

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U106992

Державний реєстраційний номер: 0121U109166

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка нового інжектора прискорювача іонів гелію POS-4 для опромінення зразків іонами з енергією 120 кеВ. Модернізація та удосконалення програмно-апаратної бази для числового моделювання ліній формування і супроводження пучка іонів. Розробка, числове моделювання і оптимізація лінії узгодження інжектора з прискорювачем іонів гелію POS-4. Розробка концепції розбудови каналу радіаційно-чистого лінійного прискорювача протонів з комбінацією просторово сумісних змінно-фазового та квадрупольного магнітного фокусувань. Вимірювання швидкостей ділення урану і торію в масивній урановій мішені, яка опромінюється дейтронами з енергією 4 ГеВ, порівняння з розрахунками. Дослідження генерації рентгенівського випромінювання при стисненні п'єзоелектрика. Вимірювання виходу характеристичного рентгенівського випромінювання з мішеней, яке збуджується електронами з енергією 1 та 2 ГеВ.

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.): 14011.794
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження, розробка та оптимізація лінійних прискорювачів іонів (на основі змінно-фазового фокусування та Н-резонаторів) для енергетики, ядерної фізики і радіаційних технологій. Дослідження та застосування перехідного, параметричного і характеристичного рентгенівських випромінювань

Назва роботи англійською:

Investigation, development and optimization of linear ion accelerators (based on alternating phase focusing and H-resonators) for power engineering, nuclear physics and radiation technologies. Research and application of transient, parametric and characteristic X-ray radiation

Реферат українською:

Наведені результати розрахунків і вибору лінії транспортування пучка іонів гелію до структури прискорювача (прискорювач іонів POS-4). Для опромінення конструкційних матеріалів іонами гелію (120 KeV) в лінію транспортування включена камера для опромінення. З метою збільшення струму іонів гелію, прискорених до 4 MeV, досліджені варіанти узгодження вихідного емітанса пучка іонів інжектора з аксептансом прискорюючої структури. Показано, що оптимальним, для нашого випадку, є використання соленоїда. Отримане розрахункове значення струму прискорених іонів гелію до 4 MeV для лінії з фокусуємим соленоїдом складає 4.5 мА. Досліджено процес вилучення та формування пучка протонів з плазмового джерела. Вивчені властивості багато електродних аксіально-симетричних електростатичних лінз у якості транспортуючого та узгоджувального пристрою інжектора лінійного прискорювача іонів (прискорювач іонів MLUD-3). Представлені результати розрахунку п'яти елементної лінзи, яку буде використано на прискорювачі MLUD-3. Запропонована концепція розбудови каналу радіаційно-чистого лінійного прискорювача протонів з комбінацією просторовосумісних змінно-фазового та квадрупольного магнітного фокусування. Експериментальні швидкості поділу природного урану і торію у глибоко підкритичній урановій мішені при опроміненні дейтронами (4 GeV) порівняно з результатами розрахунків (код MCNPX 2.7, методом Монте-Карло). Показано добре узгодження експериментальних і теоретичних результатів. Експериментально виміряні (DESY) абсолютні поперечні перерізи К-іонізації атомів Ti, Cu електронами з енергією 1 та 2 GeV. Експериментально показано, що застосування зовнішнього емітера електронів дозволяє підвищити інтенсивність рентгенівського випромінювання від мініатюрного п'єзо-електричного прискорювача на 2 порядки. Продовжено дослідження властивостей п'єзо-електричних та піро-електричних мініатюрних прискорювачів, як можуть бути застосовані у для калібрування детекторів частинок темної матерії (DarkSide Collaboration).

