

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U005282

Державний реєстраційний номер: 0121U109178

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-12-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 5

Назва етапу: Експериментальні дослідження з сепарації багатокомпонентної плазми в установці ДІС-1.
Рекомендації зі створення оптимальних умов для стабілізації роботи ІНЕ з ПКС.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

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, 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.): 6120.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження динаміки плазми в прискорювальних системах із плазмовим комутатором струму та індуктивним накопичувачем енергії. Створення та сепарація багатокомпонентної плазми металів та їх оксидів в схрещених електричному та магнітному полях. Модифікація поверхонь матеріалів при мікроплазмовому оксидуванні для прискорювальної та плазмової техніки.

Назва роботи англійською:

Investigation of plasma dynamics in accelerating systems with a plasma opening switch and inductive energy storage. Formation of multicomponent plasma from metals and their oxides and separation in crossed electric and magnetic fields. Modification of materials' surfaces at microplasma oxidation for accelerating and plasma technics.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – коаксіальне плазмове джерело електроерозійного типу. Схрещені магнітне та електричне поля сепаратора ДІС-1, що забезпечують обертання іонів за визначеними траєкторіями та їх збір на поздовжніх та торцевому колекторах. Плазма, що обертається у схрещених електричному та магнітних полях та матеріали джерел, що осідають на колекторах. Індукована напруга, струм та електромагнітне випромінювання на прискорювачі ДІН-2К. Мета роботи – забезпечення утворення плазми, що є складовими конструкційних матеріалів атомних реакторів, зокрема Zr, ZrO₂, Ti, Nb, W. Створення та розрахунок схрещених магнітного та електричного полів, що забезпечить розповсюдження іонів за заданими траєкторіями та їх збір на мішенях-колекторах. Створення завадостійких умов діагностики електромагнітного випромінювання на прискорювачі ДІН-2К. Розробка методики визначення діаграм спрямованості. Визначення параметрів електричних контурів, що забезпечують максимальні коефіцієнти множення розрядної напруги. Основні наукові результати наступні: – вперше створено імпульсні джерела плазми на основі Ti-Zr-ZrO₂ та W-ZrO₂-Nb. Доведено, що обрані комбінації матеріалів (W, Nb, Zr, O) та режими розряду забезпечують формування багатокомпонентної метал-оксидної плазми з масами, репрезентативними для тугоплавких компонентів відпрацьованого ядерного палива й конструкційних матеріалів тепловивділяючих збірок та контрольоване спрямовування іонів на спеціально створену систему поздовжніх та торцевих колекторів; – вперше з використанням напівпровідникового датчика потужності розроблено методику визначення діаграми спрямованості короткотривалого, до 100 нс, імпульсного електромагнітного випромінювання; – вперше для боротьби з перешкодами використовувалась безехова камера та розміщений в ній відбиваючий екран, що забезпечило зменшення інтенсивності сигналів від джерел завад в 5 разів.

Реферат англійською:

The object of the investigation – coaxial plasma source of electroerosion type. Crossed magnetic and electric fields of the DIS-1 separator, which ensure the rotation of ions along certain trajectories and their collection on the extension and end collectors. Plasma rotating in crossed electric and magnetic fields and source materials deposited on the collectors. Induced voltage, current and electromagnetic radiation on the DIN-2K accelerator. The purpose of the work – ensuring the formation of plasma, which are components of the structural materials of nuclear reactors, in particular Zr, ZrO₂, Ti, Nb, W. Creation and calculation of crossed magnetic and electric fields, which will ensure the propagation of ions along given trajectories and their collection on collector targets. Creation of interference-resistant conditions for diagnostics of electromagnetic radiation on the DIN-2K accelerator. Development of a method for determining directional diagrams. Determination of parameters of electrical circuits that provide maximum multiplication factors of the discharge voltage. The main scientific results are as follows: – For the first time pulsed plasma sources based on Ti-Zr-ZrO₂ and W-ZrO₂-Nb were created. It was proven that the selected combinations of materials (W, Nb, Zr, O) and discharge modes ensure the formation of

multicomponent metal-oxide plasma with masses representative of refractory components of spent nuclear fuel and structural materials of heat-generating assemblies and controlled directing of ions to a specially designed system of longitudinal and end collectors; – For the first time, a method for determining the directivity pattern of short-term, up to 100 ns, pulsed electromagnetic radiation has been developed using a semiconductor power sensor.

Індекс УДК: 533.9

Коди тематичних рубрик: 29.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Юферов Володимир Борисович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Імпульсні джерела плазми сепаратора ДІС-1 з схрещеними електричним і магнітним полями та системою поздовжніх та торцевих колекторів. Бездротова діагностична система на основі напівпровідникового широкосмугового датчика потужності для визначення діаграм спрямованості електро-магнітного випромінювання.

