Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U101285

Державний реєстраційний номер: 0119U101186

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка рекомендацій щодо технології фінішної хімікотермічної обробки твельних трубок та інших виробів із цирконієвих сплавів, яка забезпечує підвищення тривалості безпечної експлуатації елементів активної зони

Початок етапу: 04.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322637049, 380322633088

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: Кабінет Міністрів України

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)

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.): 100

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка фізико-хімічних основ інженерії поверхні цирконієвих сплавів у контрольованих газових середовищах та методів оцінки ресурсу виробів активної зони

Назва роботи англійською:

Development of physicochemical fundamentals of surface engineering zirconium alloys in controlled gas environments and of methods of resource evaluation of elements of active zone

Реферат українською:

Показано кінетику зміни маси, твердості зовнішньої і внутрішньої поверхонь зразків-кілець, вирізаних з ТВЕЛьної трубки зі сплаву Zr-1%Nb, яка виготовлена в Україні. Проаналізовано кінетику росту зміцненого приповерхневого шару зі сторони зовнішньої й внутрішньої поверхонь зразків-кілець за термічної обробки в кисне- та азотовмісному газовому середовищі. Досліджено вплив хіміко-термічної обробки ТВЕЛьних трубок у кисень- та азотовмісних газових середовищах з наступним насиченням воднем на тривалу міцність за кімнатної (20°C) та робочої (380°C) температур. Установлено, що модифікування поверхні зразків-кілець зі сплаву Zr-1%Nb у кисень- та азотовмісних середовищах впливає на насичення їх воднем. Показано вплив зміцнення приповерхневих шарів металу зразків-кілець елементами втілення (O, N) в результаті виконання ХТО на їх тривалу міцність та циклічну довговічність за кімнатної температури (20°C). Показано, що наявність розчиненого в металі зразків водню з концентрацією ~2100 ppm за кімнатної температури практично не впливає на механічні властивості сплаву Zr-1%Nb, а за температури 380°C збільшує його пластичність. Дифузійні кисневмісні шари на цирконієвому сплаві Zr-1%Nb перешкоджають розчиненню водню у металі зразків. Азотовмісні дифузійні шари на цирконієвому сплаві Zr-1%Nb ще більше, ніж кисневмісні, перешкоджають розчиненню водню у металі зразків за наявності суцільної не пошкодженої нітридної плівки.

Реферат англійською:

The kinetics of changes in the mass, hardness of the outer and inner surfaces of the ring samples cut from the fuel tube made of Zr-1%Nb alloy, which is manufactured in Ukraine, is shown. The growth kinetics of the hardened near-surface layer from the outer and inner surfaces of the ring samples by heat treatment in an oxygen- and nitrogen-containing gaseous atmospheres are analyzed. The influence of thermochemical treatment (TCT) of fuel cladding tubes in oxygen- and nitrogen-containing gaseous media with subsequent hydrogen saturation on long-term strength at room (20°C) and working (380°C) temperatures has been studied. It was found that the modification of the surface of the sample-rings from the alloy Zr-1%Nb in oxygen- and nitrogen-containing media affects their hydrogen saturation. The influence of strengthening of near-surface metal layers of sample-rings by elements of embodiment (O, N) as a result of TCT performance on their long-term strength and cyclic durability at room temperature (20°C) is shown. It is shown that the presence of dissolved in the metal samples of hydrogen with a concentration of ~ 2100 ppm at room temperature has little effect on the mechanical properties of the alloy Zr-1% Nb, and at a temperature of 380 ° C increases its ductility. Diffusion oxygen-containing layers on the zirconium alloy Zr-1% Nb prevent the dissolution of hydrogen in the metal of the samples. Nitrogen-containing diffusion layers on the zirconium alloy Zr-1% Nb even more than oxygen-containing, prevent the dissolution of hydrogen in the metal of the samples in the presence of a continuous undamaged nitride film.

Індекс УДК: 669.296, 669.296:621.785.062

Коди тематичних рубрик: 53.37.35.29

Керівники роботи

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

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технологічні рекомендації щодо хіміко-термічної обробки трубок ТВЕЛів з цирконієвого сплаву Zr1%Nb.

Назва НТП англійською: Technological recommendations for thermochemical treatment of fuel cladding tubes from zirconium alloy Zr-1%Nb.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (оброблення та нанесення покриттів на метали).

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Установлено, що модифікування поверхні зразків-кілець зі сплаву Zr-1%Nb у кисень- та азотовмісних середовищах впливає на насичення їх воднем. Показано вплив зміцнення приповерхневих шарів металу зразків-кілець елементами втілення (O, N) в результаті виконання ХТО на їх тривалу міцність та циклічну довговічність за кімнатної температури (20°C). Досліджено вплив хіміко-термічної обробки ТВЕЛьних трубок у кисень- та азотовмісних газових середовищах з наступним насиченням воднем на тривалу міцність за кімнатної (20°C) та робочої (380°C) температур.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

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. Вплив хіміко-термічної обробки на окиснення труб паливних оболонок зі сплаву Zr-1%Nb / Воєводін В.М., Федірко В.М., Труш В.С., Лук'яненко О.Г., Стоєв П.І., Панов В.А., Тихоновський М.А. Фіз.-хім. механіка матеріалів. 2020. Т. 56, № 4. С. 69-75.

2. До питання про вплив хіміко-термічної обробки на властивості гафнію / Труш В.С. Ковтун К.В., Федірко В.М., Лук'яненко О.Г. Вісник Хмельницького національного університету. Серія "Технічні науки". 2020. Вип. 3 (284). С. 128-131. DOI 10.31891/2307-5732-2020-285-3-21

3. Influence of thermochemical treatment modes on the oxidation process of fuel cladding tubes from Zr-1%Nb alloy. / Voyevodin V.N., Fedirko V.N., Trush V.S., Lukyanenko A.G., Tikhonovsky M.A., Stoev P.I., Panov V.A. XV International conference «Problems of corrosion and corrosion protection of materials» (Corrosion-2020) October 15-16, 2020, Lviv, Ukraine : Book of abstract / Karpenko Physico-Mechanical Institute of NAS of Ukraine; S. Korniy, M.-O. Danyliak, Yu. Maksishko (Eds.). Lviv, 2020. P.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи — Назарчук Зіновій Теодорович, д. ф.-м. н., 01.04.03

Перелік осіб-виконавців

Дзьоба Юрій Васильович

Краєвський Петро Петрович

Лук'яненко Олександр Генадійович (к.т.н.)

Труш Василь Степанович (к.т.н.)

Федірко Віктор Миколаєвич (д.т.н., 05.16.01)

Відповідальний за підготовку облікових документів — Заліско Михайло Іванович

Телефон — +38 (032) 229-65-75

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності