Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U005386

Державний реєстраційний номер: 0122U001511

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-12-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження впливу вигоряння продуктів ядерного поділу на потужність реактора з хвилею ядерного горіння. Розрахунок швидкості зародження кристалічної фази в склі, що використовується для вітрифікації радіоактивних відходів.

Початок етапу: 03.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного 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, 380573356607

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, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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.): 180.000

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. За допомогою комп'ютерної програми, що була розроблена на даному етапі проекту і дозволяє розраховувати рівняння трансмутації нуклідів під впливом змінного нейтронного потоку, було проведено дослідження залежності від нейтронного флюенсу усередненого мікроскопічного перерізу (УМП) захоплення нейтронів продуктами поділу ядерного палива у швидкому реакторі з хвилею ядерного горіння (ХЯГ). Була виявлена лінійна залежність досліджуваного перерізу від нейтронного флюенсу і визначені її параметри. Дослідження явища ХЯГ у даній роботі проводилося за допомогою оригінального комп'ютерного коду FANTENS-2D, який було модифіковано для врахування зміни УМП продуктів поділу з рівнем вигоряння палива. Були проведені розрахунки руху ХЯГ при одній заданій потужності (яка встановлюється шляхом зміни концентрації поглинача нейтронів Ta-181 у радіальному відбивачі) з урахування залежності УМП від рівня вигоряння палива та без неї. Показано, що врахування зміни УМП продуктів поділу у реакторі з ХЯГ призводить до необхідності збільшення кількості поглинача нейтронів, який необхідно додати у радіальний відбивач нейтронів для пониження потужності і забезпечення заданого її рівня. 2. Спираючись на експериментальні дослідження для модельного скла 5BaO·8SiO2 (B5S8) розрахована швидкість зародження і росту кристалів в залежності від ступеня структурної релаксації та температури. Показано, що релаксацію скла та її зміну з температурою необхідно враховувати при визначенні можливості і швидкості кристалізації скла для ВАВ. Показано, що стекла з високою швидкістю кристалізації, як стехіометричний силікат барію B5S8, можуть не досягти остаточного стаціонарного стану зародження кристалів при температурах нижче температури склування, а повністю кристалізуватися раніше. Показано також, що урахування релаксації за допомогою одного параметра дозволяє в рамках класичної теорії нуклеації отримати одночасно об'ємну частку кристалізації, швидкість росту кристалічної фази і середній розмір кристалів.

Реферат англійською:

1. We developed a computer program that calculates the equation of nuclide transmutation under the influence of a variable neutron flux to study the dependence of the averaged microscopic cross section (AMCS) of fast neutron capture by nuclear fission products on the neutron fluence in a nuclear burning wave (NBW) reactor. The linear dependence of AMCS on the neutron fluence was found and its parameters were determined. The study of the NBW phenomenon in this work was performed using the original FANTENS-2D computer code, which was modified to take into account the change of AMCS of the fission products with the level of fuel burnout. We made calculations of the NBW motion at a given power (which is set by ajusting the concentration of the Ta-181 neutron absorber in the radial reflector), both taking into account the AMCS dependence on the level of fuel burnout and neglecting it. It is shown that the change of AMCS of the fission products demands the increase of the amount of neutron absorber, which must be added to the radial neutron reflector to stabilize the NBW reactor power at a given level. 2. Based on the experimental data for the 5BaO·8SiO2 (B5S8) model glass, the rate of crystal nucleation and growth was calculated as a function of the degree of structural relaxation and temperature. It is shown that glass relaxation and its temperature dependence must be taken into account when determining the possibility and rate of crystallization in glasses used for RAW vitrification. We demonstrate that glasses with a high crystallization rate, such as stoichiometric barium silicate B5S8, may not reach the final steady state of crystal nucleation at

temperatures below the glass transition threshold, but may fully crystallize earlier. Taking into account the relaxation by one parameter within the classical nucleation theory allows to derive the crystalline phase volume fraction, its growth rate and the average crystal size.

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

Коди тематичних рубрик: 58.33.01, 58.33.05, 58.33.07, 58.33.09

Керівники роботи

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

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, академік НАНУ

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шульга Микола Федорович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, академік НАНУ

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Моделювання впливу вигоряння продуктів ядерного поділу на потужність реактора з хвилею ядерного горіння.

Назва НТП англійською: Modelling of the nuclear fission product burnout effect on the power of the nuclear burning wave reactor.

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: За допомогою спеціально розробленої комп'ютерної програми виявлена лінійна залежність від нейтронного флюенсу усередненого мікроскопічного перерізу (УМП) захоплення нейтронів продуктами поділу ядерного палива у швидкому реакторі з хвилею ядерного горіння (ХЯГ), ядерному реакторі з природно властивою (inherent) безпекою. Розрахунки руху ХЯГ показали, що урахування отриманої залежності призводить до необхідності збільшення кількості поглинача нейтронів для забезпечення заданого рівня потужності реактора. Отримані результати будуть враховані при подальших розрахунках різних варіантів композиції реактора з ХЯГ.

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. Malovytsia M. S. Removing singularities in the Bateman radioactive transformation equations using partial fraction decomposition // Annals of Nuclear Energy. 2023. Vol. 192. Art. 109942. https://doi.org/10.1016/j.anucene.2023.109942

2. A.S.Abyzov, V.M.Fokin, N.S.Yuritsyn, M.L.F.Nascimento, J.W.P.Schmelzer, E.D.Zanotto. Crystal nucleation in a glass during relaxation well below Tg. J. Chem. Phys. 158, 064501 (2023) https://doi.org/10.1063/5.0137130

3. Lorena R. Rodrigues, Alexander S. Abyzov, Vladimir M. Fokin, María H. R. Acosta, Marcio L. F. Nascimento, Leonid N. Davydov, Edgar D. Zanotto. Structural relaxation of a barium silicate glass revealed by crystal nucleation. Entropy (to be submitted).

X. Заключні відомості

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

Перелік осіб-виконавців

Абизов Олександр Сергійович
(д. ф.-м. н.)

Бакай Олександр Степанович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

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

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

Лазарєв Микола Павлович
(к. ф.-м. н.)

Маловиця Максим Сергійович
(д.філософ)

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

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

Фомін Сергій Петрович
(к. ф.-м. н., 01.04.16)

Шульга Микола Федорович
(д. 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