Назва НТП англійською: Pulsed plasma sources of the DIS-1 separator with crossed electric and magnetic fields and a system of longitudinal and end collectors. Wireless diagnostic system based on a semiconductor broadband power sensor for determining the directivity patterns of electromagnetic radiation.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Пристрої (вироби технічні), Матеріали, Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Дослідження та розробки в галузі природничих наук (73.10.10.0)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: На рівні кращих зарубіжних аналогів запропонована методика сепарації відпрацьованого ядерного палива, з використанням створених імпульсних плазмових джерел та схрещених електричних і магнітних полів, що дозволить підвищити продуктивність переробки відпрацьованого ядерного палива. На рівні кращих зарубіжних аналогів запропонована методика визначення діаграм спрямованості електро-магнітного випромінювання, що дозволить проводити оцінювання форм діаграм спрямованості від різних джерел.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля: не впливає

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Енергозберігаючі технології, матеріалознавство

Перспективні ринки: Україна, ЄС, США

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. D.V. Vinnikov, O.M. Ozerov, V.V. Katrechko, V.I. Tkachov, S.V. Marchenko, V.B. Yuferov, O.V. Manuilenko, I.N. Onishchenko. Experimental study of plasma opening switch in electron accelerator with inductive energy storage. Problems of Atomic Science and Technology. 2025, № 4(158), p. 3-10. DOI: 10.46813/2025-158-003
2. D.V. Vinnikov, O.M. Ozerov, V.V. Katrechko, V.I. Tkachov, S.V. Marchenko, B.O. Brovkin, V.B. Yuferov, O.V. Manuilenko, I.N. Onishchenko. Conditions ensuring maximum voltage multiplication factors for the din-2k accelerator. Problems of Atomic Science and Technology. 2025, № 1(155), p. 69-74. DOI: 10.46813/2025-155-069
3. V.V. Katrechko, V.B. Yuferov, D.V. Vinnikov, V.I. Tkachev, O.M. Ozerov, I.N. Onishchenko, S.A. Petrenko, B.O. Brovkin. Pulsed source of titanium, zirconium and oxygen plasmas mixture for magnetoplasma separator dis-1. Problems of Atomic Science and Technology. 2025, № 3(157), p. 107-112. DOI: 10.46813/2025-157-107.
4. D.V. Vinnikov, O.M. Ozerov, V.V. Katrechko, V.I. Tkachov, S.V. Marchenko, V.V. Ehorenkov, S.A. Petrenko, B.O. Brovkin, O.V. Manuilenko, I.N. Onishchenko. Characteristics of electromagnetic radiation and the interference protection on a small-sized direct-acting electron accelerator with a plasma opening switch. Accelerator Physics (physics.acc-ph), arXiv:2511.16125 [physics.acc-ph], (or arXiv:2511.16125v1 [physics.acc-ph] for this version). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.16125>
5. В.В. Катречко, В.Б. Юферов, Д.В. Вінніков, О.М. Озеров, В.І. Ткачов, С.О. Петренко, Б.О. Бровкін. Отримання високочистих елементів і з'єднань при поверхневому розряді в камері магнітоплазмового сепаратора. 7-а Міжнародна конференція «Високочисті матеріали: отримання, застосування, властивості». 15-17 вересня 2025 р. м. Харків, Україна: Матеріали тез доповідей. Харків: ННЦ ХФТІ. 2025, 64, р. 14. https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/2025/materials_7_2025.pdf.
6. D. Vinnikov, O. Ozerov, V. Katrechko, V. Tkachov, S. Marchenko, B. Brovkin, V. Yuferov, O. Manuilenko, I. Onishchenko. Voltage increase at the accelerator of direct action by selection of induction energy storage and plasma opening switch parameters. Proceedings of the xxiii conference of high energy physics and nuclear physics. Kharkiv, 08-10 april 2025, p. 88-92. <https://doi.org/10.46813/pc-hepnp/2025-088>
7. Д.В. Вінніков, О.М. Озеров, В.І. Ткачов, В.В. Катречко, Б.О. Бровкін. Вплив електротехнічних параметрів прискорювача прямої дії на динаміку розмикання плазмового комутатора струму. Міжнародний симпозіум «Проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (SIEMA'2025)». 2025 р. 30-31 жовтня. <https://web.kpi.kharkov.ua/siema/1503-2/>
8. Д.В. Вінніков, О.М. Озеров, В.І. Ткачов, В.В. Катречко, Б.О. Бровкін. Перешкодзахист на малогабаритному прискорювачі електронів прямої дії з плазмовим комутатором струму. Міжнародний симпозіум «Проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (SIEMA'2025)». 30-31 жовтня 2025 р. <https://web.kpi.kharkov.ua/siema/1503-2/>
9. В.В. Катречко, Д.В. Вінніков, О.М. Озеров, В.І. Ткачов, О.В. Мануйленко. (Національний науковий центр "Харківський Фізико-Технічний Інститут", Харків) Напівпровідникові детектори для вимірювання НВЧ-потужності на імпульсних прискорювачах: можливості та обмеження. Міжнародний симпозіум «Проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (SIEMA'2025)». 30-31 жовтня 2025 р. <https://web.kpi.kharkov.ua/siema/1503-2/>.

Х. Заключение відомості

Керівник юридичної особи

Азаренков Микола Олексійович
д. ф.-м. н., 01.04.08

Перелік осіб-виконавців

Єгоренков Володимир Володимирович
(молодший науковий співробітник)

Вінніков Денис Вікторович
(к. т. н., ст. наук .співр., 05.09.13)

Катречко В'ячеслав Вікторович
(молодший науковий співробітник)

Мануйленко Олег Вячеславович
(к. ф.-м. н., с.н.с., 01.04.08)

Озеров Олександр Миколайович
(молодший науковий співробітник)

Ткачов Віталій Іванович
(молодший науковий співробітник)

Юферов Володимир Борисович
(д.т.н., професор, 05.09.13)

Відповідальний за підготовку облікових документів

ННЦ ХФТІ ОКД

Телефон

+380662744827

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна