

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U033139

Державний реєстраційний номер: 0123U100831

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка ескізного проекту ПЕЛ

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Остаточний 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, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

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: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 4767.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка технологічних процесів виготовлення таблеткових варіантів ПЕЛ ПС СУЗ з підвищеними характеристиками терміну служби з використанням вітчизняної сировини і технологій виготовлення матеріалів, які освоєні на підприємствах України

Назва роботи англійською:

Development of technological processes for the manufacture of tablet versions of PEL of the SPS with increased service life characteristics using domestic raw materials and technologies for the manufacture of materials mastered at Ukrainian enterprises

Реферат українською:

Вибрані та обґрунтовані варіанти конструкції таблеткового ПЕЛ ПС СУЗ реактора ВВЕР-1000: - варіанти конструкції дослідних зразків; - варіант конструкції таблеткового ПЕЛ ПС СУЗ реактора ВВЕР-1000; - варіанти ПЕЛ, які будуть рекомендовані для етапу технічного проектування і радіаційних випробувань. Проведено моделювання та обґрунтування працездатності та ресурсу роботи регулюючих стрижнів з розробленими нейтронопоглинаючими матеріалами: - обґрунтування ресурсу роботи оболонки ПЕЛ з обраного матеріалу на підставі прогнозованих показників механічної та корозійної стійкості, а також радіаційного росту на кінець строку експлуатації в активній зоні реактора; - порівняльні розрахунки фізичної ефективності поглинання нейтронів ПЕЛ штатної конструкції з ПЕЛ, що містять розроблений матеріал; - обґрунтування конструкції ПЕЛ ПС СУЗ реактора ВВЕР-1000 зі складових, технології виготовлення яких освоєні на підприємствах України, що можуть випускати продукцію в воєнний та післявоєнний час. Виготовлені дослідні партії таблеток карбиду бора та титанату диспрозію і макетів ПЕЛ з їх використанням. Оформлені паспорти на виготовлені матеріали і поглинаючі елементи. Проведені матеріалознавчі дослідження для обґрунтування працездатності матеріалів ПЕЛ при нормальних умовах експлуатації: - корозія в теплоносії; - сумісність матеріалів таблеток і оболонок; - поведінка при циклічних перепадах температур; - поведінка при динамічних навантаженнях; - аналіз впливу опромінення на характеристики матеріалів. Оформлена конструкторська документація на ПЕЛ. Оформлені технологічні інструкції, які регламентують проведення операцій виготовлення, випробувань і контролю якості при виготовленні комплектуючих і ПЕЛів. Оформлені рекомендації варіанту ПЕЛа для розробки технічного проекту і робочої документації ПС СУЗ ВВЕР-1000 для промислового виробництва.

Реферат англійською:

Design options for pellet absorber rod for VVER-1000 RCCA were selected and substantiated: - design options for pilot samples; - a design option of pellet absorber rod for VVER-1000 RCCA; - absorber rod options to be recommended for technical design and irradiation testing stages. Modeling and substantiation of operability and service life of control rods with developed neutron absorbing materials were performed: - service life substantiation of the fuel rod cladding made of selected material based on predicted mechanical and corrosion resistance parameters and radiation growth at the end of service life in reactor core; - comparative analysis of the physical efficiency of neutron absorption of standard design absorber rods with absorber rods containing the developed material; - substantiation of VVER-1000 RCCA absorber rod design with components manufactured using technologies developed at Ukrainian enterprises capable of manufacturing products during and after the war. Pilot batches of boron carbide and dysprosium titanate pellets and dummy absorber rods using them were manufactured. Passports were issued for the manufactured materials and absorber rods. Materials science investigations were carried out to substantiate serviceability of absorber rod materials under normal operating conditions: - corrosion in coolant; - compatibility of pellet and cladding materials; - behavior under cyclic temperature variations; - behavior under dynamic loads; - analysis of the effect of irradiation on material

characteristics. Design documentation for the absorber rods was prepared. Process instructions regulating manufacturing, testing and quality control operations during the production of components and absorber rods were issued. Recommendations on the absorber rod option for development of VVER-1000 RCCA technical design and working documentation for commercial production were prepared.

