

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U102079

Державний реєстраційний номер: 0116U006497

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-03-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Визначення оптимальних режимів хіміко-термічної обробки при формуванні модифікованого шару в твельних оболонках зі сплаву Zr1% Nb українського виробництва, які приведуть до збільшення ресурсу за рахунок зниження швидкості корозії і поглинання водню

Початок етапу: 02.2019

Закінчення етапу: 12.2019

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, 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: 380573351688, 380573353530

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: 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)

Напрямок 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.): 145
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток та застосування ефективних методів визначення ресурсу виробів з цирконієвих сплавів в умовах, що наближені до реакторних

Назва роботи англійською:

Development and application of effective methods of determining resource products from zirconium alloys in conditions close to the conditions of operation of the reactor

Реферат українською:

Виготовлено партія зразків зі сплаву $Zr1\%Nb$, яка потім пройшла хіміко-термічну обробку в контрольованих кисень- і азотовмісних середовищах за режимами, що були визначені. ХТО істотно збільшує твердість поверхневого шару зразків сплаву цирконію і не призводить до зменшення механічних властивостей і помітної зміни акустичних властивостей матеріалу. Приповерхневі модифіковані шари, які формуються в процесі ХТО у азотному середовищі помітно змінюють характер залежності зміни приросту від часу на всьому протязі окислення. Встановлено, що найбільш ефективними режимами ХТО для зменшення окислення зразків зі сплаву $Zr1\%Nb$ є обробка в середовищі азоту. Після обробки зразків абсолютні значення приросту ваги матеріалу при окисленні на повітрі при температурі $550^{\circ}C$ протягом 100 годин зменшуються від 1,5 до 2,5 разів відповідно в порівнянні з необробленими зразками. Показано, що ХТО зразків сплаву цирконію в середовищі кисню та азоту сприяє зменшенню поглинання зразками водню. Найбільш ефективним режимом ХТ обробки в середовищі кисню виявився режим: температура $580^{\circ}C$ та тиск $P = 1 \cdot 10^{-4}$ мм.рт.ст. упродовж 3,0 годин, який зменшив поглинання водню в 3,3 рази (до концентрації 120ppm) в порівнянні із зразками, які не пройшли ХТО (400ppm). Показано, що модифікація поверхні твельних трубок зі сплаву $Zr1\%Nb$ шляхом ХТО є одним з ефективних методів зменшення впливу причин, які призводять до деградації властивостей металу твельної трубки. Перевагою розробленого метода збільшенню ресурсу оболонок твелів є можливість використання його в існуючій технології шляхом зміни середовища термообробки на заключному етапі отримання трубок.

Реферат англійською:

A batch of samples was made from $Zr1\%Nb$ alloy, which then underwent chemical-thermal treatment in controlled oxygen and nitrogen-containing media according to the regimes that were determined in the work. CTO significantly increases the hardness of the surface layer of zirconium alloy samples and does not lead to a decrease in mechanical properties and a noticeable change in the acoustic characteristics of the material. The near-surface modified layers that are formed in the samples during the CTO process in a nitrogen medium noticeably change the nature of the dependence of the growth increment on time throughout the course of oxidation. It has been established that the most effective CTO regimes for reducing the oxidation of samples from $Zr1\%Nb$ alloy are processing in a nitrogen medium. After processing the samples, the absolute values of additional weight, of the material during oxidation in air at $550^{\circ}C$ for 100 hours decrease from 1.5 to 2.5 times, respectively, compared with untreated samples. It is shown that the chemo-chemical structure of zirconium alloy samples in an environment of oxygen and nitrogen helps to reduce the absorption of hydrogen samples. The most effective regime for the chemical-thermal treatment in oxygen was the regime: temperature $580^{\circ}C$ and pressure $P = 1 \cdot 10^{-4}$ mm for 3.0 hours, which reduces hydrogen absorption by 3.3 times (to a concentration of 120ppm) compared to samples that did not pass CTO (400ppm). It is shown that surface modification of $Zr1\%Nb$ alloy tubes by CTO is one of the effective methods to reduce the influence of factors that lead to degradation of the properties of the metal of the tubes. The advantage of the developed method to increase the resource of the cladding of fuel rods is the possibility of using it in the existing technology by changing the heat treatment environment at the final stage of obtaining the tubes.

