Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U103495

Державний реєстраційний номер: 0119U101826

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-02-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження впливу матеріалу радіального відбивача нейтронів на просторові розподіли нейтронного потоку, паливних компонентів та густини енерговиділення у швидкому реакторі ХЯГ. Моделювання кінетики росту кристалічних зерен під дією каскадоутворюючого опромінення. Розрахунок швидкості гетерогенного зародження бульбашок в перегрітому теплоносії на нанодефектах поверхні.

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

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" 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: 380573353530, 380573351688

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: 380442346674

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.): 252.000

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. На основі числових розрахунків за допомогою удосконаленого комп'ютерного двовимірного коду FANTENS-2D проведене дослідження впливу параметрів радіального відбивача нейтронів на умови існування та характеристики режиму хвилі ядерного горіння (ХЯГ) у швидкому реакторі циліндричної форми зі складною аксіальною та радіальною структурою і металевим ядерним U-Pu паливом. Результати розрахунків показали суттєву залежність характеристик реактора від матеріалу та структури радіального відбивача нейтронів. Отримані результати доводять принципову можливість керування потужністю та іншими параметрами перспективного швидкого реактора у самопідтримному режимі ХЯГ шляхом вибору складу радіального відбивача нейтронів, зокрема, при використанні відбивача з двох шарів: з легкого матеріалу (графіт або берилій, внутрішній шар) та важкого (Pb-Bi евтектика, зовнішній шар). 2. У формалізмі класичної теорії зародження поза наближенням розведеного розчину, розглянута різниця між фактичною перенасиченістю розчиненої речовини та номінальною перенасиченістю внаслідок утворення підкритичних перехідних кластерів розчиненої речовини. На основі їх функції розподілу одержано алгебраїчне рівняння перенасиченості, яке поєднує номінальну перенасиченість бінарного метастабільного розчину з його фактичною перенасиченістю та функцією питомої поверхневої енергії та температури. За-стосовність цього підходу підтверджується порівнянням із даними моделювання щодо кінетики зародження зерен других фаз Al3Zr та Al3Sc у модельних бінарних сплавах алюмінію. 3. Проаналізоване питання щодо можливості зародження пухирців пари в порах розміром порядку або меншого за критичний (нанопори). Дефекти моделюються конусними нанопорами, а рідина теплоносія для спрощення і універсальності – рівнянням стану Ван дер Ваальса. Отримано швидкість зародження пухирців залежно від температури й тиску і показано, що існує мінімальний розмір пори, в якій пухирець може зароджуватися і досягати критичного розміру.

Реферат англійською:

1. Based of numerical calculations using the advanced computer two-dimensional code FANTENS-2D we study influence of parameters of a radial neutron reflector on conditions of existence and characteristics of a mode of a nuclear burning wave (NBW) in the fast cylindrical reactor with complicated axial and radial structure and metallic U-Pu fuel. The calculation results showed a significant dependence of the reactor characteristics on the material and structure of the radial neutron reflector. The obtained results prove the fundamental possibility of controlling the power and other parameters of a promising fast reactor in the self-supporting mode of NBW by choosing the composition of the radial neutron reflector, in particular, using a reflector of two layers: light material (graphite or beryllium, inner layer) and heavy one (Pb-Bi eutectic, outer layer). 2. In the classical nucleation theory formalism beyond the dilute solution approximation, the difference between the actual solute supersaturation and the nominal supersaturation due to the formation of subcritical transient solute clusters is considered. Based on their distribution function, an algebraic supersaturation equation is obtained, which combines the nominal supersaturation of a binary metastable solution with its actual supersaturation and the function of specific surface energy and temperature. The applicability of this approach is validated by comparison with simulation data on the kinetics of nucleation of the Al3Zr and Al3Sc second phases in model binary aluminum alloys. 3. The problem of

nucleation of vapor bubbles in the pores of the order or less than the critical size (nanopores) is analyzed. Defects are modeled by conical nanopores, and the coolant fluid for simplicity and versatility is modeled by the van der Waals equation. The dependence of the bubble nucleation rate on temperature and pressure is obtained and a minimum pore size needed to reach the critical bubble size is derived.

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: Алгоритм регулювання потужності реактора хвилі ядерного горіння шляхом зміни ефективності радіального відбивача нейтронів.

Назва НТП англійською: Algorithm for the power regulation of a nuclear burning wave reactor by changing the efficiency of a radial neutron reflector.

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: Приниципп і спосіб керуванння потужністю та іншими параметрами перспективного швидкого реактора у самопідтримному режимі хвилі ядерного горіння шляхом вибору складу радіального відбивача нейтронів. Зокрема, запропоновано використовувати відбивач з двох шарів: внутрішній шар з легкого матеріалу (графіт або берилій) та зовнішній шар з важкого матеріалу (Pb-Bi евтектика).

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. Alexander Borisenko. Nominal vs. actual supersaturation of solutions. Journal of Crystal Growth 486 (2018) 122–125

2. G.N. Lavrova, A.A. Turkin, A.S. Bakai, Bias factor of dislocation loops in quasicrystalline materials, Radiation Effects & Defects in Solids, 2020, підготовано до друку.

3. S.P. Fomin, A.I. Kirdin, M.S. Malovytsia, V.V. Pilipenko, N.F. Shul'ga. Influence of the radial neutron reflector efficiency on the power of fast nuclear-burning-wave reactor. Annals of Nuclear Energy. 2020. Vol.148, P. 107699.

4. M.S. Malovytsia, A.S. Fomin, S.P. Fomin. Nuclear burning wave concept and theoretical approaches for its description. East European Journal of Physics. 2020. No. 3, P. 62–72.

5. A.S. Abyzov, L.N. Davydov and J.W.P. Schmelzer. Heterogeneous Nucleation in Solutions on Rough Solid Surfaces: Generalized Gibbs Approach. Entropy, 2019, 21, 782, (16 p.). doi:10.3390/e21080782.

6. М.С. Маловица, А.И. Кирдин, В.В. Пилипенко, С.П. Фомин, Н.Ф. Шульга. Управление мощностью реактора бегущей волны путем изменения эффективности отражателя нейтронов. Тезисы докладов XVIII конференции по физике высоких энергий и ядерной физике (24—27 марта 2020, г. Харьков). Харьков, 2020. С. 94–95.

7. S. Fomin. Problems and Prospects of Nuclear Power. Traveling Wave Reactor. Invited talk at the 8th French-Ukrainian Workshop on Instrumentation developments for high energy physics, Oct19–23, 2020, IJCLab, Orsay, France. (https://indico.ijclab.in2p3.fr/event/6532/)

8. S.P. Fomin, M.S. Malovytsia, V.V. Pilipenko, N.F. Shul'ga. Fast Reactor and ADS activity in Ukraine. 53rd Meeting of the IAEA Technical Working Group on Fast Reactors, Vienna, Austria, Nov 17-20, 2020.

X. Заключні відомості

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

Перелік осіб-виконавців

Абизов Олександр Сергійович

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

Давидов Леонід Миколайович

Лазарєв Микола Павлович (к. ф.-м. н.)

Маловиця Максим Сергійович

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

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

Фомін Сергій Петрович

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