Індекс УДК: 621.039

Коди тематичних рубрик: 44.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Красноруцький Володимир Семенович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: старший науковий співробітник

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розробка технологічних процесів виготовлення таблеткових варіантів ПЕЛ ПС СУЗ з підвищеними характеристиками терміну служби з використанням вітчизняної сировини і технологій виготовлення матеріалів, які освоєні на підприємствах України

Назва НТП англійською: Development of technological processes for the manufacture of tablet versions of PEL of the SPS with increased service life characteristics using domestic raw materials and technologies for the manufacture of materials mastered at Ukrainian enterprises

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Аналітичні матеріали, Ескізний проект ПЕЛ

Галузь застосування: Ядерна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Вибрані та обґрунтовані варіанти конструкції таблеткового ПЕЛ ПС СУЗ реактора ВВЕР-1000: - варіанти конструкції дослідних зразків; - варіант конструкції таблеткового ПЕЛ ПС СУЗ реактора ВВЕР-1000; - варіанти ПЕЛ, які будуть рекомендовані для етапу технічного проектування і радіаційних випробувань. Проведено моделювання та обґрунтування працездатності та ресурсу роботи регулюючих стрижнів з розробленими нейтронопоглинаючими матеріалами: - обґрунтування ресурсу роботи оболонки ПЕЛ з обраного матеріалу на підставі прогнозованих показників механічної та корозійної стійкості, а також радіаційного росту на кінець строку експлуатації в активній зоні реактора; - порівняльні розрахунки фізичної ефективності поглинання нейтронів ПЕЛ штатної конструкції з ПЕЛ, що містять розроблений матеріал; - обґрунтування конструкції ПЕЛ ПС СУЗ реактора ВВЕР-1000 зі складових, технології виготовлення яких освоєні на підприємствах України, що можуть випускати продукцію в воєнний та післявоєнний час. Виготовлені дослідні партії таблеток карбиду бора та титанату диспрозію і макетів ПЕЛ з їх використанням. Оформлені паспорти на виготовлені матеріали і поглинаючі елементи. Проведені матеріалознавчі дослідження для обґрунтування працездатності матеріалів ПЕЛ при нормальних умовах експлуатації: - корозія в теплоносії; - сумісність матеріалів таблеток і оболонок; - поведінка при циклічних перепадах температур; - поведінка при динамічних навантаженнях; - аналіз впливу опромінення на характеристики матеріалів. Оформлена конструкторська документація на ПЕЛ. Оформлені технологічні інструкції, які регламентують проведення операцій виготовлення, випробувань і контролю якості при виготовленні комплектуючих і ПЕЛів. Оформлені рекомендації варіанту ПЕЛа для розробки технічного проекту і робочої документації ПС СУЗ ВВЕР-1000 для промислового виробництва.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

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):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: ПЕЛ ПС СУЗ Пояснювальна записка

Назва НТП англійською: ABSORBER ROD RCCA Explanatory note

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Ядерна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: У Пояснювальній записці представлені матеріали до конструкторської документації за результатами роботи в рамках ескізного проекту таблеткового варіанту поглинаючого елемента (ПЕЛ) поглинаючого стрижня системи управління і захисту (ПС СУЗ) для реакторів ВВЕР-1000.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

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):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: АНОТОВАНИЙ ЗВІТ за договором №6.3/24-II від 02.01.2024 р. «Розробка технологічних процесів виготовлення таблеткових варіантів ПЕЛ ПС СУЗ з підвищеними характеристиками терміну служби з використанням вітчизняної сировини і технологій виготовлення матеріалів, які освоєні на підприємствах України»

Назва НТП англійською: ANNOTATED REPORT under contract No. 6.3/24-II dated 02.01.2024

“Development of technological processes for production of pellet options of RCCA absorber rods with improved service life characteristics using domestic raw materials and material production technologies developed at Ukrainian enterprises”

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Ядерна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: АНОТОВАНИЙ ЗВІТ за договором №6.3/24-II від 02.01.2024 р. «Розробка технологічних процесів виготовлення таблеткових варіантів ПЕЛ ПС СУЗ з підвищеними характеристиками терміну служби з використанням вітчизняної сировини і технологій виготовлення матеріалів, які освоєні на підприємствах України»

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

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):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. В. Красноручський, В. Грицина, І. Чернов, В. Зігунов, В. Зуйок, А. Куштим, В. Грудницький. Технологія виготовлення нейтронопоглинальних матеріалів і конструкції поглинальних стрижнів системи управління та захисту. Інформаційне видання «Національна академія наук України у 2023».

