Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U003528

Державний реєстраційний номер: 0116U006893

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-05-2017

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу:

Назва етапу:

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Вид звітного документа:

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:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (057) 335-35-30

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: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 140

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Визначення критичних рівнів накопичення водню та впливу індукованих воднем мікроструктурних змін на деградацію фізико-механічних властивостей конструкційних матеріалів діючих і майбутніх ядерних енергетичних установок

Назва роботи англійською:

Determination of critical levels of hydrogen accumulation and the impact of hydrogen-induced microstructural changes on the degradation of physical and mechanical properties of structural materials of operating and future nuclear power plants

Реферат українською:

У роботі отримано дані щодо еволюції дефектної мікроструктури та рівнів накопичення і температурних інтервалів утримання ізотопу водню - дейтерію в аустенітній сталі SS316. Показано розвиток дислокаційних структур, вакансійних і газонаповнених пор та визначено характер їх розподілу за розмірами. Визначена залежність кількості захоплених атомів дейтерію від розвитку дефектної структури при відпалі. Встановлено істотне утримання водню в пастках, пов'язаних з гелієвими і аргоновими бульбашками, що підтверджує дані, отримані для нержавіючих сталей, опромінених в реакторах на легкій воді. Вивчена кореляція радіаційно-індукованого зміцнення нержавіючої сталі SS316 і еволюції її мікроструктури під час опромінення в інтервалі доз 0...25 зна (зсувів на атом) при 300 К. Виявлено, що зміцнення за таких доз досягає 75% і виходить на насичення при 2 dpa. Найбільший внесок у зміцнення вносять кластери дефектів і дислокаційні петлі з діаметром менше 15 нм. Водень в умовах напрацювання радіаційних дефектів здійснює вплив на зміцнення при концентраціях ~1 ат.%. Досліджено вплив вихідного стану феритно-мартенситної сталі ЕП-450 на виникнення і розвиток тріщин під впливом водневої плазми тліючого розряду. Показано, що найбільша зміна морфології поверхні і розвиток тріщин відбуваються в деформованих на 95% зразках. Проаналізовано особливості розвитку тріщин в сталі ЕП-450.

Реферат англійською:

Data on microstructure evolution as well as accumulation levels and temperature intervals of the hydrogen isotope - deuterium retention in SS316 austenitic steel have been obtained. The development of dislocation structures, vacancy and gas-filled pores is shown and the nature of their distribution by size is determined. The dependence of the amount of trapped deuterium atoms on the defect structure development upon annealing is determined. An essential hydrogen retention in the traps associated with helium and argon bubbles is established, that confirms the data obtained for stainless steels irradiated in light water reactors. The correlation of radiation-induced hardening of SS316 stainless steel and the evolution of its microstructure during irradiation in the dose range 0...25 dpa (displacement per atom) at 300 K was studied. It was found that hardening reaches 75% at such doses and saturates at 2 dpa. Defect clusters and dislocation loops with a diameter of less than 15 nm give the greatest contribution to hardening. Hydrogen affects the hardening at concentrations of ~1 at.% in the radiation defects generation environment. The effect of the initial state of EP-450 ferritic-martensitic steel on the nucleation and growth of cracks under the influence of a glow discharge hydrogen plasma is studied. It is shown that the greatest change in the surface morphology and the development of cracks occur in 95% deformed samples. The features of cracks development in EP-450 steel are analyzed.

Індекс УДК: 669.017, 669.017:539.16

Коди тематичних рубрик: 53.49

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Толстолуцька Галина Дмитрівна

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Науково-технічні дані по взаємодії радіаційно-індукованих структур з воднем

Назва НТП англійською: Science-technical data on the interaction of radiation -induce structure with hydrogen

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Атомна енергетика

Галузь застосування: Атомна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Дані про зв'язок широкого спектру конкуруючих радіаційних дефектів з воднем, внесок у зміцнення кластерів дефектів і дислокаційних петель та вплив низько-енергетичної водневої плазми на зміну морфології поверхні і розвиток тріщин у феритно-мартенситної сталі ЕП-450.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: Строки впровадження будуть визначено після завершення розробки

