

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U101614

Державний реєстраційний номер: 0116U006491

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-02-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Чисельне моделювання динаміки пучків протонів в секціях лінійного прискорювача з магнітною ізоляцією прискорювальних проміжків. Дослідження генерації нейтронів при опроміненні установки КВІНТА протонами з енергією 660 MeV

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

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, 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: 380573351688, 380573353530

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:

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.): 2185

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка та використання магнітної ізоляції в резонаторах лінійних прискорювачів електроядерних установок для підвищення пробивної напруженості електричного поля

Назва роботи англійською:

Development and usage of magnetic isolation in linac resonators of electronuclear facilities for enhancement of breakdown electric field intensity

Реферат українською:

Представлено результати комп'ютерного моделювання динаміки пучка протонів у секції лінійного прискорювача із змінно-фазовим фокусуванням, у якій у трубки дрейфу вмонтовані магнітні вставки виготовлені зі сплаву неодим-залізо бор, або самарій-кобальт, для забезпечення магнітної ізоляції зазорів між трубками дрейфу шляхом створення складової магнітного поля, яка є паралельною до поверхні торців трубок дрейфу. Основною метою роботи було визначення впливу магнітного поля таких вставок на проходження пучка протонів через секцію лінійного прискорювача, яка базується на змінно-фазовому фокусуванні. Комп'ютерне моделювання динаміки пучка протонів показало позитивний вплив магнітного поля вставок на проходження пучка через систему п струмові втрати пучка на виході з секції прискорювача зменшилися. Представлено результати дослідження напрацювання ^{239}Pu у реакціях радіаційного захоплення нейтронів ^{238}U , а також числа реакцій ділення природного урану у глибоко підкритичній урановій збірці КВІНТА, яка опромінюється протонами з енергією 660 MeV. Експеримент проводився на прискорювачі ФАЗОТРОН (ЛЯП, ОІЯД, Дубна). Основна мета роботи - порівняння експериментальних даних та результатів комп'ютерного моделювання. Числове моделювання виконано з використанням чотирьох моделей коду MCNPX: Bertini/Dresnen, Bertini/Abla, INCL4/Drensnen, INCL4/Abla. Отримано добре узгодження експериментальних даних та результатів розрахунків. Показано, що реакції ділення ^{238}U з більшою ймовірністю спостерігаються у області з більш жорстким енергетичним спектром нейтронів, яка розташована навколо осі уранової збірки КВІНТА. Показано, що реакції радіаційного захоплення нейтронів ^{238}U є домінуючими у периферійній області уранової мішені, де спектр нейтронів більш м'який.

Реферат англійською:

The results of proton beam dynamics computer modeling in a section of a linear accelerator with alternating-phase focusing, in which magnetic inserts of a neodymium-iron-boron, or samarium-cobalt alloy are embedded in the drift tubes, to provide magnetic insulation of the gaps between the drift tubes, using a magnetic field, which parallel to the surface of the ends of the drift tubes, are presented. The main goal of the work was to determine the influence of the magnetic field of such inserts on the passage of a proton beam through a section of a linear accelerator with alternating phase focusing. Computer modeling of the dynamics of the proton beam showed a positive effect of the magnetic field of the inserts on the passage of the beam through the system - the beam current losses at the exit from the accelerator section decreased. The results of a study of ^{239}Pu production in radiative capture reaction of neutrons by ^{238}U , as well as the number of fission reactions of natural uranium in the deep subcritical uranium assembly QUINTA, which is irradiated with 660 MeV protons, are presented. The experiment was conducted on the PHASOTRON accelerator (JINR, Dubna). The main goal of the work is a comparison of experimental data and the results of computer modeling. Numerical simulation was performed using four MCNPX code models: Bertini/Dresnen, Bertini/Abla, INCL4/Drensnen, INCL4/Abla. Good agreement was obtained between experimental data and calculation results. It was shown that ^{238}U fission reactions are more likely to be observed in the region with a more hard neutron energy spectrum, which is located around the axis of the QUINTA assembly of uranium. It was shown that the radiative capture reactions of neutrons by ^{238}U are dominant in the peripheral region of the uranium target, where the neutron spectrum is softer.

Індекс УДК:621.382.049.77, 621.384.6

Коди тематичних рубрик: 47.31.41

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шуліка Микола Георгійович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Конфігурація вставок з постійних магнітів на основі неодим-залізо-бор (або самарій-кобальт) у трубках дрейфу лінійного прискорювача протонів із змінно-фазовим фокусуванням для магнітної ізоляції ВЧ-зазорів між трубкам дрейфу.

Назва НТП англійською: The configuration of permanent magnet inserts based on neodymium-iron-boron (or samarium-cobalt) in the drift tubes of a linear proton accelerator with alternating-phase focusing for magnetic isolation of the RF gaps between the drift tubes.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано конфігурацію вставок з постійних магнітів на основі неодим-залізо-бор (або самарій-кобальт), яка дозволяє отримати значну радіальну компоненту магнітного поля, що, у свою чергу, створює умови для магнітної ізоляції ВЧ-зазорів між трубкам дрейфу. Результати комп'ютерного моделювання показали, що наявність магнітних вставок у трубках дрейфу дозволяє зменшити струмові втрати пучка на виході з прискорюючої секції.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: атомна енергетика

Перспективні ринки: Україна,, Південносхідна Азія

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. A. Wojciechowski, V. Voronko, V. Sotnikov, A. Zhadan. Simultaneous measurement of the neutron and proton-induced fissions by activation detectors. Measurement, v. 146, November 2019, p. 972-981.
2. S.S. Tishkin, M.G. Shulika, O.M. Shulika. Ion beam propagation stability in a linac accelerating channel with combined rf focusing // Problems of Atomic Science and Technology. Series "Nuclear Physics Investigations". 2019, № 6, p. 94-99.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Воронко Володимир Олександрович
(к. ф.-м. н.)

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

Сотников Володимир Васильович
(к. ф.-м. н., 01.04.16)

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

Шуліка Ольга Миколаївна
(к. ф.-м. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Папкович Валерій Георгійович

Телефон

+38 (057) 335-65-59

Реєстратор

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