<https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2024/04/240416150722348-4306.pdf>

V. Zuyok, O. Mazurok, O. Godun, M. Chaikovskiy, M. Tretyakov. Materials Science Analysis of RCCA Structural Materials and Calculations for Lifetime Extension. Ядерна та радіаційна безпека. № 1(101). (2024). P. 38-48. [https://doi.org/10.32918/nrs.2024.1\(101\).04](https://doi.org/10.32918/nrs.2024.1(101).04)

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 2(102).2024. С. 46-57. [https://doi.org/10.32918/nrs.2024.2\(102\).05](https://doi.org/10.32918/nrs.2024.2(102).05)

A. Makarenko, M. Chaikovskiy, O. Mazurok, V. Zuyok, O. Mykhaylenko. «Calculation analysis of VVER-1000 RCCA elements to justify lifetime extension». Nuclear and Radiation Safety. No 3(103). 2024. P. 26-35. [https://doi.org/10.32918/nrs.2024.3\(103\).03](https://doi.org/10.32918/nrs.2024.3(103).03)

Valeriy Zuyok, Volodymyr Gann, Volodymyr Zigunov, Albert Dzhamirzoiev, Oleksandr Mazurok, Oleg Godun, Anton Makarenko. «Cooling of control rods and specification of critical temperatures to justify safe operation». Problems of Atomic Science and Technology. 2024. №4(152). P. 40-48. <https://doi.org/10.46813/2024-152-040>

М.В. Старолат, І.О. Чернов, Н.В. Рудь, В.О. Романьков, Є.С. Легенький. «Застосування капілярного методу для виявлення поверхневих дефектів таблеток нейтронопоглинаючих матеріалів на основі диспрозію». Тези доповідей XXI Міжнародної конференції з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства. 23-25 вересня 2024 р., Харків, Україна. С.69-70. https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/isspmst/Abstracts_21_ICPRP.pdf

О.С. Зорченко, О.О. Слабоспицька, І.О. Чернов. «Застосування програми ImageJ для обробки знімків мікроструктур таблеток титанату диспрозію і гафнату диспрозію». Тези доповідей XXI Міжнародної конференції з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства. 23-25 вересня 2024 р., Харків, Україна. С.167-168. https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/isspmst/Abstracts_21_ICPRP.pdf

Зуйок В.А., Мазурок О.С., Годун О.В., Чайковський М., Макаренко А., Михайленко О., Зігунов В.В. «Обґрунтування продовження строку експлуатації ПС СУЗ на діючих АЕС України. Підсумкові розрахунки». Збірник тез VI Міжнародної конференції «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику» (26-27 вересня 2024 року, м. Київ). С.23-26. <https://heyzine.com/flip-book/845300f447.html#page/23>

Куштим А.В., Красноручський В.С., Грицина В.М., Зігунов В.В., Слабоспицька О.О. «Дослідження процесу електродугового зварювання тепловиділяючих і поглинаючих елементів реактора ВВЕР-1000». Збірник тез VI Міжнародної конференції «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику» (26-27 вересня 2024 року, м. Київ). С. 101- 104. <https://heyzine.com/flip-book/845300f447.html#page/101>

O.V. Maksakova, S.V. Lytovchenko, V.M. Beresnev, S.A. Klymenko, D.V. Horokh, B.O. Mazilin, M.Y. Kopeykina, S.An. Klymenko, V.V. Grudnitski, O.V. Gluhov, R.S. Galushkov. A Review of Vacuum-ARC Multilayer Coatings with High-Strength Characteristics and Adhesive Properties. East European Journal of Physics. No. 4 (2024). P.11-24 DOI:10.26565/2312-4334-2024-4-01

Valeriy Zuyok, Roman Rud, Mykhaylo Tretyakov, Yana Kushtym, Vadym Hrudnytsky. OPERATION EXPERIENCE OF WESTINGHOUSE NUCLEAR FUEL AT UKRAINIAN NPPs. East European Journal of Physics. No. 4 (2024). P.215-226. <https://doi.org/10.26565/2312-4334-2024-4-21>

