Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001842

Державний реєстраційний номер: 0119U101826

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження стійкості режиму хвилі ядерного горіння (ХЯГ) при регулюванні потужності реактора шляхом зміни ефективності радіального відбивача нейтронів. Дослідження впливу опромінення на дифузію домішок проникнення в конструкційних матеріалах реакторів.

Початок етапу: 04.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітного 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)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 280.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка методів регулювання потужності перспективного швидкого реактора з хвилею ядерного горіння та моделювання матеріалів для ядерної енергетики наступного покоління

Назва роботи англійською:

Development of power control methods for the perspective fast reactor with a wave of nuclear burning and modeling of materials for nuclear power of the next generation

Реферат українською:

1. Запропоновано спосіб керування потужністю реактора на швидких нейтронах, що працює у самопідтримному режимі хвилі ядерного горіння у паливі U-Pu циклу, шляхом зміни ефективності радіального відбивача нейтронів, яка здійснюється за допомогою введення у відбивач танталового (Ta-181) поглинача нейтронів. У якості теплоносія, а також матеріалу відбивача розглядався Pb-Bi стоп. Проведено детальний аналіз поведінки реактора при такому регулюванні потужності. Для забезпечення необхідної плавності регулювання застосовано пропорційно- диференціальний метод керування поточними змінами вмісту поглинача у відбивачі при контролі потужності реактора. Виявлено, що такий метод дає змогу проводити як зменшення, так і підвищення потужності реактора у досить широкому діапазоні без виникнення нестійкостей у вигляді значних коливань нейтронного потоку в активній зоні реактора. 2. Показано, що під опроміненням домішка проникнення розподіляється між позиціями проникнення та заміщення. Таким чином, виникає додатковий механізм перенесення домішки проникнення за вакансійним механізмом. Сформульовано рівняння кінетики домішки проникнення і точкових дефектів і знайдено залежність додаткового механізму дифузії від енергії зв'язку домішки проникнення з вакансіями і умов опромінення. Показано, що навколо стоків точкових дефектів і некогерентних виділень потоки домішки призводять до сегрегаційних ефектів і модифікації умов фазової рівноваги.

Реферат англійською:

1. A method is proposed for controlling the power of a fast neutron reactor which operates in the self-sustaining mode of a nuclear burning wave in the U-Pu fuel cycle, by changing the efficiency of the radial neutron reflector, which is carried out with the help of introduction of the tantalum (Ta-181) neutron absorber into the reflector. The Pb-Bi melt was considered both as a coolant and a reflector material. A detailed analysis of the reactor behavior with such power regulation was performed. To ensure the necessary regulation smoothness when controlling the reactor power, a proportional differential method of controlling the current changes of the absorber content in the reflector is applied. It was found that such a method allows to perform both decrease and increase of the reactor power in a fairly wide range without instabilities in the form of significant fluctuations of neutron flux in the reactor core. 2. It is shown that under irradiation the interstitial impurities are distributed between the interstitial and substitution positions. Thus, there is an additional contribution to the interstitial impurity transport caused by the vacancy mechanism. The kinetic equation for the interstitial impurities and point defects is formulated and the dependence of the additional mechanism of diffusion on the binding energy of the interstitial impurity with the vacancies and the irradiation conditions is found. It is shown that around the sinks of point defects and incoherent precipitates, the flux of impurities leads to segregation effects and modification of phase equilibrium conditions.

Індекс УДК: 621.039.546, 621.039.5, 621.039.516.4, 621.039.53, 621.039.5.002.2, 621.039.51; 621.039.53

Коди тематичних рубрик: 58.33.23, 58.33.01, 58.33.05, 58.33.07, 58.33.09

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Бакай Олександр Спепанович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Додатковий вакансійний механізм перенесення домішки проникнення під опроміненням

Назва НТП англійською: Additional vacancy mechanism of interstitial impurity transport under irradiation

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: К 73.10.0 Дослідження та розробки в галузі природничих та технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Показано, що під опроміненням домішка проникнення розподіляється між позиціями проникнення та заміщення. Таким чином, виникає додатковий механізм перенесення домішки проникнення за вакансійним механізмом. Сформульовано рівняння кінетики домішки проникнення і точкових дефектів і знайдено залежність додаткового механізму дифузії від енергії зв'язку домішки проникнення з вакансіями і умов опромінення.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. S.P. Fomin, A.I. Kirdin, M.S. Malovytsia, V.V. Pilipenko, N.F. Shul'ga. Optimization of ignition zone of advanced fast reactor, working in nuclear burning wave mode. Problems of Atomic Science and Technology, 2019, N3(121) Series: Nuclear Physics Investigations (71), p.80-85

2. G. N. Lavrova, A.A. Turkin, A.S. Bakai, Bias factor of dislocation loops in quasicrystalline materials, Radiation Effects & Defects in Solids, 2019, підготовано до друку

3. М.С. Маловица, В.В. Пилипенко, С.П. Фомин, Н.Ф. Шульга. Управление мощностью реактора бегущей волны с помощью радиального рефлектора нейтронов. Тезисы до- кладов XVII Конф. по физике высоких энергий и ядерной физике 26-29 марта 2019, Харьков, Украина. с. 53

4. M. Malovytsia, S. Fomin. 2d simulation of the nuclear reactor working in the nuclear burning wave regime. Abstracts of Conference of young scientists and post-graduate students, IEP-2019, 21–24 May 2019, Uzhhorod, Ukraine. p. 37.

5. М.С. Маловиця, С.П. Фомін. Вплив товщини рефлектора нейтронів на потужність реактора, що працює в режимі хвилі ядерного горіння. Тези доповідей XV Міжнародної науково-технічної конференції молодих вчених та фахівців "Проблеми сучасної ядерної енергетики", с. 27.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Шульга Микола Федорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Абизов Олександр Сергійович
(к.ф.-м.н., 01.04.08)

Борисенко Олександр Олексійович
(к. ф.-м. н.)

Давидов Леонід Миколайович
(к.ф.-м.н., 01.04.02)

Лазарєв Микола Павлович
(к. ф.-м. н.)

Пилипенко Володимир Владиславович
(д. ф.-м. н.)

Туркін Анатолій Аркадійович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Фомін Сергій Петрович
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Борисенко О. О.

Телефон +38 (057) 335-62-03

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