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: АЕС України

Перспективні ринки: Страни СНД

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. Tolstolutskaya G.D., Rushytskiy V.V., Kopanets I.E., Karpov S.A., Bryk V.V., Voyevodin V.N., Garner F.A. Displacement and helium-induced enhancement of hydrogen and deuterium retention in ion-irradiated 18Cr10NiTi stainless steel // J. Nucl. Mater. - 2006. - Vol. 356. - P.136-142. 2. Garner F.A., Oliver B.M., Greenwood L.R., Edwards D.J. and Bruemer S.M. Generation and Retention of Helium and Hydrogen in Austenitic Steels Irradiated in a Variety of and Test Reactor Spectral Environments // 9th Meeting on Environmental Degradation of Materials. - Tahoe, Utah, 2001. - P.54-72. 3. Karpov S.A., Kopanets I.E., Ruzhytskyi V.V., Sungurov B.S., Tolstolutskaya G.D. Cooperative effect of displacement damage and inert gas impurities on deuterium retention in austenitic and ferritic-martensitic steels // Problems of Atomic Science and Technology. - 2014. - Vol. 4(92). - P.31-37. 4. Tolstolutskaya G.D., Ruzhytskiy V.V., Karpov S.A., Kopanets I.E. Features of retention and release of deuterium out of radiation-induced damages in steels // Problems of atomic science and technology. Series "Physics of Radiation Damages and Effects in Solids". - 2009. - Vol. 4-1(62). - P.29-41. 5. Полосухин Б.Г., Баскаков Е.П., Сулимов Е.Н. и др. Исследование параметров переноса изотопов водорода в аустенитных сталях в процессе реакторного облучения // ВАНТ, Серия: Ядерная техника и технология. - 1992. - Т. 2. - С.10-16. 6. Воеводин В.Н., Неклюдов И.М.. Эволюция структурно-фазового состояния и радиационная стойкость конструкционных материалов. Монография. Киев. Наукова Думка. - 2006 - с. 378. 7. Головин Ю. И. Наноиндентирование и механические свойства твердых тел в субмикрообъемах, тонких приповерхностных слоях и пленках (Обзор) // Физика твердого тела. - 2008. - 50, вып. 12. - С. 2113-2143. 8. Nix W. D. and Gao H. Indentation size effect in crystalline materials: a law for strain gradient plasticity // J. Mech. Phys. Solids. - 1998. - 46, № 3. - P. 411-425. 9. Kasada R. Takayama Y., Yabuuchi K., Kimura A. A new approach to evaluate irradiation hardening of ion-irradiated ferritic alloys by nano-indentation techniques // Fusion Eng. and Design. - 2011. - 86. - P. 2658-2661. 10. Карпов С. О., Толстолуцька Г. Д., Сунгуров Б. С., Ростова А. Ю., Толмачева Г. М., Копанець І. Є. Радіаційне зміцнення нержавної сталі SS316, індуковане опроміненням іонами аргону // Фізико-хімічна механіка матеріалів. Том 52, № 3, (2016) С. 74-80. 11. Физика радиационных явлений и радиационное материаловедение / Под ред. А. М. Паршина, И. М. Неклюдова, Н. В. Камышанченко. - Москва - С.Петербург - Белгород. Изд-во БГУ. 1998. - 378 с. 12. R.H. Jones. Application of hydrogen embrittlement models to the crack growth behavior of fusion reactor materials // J. Nuclear Materials, 1986, V. 141-143, p. 468-475. 13. M. Beghini, G. Benamati, L. Bertini, I. Ricapito and R. Valentini. Effect of hydrogen on the ductility reduction of F82H martensitic steel after different heat treatments // J. Nuclear Materials, 2001, V. 288, p. 1-6. 14. X.C. Ren, Q.J. Zhou, G.B. Shan, W.Y. Cyu, J.X. Li, Y.J. SU, and L.J. Qiao. A Nucleation Mechanism of Hydrogen Blister in Metals and Alloys // Metallyrgical and materials transactions, v. 39A (2008), p. 87-97. 15. E. Shekari, M. R. Shishesaz, Gh. Rashed, M. Farzam, and E. Khayer. Failure Investigation of Hydrogen Blistering on Low-strength Carbon Steel. Iranian // Journal of oil and Gas Science and Technology, v. 2 (2013) №2, pp. 65-76. 16. А.Г.Залужный, В.П.Копытин, А.В.Маркин и др. Влияние некоторых структурных факторов на проникновение водорода через конструкционные материалы в процессе бомбардировки ионами водорода //Вопросы атомной науки и техники. Серия: "Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение". 1990, вып.1(52), с.51-53. 17. А.В. Никитин, В.В. Ружицкий, И.М. Неклюдов, Г.Д. Толстолуцкая, И.Е. Копанец. Влияние деформации на возникновение трещин в стали Х13М2БФР под действием потока ионов водорода // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение. 2014. №2, с. 34-38.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Шульга Микола Федорович

Перелік осіб-виконавців

Бикасов Костянтин Вікторович

Карпов Сергій Олександрович

Копанець Ігор Євгенович

Луценко Валентин Дмитрович

Луценко Сергій Валентинович

Нікітін Аркадій Валерійович

Ружицький Валерій Володимирович

Толстолуцька Галина Дмитрівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