. I.O. Chernov, K.V. Lobach, S.Yu. Sayenko, I.V. Kolodiy, S.V. Lytovchenko, O.V. Pylypenko, H.O. Kholomieiev, B.O. Mazilin Effect of sintering temperature on microstructure and properties of zirconia ceramics for the needs of nuclear energy.// EAST EUROPEAN JOURNAL OF PHYSICS. №4. (2024), p. 208-214 DOI:10.26565/2312-4334-2024-4-20

В.С. Красноручський. «Ядерний паливний цикл у структурі атомної енергетики України». 5 Тези доповідей XXI Міжнародної конференції з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства. 23-25 вересня 2024 р., Харків, Україна. С.18-19. https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/isspmst/Abstracts_21_ICPRP.pdf

В.А. Зуйок, Р.О. Рудь, М.В. Трет'яков, Я.О. Куштим, В.В. Грудницький. «Корозійна стійкість оболонок паливних стрижнів компанії Westinghouse в умовах водно-хімічного режиму ВВЕР-1000». Тези доповідей XXI Міжнародної конференції з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства. 23-25 вересня 2024 р., Харків, Україна. С.59-60. https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/isspmst/Abstracts_21_ICPRP.pdf

М.В. Старолат, І.О. Чернов, Н.В. Рудь, В.О. Романьков, Є.С. Легенький. «Застосування капілярного методу для виявлення поверхневих дефектів таблеток нейтронопоглинаючих матеріалів на основі диспрозійу». Тези доповідей XXI Міжнародної конференції з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства. 23-25 вересня 2024 р., Харків, Україна. С.69-70.

https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/isspmst/Abstracts_21_ICPRP.pdf

О.С. Зорченко, О.О. Слабоспицька, І.О. Чернов. «Застосування програми ImageJ для обробки знімків мікроструктур таблеток титанату диспрозійу і гафнату диспрозійу». Тези доповідей XXI Міжнародної конференції з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства. 23-25 вересня 2024 р., Харків, Україна. С.167-168. https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/isspmst/Abstracts_21_ICPRP.pdf

Oleksandr Mazurok, Valeriy Zuyok, Vadym Ivanov, Mykhaylo Tretyakov. «Ways to Solve the Safe Operation of VVER-1000 Reactors in Case of Loss of Original Rod Cluster Control Assemblies Supply». 31st International Conference on Nuclear Engineering. Volume 1: Nuclear Plant Operation and Maintenance, Engineering and Modification, Operation Life Extension (OLE), and Life Cycle. 2024. Paper No: ICONE31-134916, V001T01A018; 9 pages. <https://doi.org/10.1115/ICONE31-134916>

Зуйок В.А., Мазурок О.С., Годун О.В., Чайковський М., Макаренко А., Михайленко О., Зігунов В.В. «Обґрунтування продовження строку експлуатації ПС СУЗ на діючих АЕС України. Підсумкові розрахунки». Збірник тез VI Міжнародної конференції «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику» (26-27 вересня 2024 року, м. Київ). С.23-26. <https://heyzine.com/flip-book/845300f447.html#page/23>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Євсєєв Володимир Михайлович

Азаренков Микола Олексійович

(д. ф.-м. н.)

Байдулін Володимир Зіятдинович

Бондаренко Сергій Леонідович

Висоцький Володимир Олександрович

Ворожко Володимир Василійович

Гамов Олег Іванович

(к. т. н.)

Ганн Володимир Василійович

(д. ф.-м. н.)

Гордієнко Юлія Олександрівна

Грицина Віктор Михайлович

Грудницький Вадим Володимирович

(к. т. н.)

Гурін Ігор В'ячеславович

(к. т. н.)

Джамірзоев Альберт Джамірзеєвич

Дикий Іван Валерійович

Долгій Валерій Анатолійович

Жуков Олександр Іванович

(к. ф.-м. н.)

Зорченко Олена Сергіївна

Зуйок Валерій Анатолійович

(к. ф.-м. н.)

Зігунов Володимир Володимирович

Кантеміров Андрій Володимирович

Клименко Сергій Петрович

Крайнюк Євген Олександрович

Красноруцький Володимир Семенович

(к. ф.-м. н.)

Куштим Антон Володимирович

(д.філософ)

Куштим Яна Олексіївна

Кірсанова Ольга Сергіївна

Лаврентьев Микола Олександрович