Реферат англійською:

The results of calculations and selection of the helium ion beam transport line to the accelerator structure (POS-4 ion accelerator) are presented. To irradiate structural materials with helium ions (120 KeV), an irradiation chamber is included in the transport line. In order to increase the current of helium ions accelerated to 4 MeV, the variants of matching the emittance of the ion beam from the injector with the acceptance of the accelerating structure were investigated. It is shown that the use of a solenoid is optimal for our case. The calculated value of the current of accelerated helium ions up to 4 MeV for the line with the focusing solenoid is 4.5 mA. The process of extraction and formation of a proton beam from a plasma source has been studied. The properties of many electrode axially symmetric electrostatic lenses as a transport and matching device of the linear ion accelerator injector (MLUD-3 ion accelerator) have been studied. The results of the calculation of the five-element lens to be used on the MLUD-3 accelerator are presented. The concept of building a channel of radiation-pure linear proton accelerator with a combination of space-compatible alternative phase focusing and quadrupole magnetic focusing is proposed. Experimental fission rates of natural uranium and thorium in a deeply subcritical uranium target when irradiated

with deuterons (4 GeV) compared with the results of calculations (MCNPX code 2.7, Monte Carlo method). Good agreement between experimental and theoretical results is shown. Experimentally measured (DESY) absolute cross-sections of K-ionization of Ti, Cu atoms by electrons with energies of 1 and 2 GeV. It has been experimentally shown that the use of an external electron emitter can increase the intensity of X-rays from a miniature piezoelectric accelerator by 2 orders of magnitude. The investigation of piezoelectric and pyroelectric miniature accelerators properties, as can be used to calibrate DarkSide Collaboration detector

Індекс УДК: 621.384.64

Коди тематичних рубрик: 47.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Мануйленко Олег Вячеславович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Звіт про НДР

Назва НТП англійською: Report

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Методичні документи

Галузь застосування: Атомна та термоядерна енергетика.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Звіт про НДР

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не 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: Спільні права на НТП

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

O.V. Manuilenko, I.N. Onishchenko, A.V. Pashchenko, I.A. Pashchenko, V.B. Yuferov. Current flow dynamics in plasma opening switch // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Plasma Electronics and New Methods of Acceleration". 2021, №4(134), P. 6-10.

O.V. Manuilenko, A.V. Pashchenko, V.G. Svichensky, B.V. Zajtsev. High-current relativistic electron beam focusing in plasma // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Plasma Electronics and New Methods of Acceleration". 2021, №4(134), P. 30-34.