Індекс УДК:621.039.3; 621.039.554; 621.039.8.002, 621.039.53.

Коди тематичних рубрик: 58.29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Стоев Петро Ілліч

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Дані, що визначають вплив різних режимів хіміко-термічної обробки цирконієвих зразків, які вирізали з твельних оболонок, на швидкість корозії і поглинання водню та рівень механічних характеристик

Назва НТП англійською: Data determining the effect various modes of chemical-thermal treatment of zirconium samples that are cut from fuel claddings on the rate of corrosion and absorption of hydrogen and the level of mechanical characteristics

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології

Галузь застосування: Ядерно-енергетична галузь

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Особливість даних впливу різних режимів хіміко-термічної обробки цирконієвих зразків, які вирізали з твельних оболонок, полягає в тому, що вони отримані на підставі порівняльних експериментів (зі зразками у вихідному стані) по приросту ваги, зміни механічних характеристик, акустичних параметрів при поетапному окисленні при температурі 550оС протягом 100 годин і наводненні при температурі 450оС протягом 2 годин

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: 02.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: ДП НАЕК «ЕНЕРГОАТОМ»

Перспективні ринки: Атомно-енергетична галузь

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. А.А.Васильев, С.П.Стеценко, Р.Л.Василенко, Д.Г.Малыхин, П.И.Стоев, С.В. Ховрич, О.В.Трембач, К.В.Ковтун. Интенсивная пластическая деформация высокочистого бериллия, ВАНТ, Серия «Вакуум, чистые металлы, сверхпроводники» 2020, №1, с.230-235.
2. В.С. Труш, А.Г. Лукьяненко, В.М. Воеводин, П.И. Стоев, Влияние термической обработки в газовых средах на механические свойства образцов сплава Zr-1%Nb, Металлофизика и новые технологии, 2019, т. 41, с. 227-240.
3. И.И. Папилов, П.И. Стоев, Г.П. Ковтун, Д.А. Солопихин, А.П. Щербань, Ю.С. Липовская, Изучение влияния скорости нагружения на пластическую деформацию кадмия, Металлофизика и новые технологии, 2019, т. 41, с. 805-816.
4. В.С.Труш, А.Г.Лукьяненко, П.И. Стоев, Влияние модифицирования поверхностного слоя примесями проникновения на длительную прочность сплава Zr1%Nb, Физико-химическая механика материалов, 2019, т.4, с.114-118.
5. В.Н. Воеводин, В.А. Белоус, В.И. Коваленко, А.С. Куприн, В.Г. Маринин, В.Д. Овчаренко, А.Ю. Ростова, П.И. Стоев, М.А. Тихоновский, Г.Н. Толмачева, А.С. Тортика. Механические свойства сплава Fe-Cr-Al, легированного Y, Mo и Zr. Матеріали доповідей 5 Міжнародної конференції «Високочисті матеріали: отримання, застосування, властивості», 10-13 вересня 2019, м. Харків, С. 52.
6. П.И.Стоев, С.В.Литовченко, И.А.Гирка, Химическая коррозия металлов, 2019, в печати

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Єфімов Олександр Анатолійович

Андрієвська Наталя Федорівна

Васильєв Андрій Олександрович

Великодний Олексій Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Колодій Ігор Вікторович

Кондратов Олександр Олександрович

Мазін Олександр Іванович

Панов Володимир Андрійович

Стоев Петро Ілліч

Танцюра Ірина Григорівна

Тихоновський Михайло Андрійович

Тихоновська Тетяна Михайлівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Стоев Петро Ілліч

Телефон

+38 (057) 335-60-32

Реєстратор

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

