

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U033214

Державний реєстраційний номер: 0121U108779

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Дослідження впливу структурного стану на зміцнення конструкційних матеріалів ядерної енергетики.

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

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" 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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 6074.857

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження впливу структурного стану на оптимізацію мікроструктурної еволюції та підвищення радіаційної стійкості конструкційних матеріалів сучасної і майбутньої ядерної енергетики

Назва роботи англійською:

The investigation of the structural state influence on the microstructural evolution optimization and increase of structural materials radiation resistance of the modern and future nuclear energy

Реферат українською:

У рамках виконання етапу досліджено вдосконалені аустенітні і ферито-мартенситні сталі, високоентропійні та багатокомпонентні сплави. Іонне опромінення в поєднанні з наноіндентуванням використовували для дослідження цих матеріалів, аналізуючи як експериментальні дані, так і теоретичні підходи для з'ясування механізмів, що лежать в основі радіаційно-індукованого зміцнення. Проаналізовано залежність параметрів зміцнення від дози опромінення та вивчено кореляцію між цими параметрами і мікроструктурною еволюцією. Виявлено, що дислокаційні петлі та газонаповнені нанорозмірні бульбашки є основними факторами, що сприяють радіаційному зміцненню. Показано, що розроблені сплави мають знижену сприйнятливості до радіаційно-індукованого зміцнення порівняно з традиційними нержавіючими сталями SS316 та X18H10T. Обговорені механізми, які можуть впливати на поведінку радіаційного зміцнення/окрихчування досліджуваних матеріалів. Сплави з ОЦК-структурою показали на 50% менше зміцнення, ніж аустенітні референтні сталі, що обумовлено більш ефективною рекомбінацією дефектів і вищими коефіцієнтами самодифузії порівняно зі сплавами з ГЦК структурою.

Реферат англійською:

Within the framework of the stage, advanced austenitic and ferritic-martensitic steels, high-entropy and multicomponent alloys were studied. Ion irradiation in combination with nanoindentation was used to study these materials, analyzing both experimental data and theoretical approaches to elucidate the mechanisms underlying radiation-induced hardening. The dependence of the hardening parameters on the irradiation dose was analyzed and the correlation between these parameters and the microstructural evolution was studied. It was found that dislocation loops and gas-filled nanoscale bubbles are the main factors contributing to radiation hardening. It is shown that the developed alloys have a reduced susceptibility to radiation-induced hardening compared to traditional stainless steels SS316 and X18H10T. The mechanisms that can influence the behavior of radiation hardening/embrittlement of the studied materials are discussed. The alloys with the OCC structure showed 50% less hardening than the austenitic reference steels, which is due to more efficient recombination of defects and higher self-diffusion coefficients compared to the alloys with the HCC structure.

Індекс УДК: 669.017:621.039.1, 669.018.29:621.039;669.018.29:621.039.6, 669.14/.15:621.039, 539.21:539.12.04; 548:539.12.04; 538.95Ф405:539.12.04

Коди тематичних рубрик: 53.49.17, 53.49.17.13, 53.49.17.19, 29.19.21

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Воєводін Віктор Миколайович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: ПРОМІЖНИЙ ЗВІТ ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ « Дослідження впливу структурного стану на зміцнення новітніх сплавів»

Назва НТП англійською: INTERIM REPORT ON RESEARCH WORK “Investigation of the influence of structural state on strengthening of newest alloys”

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Методичні документи

Галузь застосування: Використання у атомній енергетиці та в ДП НАЕК «Енергоатом», Європейська спільнота з атомної енергії

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Підтверджена ключова стратегія ІФТТМТ ННЦ ХФТІ у створенні високоефективних радіаційно-стійких матеріалів, яка ґрунтується на керуванні їх структурою термомеханічною обробкою за допомогою багаторазового «осаджування-видавлювання» та введенні оксидної дисперсії. Встановлено, що рівномірна щільність нанорозмірних частинок (оксидів, карбідів MX) та ультрадрібнозерниста структура одночасно слугують перешкодою для руху дислокацій (забезпечуючи високу міцність) та центрами рекомбінації точкових дефектів (забезпечуючи стійкість до радіаційних пошкоджень). Сплави з ОЦК-структурою, які мають більш ефективну рекомбінацію дефектів і вищі коефіцієнти самодифузії, показали меншу схильність до радіаційного окрихчування у порівнянні з аустенітними референтними сталями.

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Dmytro Breslavsky, Oksana Tatarinova, Galyna Tolstolutska and Holm Altenbach. Numerical modeling of hidden damage accumulation due to radiation exposure and hydrogen embrittlement. // Problems of Atomic Science and Technology. №2 2024. p. 3-14. <https://doi.org/10.46813/2024-150-003>

G.D. Tolstolutska, M.A. Tikhonovsky, S.O. Karpov, V.K. Karpach. Hardening behavior of advanced structural alloys under ion irradiation // Problems of Atomic Science and Technology. №2 2024. p. 20-27. <https://doi.org/10.46813/2024-150-020>

Sergiy Karpov. Application of high-entropy alloys in hydrogen storage technology // Problems of Atomic Science and Technology №2 2024. P. 48-62. <https://doi.org/10.46813/2024-150-048>

S.O. Karpov, M.O. Azarenkov, G.D. Tolstolutska. Hardening behavior of nuclear structural materials under ion irradiation // Problems of Atomic Science and Technology. №4. 2024. p. 3-19. <https://doi.org/10.46813/2024-152-003>

S.V. Gozhenko. Determination of changes in mechanical properties of metal of feedwater pipelines bends and “hot” steam of the second power unit of Pivdennoukrainsk NPP for the second 100,000 h of operation // Problems of Atomic Science and Technology. 2024. №4(152). P. 49-53. <https://doi.org/10.46813/2024-152-049>

H.Yu. Rostova, I.V. Kolodiy, R.L. Vasilenko, O.S. Kalchenko, M.A. Tikhonovsky, O.M. Velikodnyi, G.D. Tolstolutska, V.S. Okovit. Effect of severe plastic deformation at high temperature on the microstructure and mechanical properties of ferritic-martensitic steel T91 // Problems of Atomic Science and Technology. 2024. №4(152). P. 54-63. <https://doi.org/10.46813/2024-152-054>

N.P. Dikiy, O.P. Bereznyak, Yu.V. Lyashko, O.P. Medvedeva, D.V. Medvedev. Peculiarities of radiation-induced effects in ZnO nanoparticles // Problems of Atomic Science and Technology, 2024, №3 (151), Series: Nuclear Physics and Elementary Particles (81), p. 105-107. <https://doi.org/10.46813/2024-151-105>

O.P. Bereznyak, N.P. Dikiy, I.V. Kolodiy, O.P. Medvedeva, D.V. Medvedev. Content of elements and structural changes in natural pyrophyllite by the influence of gamma irradiation // Problems of Atomic Science and Technology, 2024, №3 (151), Series: Nuclear Physics and Elementary Particles (81), p. 1112-1116. <https://doi.org/10.46813/2024-151-112>

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

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

Перелік осіб-виконавців

Карпов Сергій Олександрович
(к.ф.-м.н., 01.04.00)

Толстолицька Галина Дмитрівна
(д. ф.-м. н., 01.04.00)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Толстолицька Галина Дмитрівна

Телефон

+38 (050) 109-39-16

Реєстратор

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