- V.I. Butenko, S.N. Dubniuk, A.F. Dyachenko, A.P. Kobets, O.V. Manuilenko, K.V. Pavlii, V.A. Soshenko, S.S. Tishkin, B.V. Zajtsev. Constructional materials experimental researches on the helium ions linear accelerator // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Plasma Electronics and New Methods of Acceleration". 2021, №4(134), P. 85-89.
- S.N. Dubniuk, A.F. Dyachenko, S.S. Tishkin, B.V. Zajtsev. Engineering of the low-energy beam transport line in the He⁺ ions LINAC // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Plasma Electronics and New Methods of Acceleration". 2021, №4(134), P. 78-81.
- V.I. Butenko, S.N. Dubniuk, A.F. Dyachenko, K.V. Pavlii, B.V. Zajtsev. Tribological characteristics of 'steel-ceramics-irradiated-by-helium-ions' pair // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Physics of Radiation Effect and Radiation Materials Science". 2021, №5(135), P. 44-50.
- S.A. Vdovin, Ye.V. Gusev, L.D. Lobzov, O.P. Podolayk, M.G. Shulika. Adjustment of resonance frequency in H-structures accelerating // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Nuclear Physics Investigations". 2021, № 3(133), P. 64-67.
- O.V. Manuilenko, I.M. Onishchenko, A.V. Pashchenko, I.A. Pashchenko, V.A. Soshenko, V.G. Svichensky, V.B. Yuferov, B.V. Zajtsev. Magnetic field dynamics in plasma opening switch // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Nuclear Physics Investigations". 2021, № 6(136), P. 61 - 66.
- A.F. Dyachenko, S.N. Dubniuk, O.V. Manuilenko, S.S. Tishkin. Improvement of helium ions beam formation and transport system // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Nuclear Physics Investigations". 2021, № 6(136), P. 139 - 142.
- I.M. Onishchenko, O.V. Manuilenko, B.V. Zajtsev, S.M. Dubniuk, A.P. Kobets, A.I. Kravchenko, K.V. Pavlii, V.M. Reshetnikov, V.A. Soshenko, S.S. Tishkin, O.V. Zhuravlyov, V.G. Zhuravlyov. Experimental research and work development on the helium ions linac // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Nuclear Physics Investigations". 2021, № 6(136), P. 197 - 200.
- M. Szuta, V.A. Voronko, V.V. Sotnikov, A.A. Zhadan, E. Strugalska-Gola, M. Bielewicz. Average high-energy neutron flux distribution in the QUINTA sub-critical assembly irradiated with proton beam of 0.66 GeV energy applying the actinide spectral index method // Acta Physica Polonica B. Proceedings Supplement. 2021, V. 14, №3, P. 583-589.
- V. Voronko, V. Sotnikov, V. Bukhal, K. Husak, I. Zhuk. Monte-Carlo simulation of quasi-infinite depleted uranium target irradiated by 1-10 GeV deuteron and proton beam // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Nuclear Physics Investigations". 2021. № 6(136), P. 13 - 16.
- O.O. Ivashchuk, A.V. Shchagin, A.S. Kubankin, A.A. Klenin, A.N. Oleinik, Yu.V. Grigor'ev, A.S. Kumskov, E.V. Bolotov. X-ray generation during piezoelectric lighter operation in vacuum // Glass and Ceramics. 2021, V. 77, P. 469-472.
- R.M. Nazhmudinov, A.V. Shchagin, S.V. Trofymenko et al. K-shell ionization cross section of Ti and Cu atoms by 1 and 2 GeV electrons // Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics. 2021, V. 54, P. 045201.
- O.O. Ivashchuk, A.V. Shchagin, A.S. Kubankin, E.V. Bolotov, V.S. Miroshnik, V.I. Volkov, Yu.V. Grigoriev. Ion generation by tungsten filament for pyroelectric pulsed accelerator // Problems of Atomic Science and Technology. Series: "Plasma Electronics and New Methods of Acceleration". 2021, №4(134), P. 82-84.
- Agnes, P., Albergo, S., Albuquerque, I.F.M. Shchagin A. et al. (DarkSide-50 Collaboration). Separating ³⁹Ar from ⁴⁰Ar by cryogenic distillation with Aria for dark-matter searches // Eur. Phys. J. C. Particles and Fields. 2021, V. 81, 359.
- P Agnes, S Albergo, IFM Albuquerque, A. Shchagin, et al. (DarkSide-50 Collaboration). Sensitivity of future liquid argon dark matter search experiments to core-collapse supernova neutrinos // Journal of Cosmology and Astroparticle Physics. 2021, v. 2021, № 3, id. 043, 22 p.

CE Aalseth, S Abdelhakim, P Agnes, ... A. Shchagin ...et al. (DarkSide-50 Collaboration). SiPM-matrix readout of two-phase argon detectors using electroluminescence in the visible and near infrared range // Eur. Phys. J. C. Particles and Fields. 2021, V. 81, 153.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Вдовін Сергій Олександрович
(к. ф.-м. н.)

Д'яченко Олександр Федорович
(к. т. н., 01.04.20)

Зайцев Борис Васильович
(к. ф.-м. н., 01.04.20)

Кобець Анатолій Пилипович
(к. ф.-м. н., 01.04.20)

Лобзов Леонід Дмитрович
(к. ф.-м. н., 01.04.00, 01.04.01)

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

Павлій Костянтин Всеволодович
(к. ф.-м. н.)

Прийменко Сергій Дмитрович

Свіченський Василь Григорович

Сошенко Володимир Анатолійович
(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Тішкін Сергій Сергійович
(к. ф.-м. н., 01.04.20)

Шуліка Микола Георгійович
(к. ф.-м. н., 01.04.20)

Шуліка Ольга Миколаївна
(к. ф.-м. н.)

Щагін Александр Васильович
(к.ф.-м.н., 01.04.20)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Мануйленко Олег Вячеславович

Телефон

+38 (050) 203-04-74

Реєстратор

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

