Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U001432

Державний реєстраційний номер: 0111U007673

Відкрита

Дата реєстрації: 02-03-2015

1. Етапи виконання

Номер етапу: 8

Назва етапу: Позареакторні дослідження кінетики корозії цирконієвих сплавів і гафнію у воді й парі. Аналіз результатів корозійних випробувань і визначення основних механізмів перелому кінетичних кривих окислювання цирконієвих сплавів і гафнію

Початок етапу: 07-2014

Закінчення етапу: 12-2014

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 22638849

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 61108, Україна, м. Харків, вул. Академічна,1

Телефон: (057)-335-35-30

Інше: (057)-335-16-88

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна Академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: 01650, МСП, м.Київ, вул. Володимирська 54

Підпорядкованість: Кабінет міністрів

Телефон: (044) 239-65-76

WWW: www.nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 2210 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Матеріалознавчі та конструкторсько-технологічні розробки удосконалених ядерних і нейтронпоглинаючих матеріалів, елементів АЗ на їх основі та обґрунтування їх надійності, ресурсоздатності і безпеки

Назва роботи (англ)

Material science and design-engineering development of advanced nuclear and neutron absorbing materials, core elements on their basis and validation of their reliability, integrity and safety

Реферат (укр)

В даному етапі роботи представлено результати аналізу інформації щодо механізмів корозії цирконієвих сплавів, представлена структура оксиду, який утворюється на різних стадіях окислення. Наведено результати тривалих корозійних випробувань цирконієвих сплавів штатного Е110 і українського експериментального КТЦ-110, а також гафнію марки ГФЕ-1 в середовищі складу і параметрів теплоносія першого контуру реакторів ВВЕР-1000 при роботі на потужності. Проведено випробування даних матеріалів в атмосфері водяної пари при високих температурах. Продовжено детальне вивчення кінетики корозії цих матеріалів і розглянуто явище кінетичного "переходу", яке відображене переломом ходу кривої на графіку залежності приросту маси або товщини оксидної плівки від часу, і його вплив на корозійну стійкість. Зроблено акцент на тому, що на цирконієвих сплавах при тривалих часах експозиції утворюється багатошарова оксидна плівка, кожен шар якої відповідає певній стадії окислення. Результати аналізу експериментальних даних по кінетиці корозії цирконієвих сплавів і гафнію вказують на те, що корозійна стійкість гафнію вище, ніж цирконію. Зроблено спробу пояснення механізму корозії цирконієвих сплавів і гафнію в високотемпературної водному середовищі при високому тиску. Зроблено припущення, засноване на літературних даних і результатах експериментів, проведених в рамках даної роботи, що основний внесок в обмеження дифузії кисню в метал робить приповерхневий шар металу, насичений киснем. Також проведено порівняння закономірностей кінетики корозії цирконієвих сплавів у водних середовищах з додаванням цинку або алюмінію. Показано, що ці добавки не мають негативного впливу на корозійну стійкість цирконієвих сплавів.

Реферат (англ)

At this stage, the results of informational analysis on the mechanisms of zirconium alloys corrosion are given. The structure of forming oxide on different oxidation stages is presented. The results of long-term corrosion testing of zirconium alloys operational E110 and Ukrainian pilot KTC-110 and hafnium brand GFE-1in medium that corresponds in composition and parameters to the primary coolant of WWER-1000 reactors on power operation. These materials were also tested in a high temperature water steam at atmospheric pressure. Detailed studies of corrosion kinetics of these materials were continued. The phenomenon of kinetic "transition" that appears as breakaway on the curve on the graph dependence of weight gain or the oxide film thickness on time, and its effect on corrosion resistance were considered. Emphasis is placed on the fact that during long exposure times oxide films on zirconium alloys are multilayered and each layer corresponds to a certain stage of oxidation. Analytical results of experimental data on the corrosion kinetics of zirconium alloys and hafnium indicate that the corrosion resistance of hafnium is higher than zirconium. An attempt was made to explain the corrosion mechanism of zirconium alloys and hafnium in high-temperature aqueous medium at high pressures. The suggestion, based on literature data and experimental results, is that the surface layer of metal, saturated with oxygen, makes the main contribution to the limitation of oxygen diffusion into the metal. Also, corrosion kinetics of zirconium alloys in aqueous environments with the addition of zinc or aluminum were compared. It was shown that these additives do not adversely affect the corrosion resistance of zirconium alloys.

Індекс УДК: 621.039, 620.039

Коди тематичних рубрик НТІ: 44.33

6. Науково-технічна продукція (НТП)

7. Бібліографічний опис

1. Красноруцький В.С., Петельгузов І.А., Грицина В.М., Зуйок В.А., Трет?яков М.В., Рудь Р.О., Слабоспицька О.О., Іщенко Н.І., Свічкар Н.В. Вплив на корозію нержавіючих сталей і цирконієвих сплавів добавки Zn до складу теплоносія першого контуру реакторів ВВЕР-1000. // ВАНТ. Сер. ФРП и РМ. Харьков. 2014. №2(90). С.53-61. 2. Петельгузов И.А., Ищенко Н.И. Исследование явления «перелома» на кинетических кривых коррозии Zr-1%Nb сплавов // ВАНТ. Сер. ФРП и РМ. Харьков. 2014. №2 (90). С.69-77. 3. Ищенко Н.И. Определение коэффициента диффузии кислорода в оксиде на циркониевых сплавах и в прилегающем металле по данным измерений коррозионного привеса и толщины оксидного слоя // ВАНТ. Сер. ФРП и РМ. Харьков. 2014. №4(92). С.88?93. 4. В.А.Зуйок, М.В. Трет'яков, Р.А. Рудь, І.А. Петельгузов. «Вплив LiOH як корегуючої добавки в теплоносій першого контуру реакторів ВВЕР на корозію цирконієвого сплаву Е110». Збірник докладів на конференції «Проблеми корозії та протикорозійного захисту матеріалів» спецвипуск журналу «Фізико-хімічна механіка матеріалів» №10, Львів. 2014, С.607-612.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 79

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Іщенко Надія Іванівна

Антонова Ганна Іллівна

Бєлаш Микола Миколайович

Висоцький Володимир Олександрович

Ворожко Володимир Васильович

Грицина Віктор Михайлович

Гулько Володимир Миколайович

Дикий Іван Валерійович

Долгий Валерій Анатолійович

Зігунов Володимир Володимирович

Зуйок Валерій Анатолійович

Клименко Сергій Петрович

Колотілов Олександр Миколайович

Корнєєва Віра Василівна

Красноруцький Володимир Семенович

Кривошея Сергій Олексійович

Куштим Яна Олексіївна

Лаврентьєв Микола Олександрович

Матющенко Роман Вікторович

Мухін Михайло Вікторович

Остапов Артем Валерійович

Пасенов Феодор Андрійович

Петельгузов Іван Антонович

Пузік Володимир Олексійович

Пушкін Сергій Владленович

Рєдкіна Ганна Петрівна

Рудь Роман Олександрович

Свириденко Сергій Петрович

Слабоспицька Олена Олександрівна

Степаненко Олександр Михайлович

Татарінов Володимир Романович

Трет'яков Михайло Віталійович

Федченко Ігор Вікторович

Черняєва Тетяна Павлівна

Чуносов Віталій Олександрович

Керівник організації:

Іван Матвійович Неклюдов

Керівники роботи:

Красноруцький Володимир Семенович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.