

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U101796

Державний реєстраційний номер: 0116U006489

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-02-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Дослідження динаміки потужнострумових пучків іонів у прискорюючо-фокусуєчих каналах ПОКФ та КВЧФ прискорюючих структур шляхом математичного моделювання.

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" НАН 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: 0573356522

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: Кабінет Міністрів

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442346674

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір з МОН, іншими центральними органами виконавчої влади

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2427

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Оптимізація й розширення функціональних можливостей початкової частини лінійного прискорювача важких іонів для проведення досліджень у галузях ядерної фізики та енергетики

Назва роботи англійською:

Optimisation and expansion of heavy ions linear initial part accelerator functionality for nuclear physics and power generation investigations.

Реферат українською:

Проведено чисельне моделювання динаміки пучка на передобдирковій ділянці лінійного прискорювача багатозарядних іонів з співвідношенням масового числа до зарядового $A/q \leq 20$ та вихідною енергією 1 МеВ/нукл. з урахуванням обчисленої геометрії каналу й сил об'ємного заряду. В діапазоні енергій 6...100 кЕВ/нукл. використовується канал із просторово-однорідним квадрупольним фокусуванням, а в діапазоні енергій 0,1...1 МєВ/нукл. з комбінованим фокусуванням ВЧ-полем. При струмі інжекції 13 мА, прискорений струм з вихідною енергією 1 МєВ/нукл. становить 10 мА. Для ділянки з комбінованим фокусуванням ВЧ-полем проведені електродинамічні дослідження розподілу амплітуди ВЧ-поля уздовж вісі прискорююче-фокусуючого каналу на макеті (1:3). Показано, що розроблені нами методи настройки полів дозволяють створювати необхідний розподіл прискорюючого поля уздовж осі прискорювача, що забезпечує стійке прискорення сильнотрумових пучків іонів.

Реферат англійською:

The beam dynamics was numerically simulated on the pre-stripping section of a linear accelerator of multiply charged ions with a ratio of the mass number to charge $A/q \leq 20$ and an output energy of 1 MeV/nucl. taking into account the calculated channel geometry and space charge forces. In the energy range of 6...100 keV/nucl. a channel with spatially uniform quadrupole focusing is used, and in the energy range of 0.1...1 MeV/nucl. a channel with combined RF focusing is utilized. At an injection current of 13 mA, an accelerated current with an output energy of 1 MeV/nucl. is 10 mA. For the pre-stripping section part with combined RF focusing, electrodynamic studies of the RF field amplitude distribution along the axis of the accelerating-focusing channel on the model (1:3) were carried out. It is shown that the methods for adjusting the fields, that we developed, allow us to create the necessary distribution of the accelerating field along the accelerator axis and provide stable acceleration of high-current ion beams.

Індекс УДК: 621.382.049.77, 621.384.6

Коди тематичних рубрик: 47.31.41

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Зайцев Борис Васильович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розрахунки сильнотривового лінійного прискорювача важких іонів з фокусуванням ВЧ-полем, без використання зовнішніх фокусуючих пристроїв. Показана можливість його створення на базі зустрічно-штирьових структур для частинок з $A/q \leq 20$ і діапазону енергій 0,006...1 МэВ/нукл. Прискорювач передбачається використати для модернізації лінійного прискорювача багатозарядних іонів, замість передобдиркової секції ПОС-15. Використання існуючого устаткування в системі ВЧ-живлення, вакуумної системи і інжектора, дозволить істотно знизити матеріальні витрати. Модернізація дозволить отримувати прискорені пучки важких іонів у широкому діапазоні мас із струмом 10 мА при струмі інжекції 13 мА.

Назва НТП англійською: Computer simulations of a high-current linear accelerator of heavy ions with RF focusing without the use of external focusing devices. The possibility of its creation on the basis of IH structures for particles with $A/q \leq 20$ and an energy range of 0.006...1 MeV/nucl. is shown. The accelerator is supposed to be used for the modernization of the Kharkiv MILAC initial part, instead of the pre-stripping section with $A/q \leq 15$ and grid focusing (POS-15). The use of existing equipment in the RF power system, vacuum system and injector, will significantly reduce material costs. Modernization will make it possible to obtain accelerated beams of heavy ions in a wide mass range with a current of 10 mA at an injection current of 13 mA.

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: Числові розрахунки сильнотривового лінійного прискорювача важких іонів з фокусуванням ВЧ полем, без використання зовнішніх фокусуючих пристроїв на базі зустрічно-штирьових структур для частинок з $A/q \leq 20$ і діапазону енергій 0,006...1 МэВ/нукл. У діапазоні енергій 6...100 кэВ/нукл. використовується канал із просторово-однорідним квадрупольним фокусуванням, а у діапазоні енергій 0,1...1 МэВ/нукл. з комбінованим фокусуванням ВЧ-полем. При струмі інжекції 13 мА, прискорений струм з вихідною енергією 1 МэВ/нукл. становить 10 мА.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: атомна енергетика, ННЦ ХФТІ

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.F. Dyachenko. Interdigital structures of heavy ions linear accelerators: beam focusing: (review) // Problems of Atomic Science and Technology. Ser. "Nuclear Physics Investigations". 2019, № 6, p. 17-22.

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. Ser. "Nuclear Physics Investigations". 2019, №6, p. 94-99.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

Перелік осіб-виконавців

Зайцев Борис Васильович

(к.ф.-м.н., 01.04.20)

Кобець Анатолій Пилипович

(к. ф.-м. н.)

Мануйленко Олег Вячеславович

(к. ф.-м. н., 01.04.08)

Павлій Костянтин Всеволодович

(к. ф.-м. н.)

Сошенко Володимир Анатолійович

(к. ф.-м. н.)

Тішкін Сергій Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку

Папкович Валерій Георгійович

облікових документів

Телефон

+38 (067) 335-65-59

Реєстратор

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

