

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U107004

Державний реєстраційний номер: 0121U113775

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження мікроструктурних змін в Ni-вмісних анодах для високотемпературних паливних комірок

Початок етапу: 11.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 03534506

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322637049, 380322633088, 380322637038, 380322649427

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 160.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження мікроструктурних змін в Ni-вмісних анодах для високотемпературних паливних комірок

Назва роботи англійською:

Investigation of microstructural changes in Ni-containing anodes for high-temperature fuel cells

Реферат українською:

Показано, що перспективним для виготовлення анодів високотемпературних паливних комірок є матеріал, спечений із дрібнозернистого нікелевого порошку. На підставі експериментальних даних міцності нікелевого анодного матеріалу оптимізовано технологічний режим його обробки. Визначено тривалість стадії окиснення 90 хв. як найкращу для забезпечення стабільних умов окиснювально-відновлювальної обробки цього матеріалу. На стадії окиснення досягнуто підвищення міцності матеріалу (середній рівень становить 36,3 МПа) за її тривалості 90 хв. Обґрунтовано недоцільність подальшого його окиснення через появу градієнта напружень і утворення мікротріщин, що знижує міцність матеріалу і призводить до втрати структурної цілісності анода. Одержано експериментальні кінетичні залежності питомого поверхневого опору (ASR) нікелевого анода від температури у діапазоні робочих температур паливної комірки ПКРК 20–600 °С для циклів нагрівання та охолодження у повітрі за прикладеного навантаження 49,05 Н та 245,25 Н, що відповідає рівням напруження в об'ємному матеріалі 0,09 МПа та 0,45 МПа. Встановлено, що при 600 °С за напруження 0,45 МПа питомий поверхневий опір (ASR) нікелевого анода нижчий у 2,3–3 рази, ніж за напруження 0,09 МПа.

Реферат англійською:

It is shown that a material sintered from fine-grained nickel powder is promising for the production of anodes of high-temperature fuel cells. On the basis of experimental data of strength of nickel anode material the technological mode of its processing is optimized. The duration of the oxidation stage was determined to be 90 minutes. as the best to ensure stable conditions of redox treatment of this material. At the oxidation stage, an increase in the strength of the material was achieved (the average level is 36.3 MPa) for its duration of 90 minutes. The inexpediency of its further oxidation due to the appearance of a stress gradient and the formation of microcracks, which reduces the strength of the material and leads to the loss of structural integrity of the anode, is substantiated. Experimental kinetic dependences of the specific surface resistance (ASR) of the Nickel anode on the temperature in the operating temperature range of the fuel cell of the SCRC 20–600 °C for heating and cooling cycles in air at an applied load of 49.05 N and 245.25 N, corresponding to stress levels in bulk material 0.09 MPa and 0.45 MPa. It was found that at 600 °C at a voltage of 0.45 MPa the specific surface resistance (ASR) of the nickel anode is 2.3–3 times lower than at a voltage of 0.09 MPa.

Індекс УДК: 539.4:620.2 , 39.4.015: 669

Коди тематичних рубрик: 30.19.57

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Остап Орест Петрович

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методика оцінювання контактного електроопору нікелевого анода в парі з інтерконектом у діапазоні робочих температур паливної комірки на розплавлених карбонатах (ПКРК), яка враховує навантаження притискання анода до інтерконекта. Запропоновано набір параметрів, що поєднують навантаження притискання анода до інтерконекта з механічними властивостями та мікроструктурою матеріалу.

Назва НТП англійською: A method for estimating the contact electrical resistance of a nickel anode paired with an interconnect in the operating temperature range of a fuel cell on molten carbonates (MCFC) has been developed, which takes into account the load of pressing the anode to the interconnect. A set of parameters combining the load of pressing the anode to the interconnect with the mechanical properties and microstructure of the material is proposed.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (енергетика, обробна промисловість).

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено методику оцінювання контактного електроопору нікелевого анода в парі з інтерконектом у діапазоні робочих температур паливної комірки на розплавлених карбонатах (ПКРК), яка враховує навантаження притискання анода до інтерконекта. Запропоновано набір параметрів, що поєднують навантаження притискання анода до інтерконекта з механічними властивостями та мікроструктурою матеріалу.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 11.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції:

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя

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

1. Podhurska V.Ya., Danilenko I.A., Vasylyv B.D., Shylo A.V., Ostash O.P. Optimization of solid oxide fuel cell anode material for operation in the carbon-containing operating environment // Abstract Book of the International Research and Practice Conference: Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2021). – Lviv, Ukraine, August 25–27, 2021. – P. 182.
2. Vasylyv B., Milewski J., Podhurska V., Wejrzanowski T., Kulyk V., Skibiński J., Vira V., Szabłowski Ł., Szczęśniak A., Dybiński O. Study of the degradation of a fine-grained YSZ–NiO anode material during reduction in hydrogen and reoxidation in air // Applied Nanoscience (Switzerland). – 2021. <https://doi.org/10.1007/s13204-021-01768-w>
3. Vasylyv B., Podhurska V., Ostash O. Some reasons of the degradation of a fine-grained YSZ–NiO anode material during intense reduction and reoxidation // In: Fesenko O., Yatsenko L. (eds) Nanooptics and Photonics, Nanochemistry and Nanobiotechnology, and Their Applications. Springer Proceedings in Physics. – 2021. – 264. – P. 273–286.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Назарчук Зіновій Теодорович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Василів Богдан Дмитрович
(к.т.н.)

Осташ Орест Петрович
(д.т.н., 05.02.01)

Подгурська Вікторія Ярославівна
(к.т.н.)

**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**

