

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U100353

Державний реєстраційний номер: 0116U006489

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 5

Назва етапу: Опромінення зразків конструкційних матеріалів на прискорювачі іонів гелію. Оброблення експериментальних результатів. Розрахунки профілів залягання гелію, пошкоджень та іонізації для опромінених зразків. Висновки щодо застосування лінійних прискорювачів.

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

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, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет міністрів

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.): 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:

При виконанні робіт за темою III-6-16, на базі лінійного прискорювача іонів гелію з енергією пучка 0,12...4 MeV, розроблено і створено експериментальний комплекс для дослідження поведінки у потужних радіаційних полях конструкційних матеріалів ядерної і термоядерної енергетики. Для контролю експериментальних даних розроблена й виготовлена автоматизована система реєстрації і оцифровування експериментальних параметрів за допомогою АЦП/ЦАП ZET-310 і відображенні їх на цифровому осцилографі ZET-302. У ході експериментальних досліджень на розробленому комплексі були опромінені понад ста металевих, напівпровідникових і керамічних зразків у діапазоні температур 20...800°C і доз до 1017...1018 іон/см². Розраховано профілі залягання гелію і пошкоджуваності структури опроміненого зразка. Показано, що для точного визначення пошкоджуваності зразків необхідно проводити повні розрахунки з урахуванням каскадних процесів. Рівень пошкоджуваності матеріалів, що опромінювались, в залежності від енергії і часу, знаходився у межах 3...100 зна. Це дає змогу відтворювати рівень пошкоджуваності матеріалів ЯЕУ на створеному комплексі у значно короткий термін, ніж у реальних умовах, і прогнозувати термін дієздатності їх вузлів та агрегатів.

Реферат англійською:

The experimental complex, based on linear helium ion accelerator with a beam energy of 0.12...4 MeV, to study the behavior of structural materials of nuclear and thermonuclear energy in powerful radiation fields, was developed and created (theme III-6-16). To control the experimental data, an automated system for recording and digitizing experimental parameters using an ADC / DAC ZET-310 and displaying them on a digital oscilloscope ZET-302, was developed and manufactured. In the course of experimental studies on the developed complex were irradiated more than a hundred metal, semiconductor and ceramic samples in the temperature range 20...800°C and doses up to 1017...1018 ions/cm². The profiles of helium occurrence and structure damage in the irradiated sample is calculated. It is shown that for accurate determination of the damage of the samples it is necessary to perform full calculations taking into account the cascade processes. The level of damage to the irradiated materials, depending on energy and time, was in the range of 3...100 dpa. This makes it possible to reproduce the level of materials damage on the created complex in a much shorter time than in real conditions and to predict the service life of their components and units.

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: к. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Експериментальний комплекс для дослідження пошкоджуваності конструкційних матеріалів ядерної і термоядерної енергетики у потужних радіаційних полях з автоматизованою системою реєстрації експериментальних параметрів.

Назва НТП англійською: Experimental complex for studying the damage of structural materials of nuclear and thermonuclear energy in powerful radiation fields with automatic registration system.

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: Експериментальний науково-дослідний комплекс для вивчення процесів, що відтворюються у конструкційних матеріалах ЯЕУ під час їх роботи, складається з інжектора іонів гелію з енергією 120 KeV, лінійного прискорювача із змінно-фазовим фокусуванням пучка, прискореного до 4 MeV, системи супроводження пучка і камери опромінення зразків, що досліджуються. Під час експерименту повний флюенс досягав $1.5 \cdot 10^{18}$ част./см². Час опромінення при цьому знаходився у межах від 10...15 до декількох десятків годин. При таких умовах опромінення у зразках створювались пошкодження на рівні 3...100 зна. Після досягнення певної дози опромінення за допомогою програми SRIM було розраховано залягання гелію у зразках, рівень пошкоджуваності та іонізації. Одержані дані дозволяють зробити висновок щодо перспективи застосування запропонованого методу для визначення терміну дієздатності окремих вузлів ЯЕУ, що знаходяться під найбільшим впливом радіації.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції: Атомна енергетика, експериментальна та ядерна фізика

Перспективні ринки: Україна, Південно-східна Азія

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. S.S. Tishkin, M.G. Shulika, O.M. Shulika. An accelerating channel of intermediate part of high-current proton linac based on combined focusing by rf field // Problems of Atomic Science and Technology. Series "Nuclear Physics Investigations". 2020, №3, p. 3-6.

https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2020_3/article_2020_3_3.pdf

2. R.A. Anokhin, S.N. Dubnyuk, N.I. Gaponenko, V.G. Zhuravlyov, A.V. Zhuravlyov, A.V. Zabotin, B.V. Zajtsev, A.I. Kravchenko, A.P. Kobets, O.V. Manuilenko, V.N. Reshetnikov, V.G. Svichenskiy, V.A. Soshenko, A.C. Shevchenko // Power supply system for the helium ions linac's injector // Problems of Atomic Science and Technology. Series "Nuclear Physics Investigations". 2020, №3, p. 36-38.

https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2020_3/article_2020_3_36.pdf

3. S.S. Tishkin, M.G. Shulika, O.M. Shulika. Coulomb limit for accelerating current in a linac accelerating channel based on combined rf focusing // Problems of Atomic Science and Technology. Series "Nuclear Physics Investigations". 2020, №3, p. 94-96.

https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2020_3/article_2020_3_94.pdf

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Зайцев Борис Васильович

(к. ф.-м. н.)

Кобець Анатолій Пилипович

(к. ф.-м. н., 01.04.20)

Мануйленко Олег Вячеславович

(к. ф.-м. н., 01.04.08)

Павлій Костянтин Всеволодович

(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**

