердо фазному синтезі. Питання атомної науки і техніки 2017. № 2 (108). С. 150–155. (Scopus, Україна).
- Бєлаш М.М., Чернов І.О., Зігунов В.В., Зуєк В.А., Пасенов Ф.А., Березняк О.П. Дослідження корозійної стійкості і механічних властивостей таблеток гафнату диспрозію. Питання атомної науки і техніки. 2016. №1 (101). С. 167–170. (Scopus, Україна).
- Белаш Н.Н., Куштым А.В., Татаринов В.Р., Чернов И.А. Анализ разработок конструкций и материалов ПЭЛ ПС СУЗ повышенной работоспособности. Ядерні та радіаційні технології. 2007. Том 7, № 3-4. С. 18–28. (Україна).
- Krasnorutskii V.S., Saenko S.Yu., Belash N.N., Chernov I.A., Surkov A.E., N.D. Rybalchenko, F.V. Belkin. Hot pressing of dysprosium hafnate and titanate pellets. Powder Metallurgy and Metal Ceramics. 2012. № 50(11-12). P. 708–713. (Scopus, United States).
- Krasnorutskii V.S., Saenko S.Yu., Belash N.N., Chernov I.A., Surkov A.E., N.D. Rybalchenko, F.V. Belkin. Hot pressing of dysprosium hafnate and titanate pellets. Powder Metallurgy and Metal Ceramics. 2012. № 50(11-12). P. 708–713. (Scopus, United States).

- Chernov I.O., Zuyok V.A., Grytsyna V.M., Belash M.M., Kolodiy I.V. Corrosion Resistance of Dysprosium Titanate Powders and Pellets in the Model Environment of the WWER-1000 Coolant. Materials Science. 2023. № 59(1), P.98–102 (Scopus, United States).

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Бєлаш М.М., Чернов І.О., Зігунов В.В., Ворожко В.В. Поглинаю-чий стрижневий елемент ядерного реактора. Патент України на винахід № 104325 від 27.01.2014 р., G21C7/00. Дата подання заявки 27.01.2012, но-мер заявки a201200848, дата публ. 27.01.2014. Бєлаш М.М., Чернов І.О., Куштим А.В. Поглинаючий стрижневий елемент ядерного реактора. Патент України на винахід № 98429 від 10.05.2012 р., G01C 7/00. Дата подання заявки 22.06.2011, номер заявки a201107869, дата публ. 10.05.2012.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0116U007187; 0111U008537; 0123U100831; 0113U005697; 0115U003898; 0119U102494; 0123U102776

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Красноруцький Володимир Семенович
2. Volodymyr S. Krasnorutskyi

Кваліфікація: к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-8953-0723

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 1, Харків, Харківський р-н., 61108, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Малихін Сергій Володимирович
2. Serhii Malykhin

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.04.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-9965-9109

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пилипенко Микола Миколайович
2. Mykola Pylypenko

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., 01.04.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-8113-8578

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 1, Харків, Харківський р-н., 61108, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чишкала Володимир Олексійович
2. Volodymyr Chyshkala

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 05.17.11

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-8634-4212

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зубарєв Євгеній Миколайович
2. Eugeniy Zubarev

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.04.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-6494-317X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Субботіна Валерія Валеріївна
2. Valeriia V. Subbotina

Кваліфікація: д.т.н., проф., 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-3882-0368

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Старіков Вадим Володимирович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Старіков Вадим Володимирович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Чернов І. О.
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна