Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U101007

Державний реєстраційний номер: 0119U102087

Відкрита

Дата реєстрації: 30-01-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Виготовлення дослідних зразків матеріалів для анодів-підкладок та з'єднувальних елементів ТОПК та дослідженя їх фізико-механічні характеристики (міцність, електропровідність, водневотривкість і жаростійкість) за впливу відновлювального (водень або суміш газів (95%Ar+5%H2)) та окислювального (повітря) середовища за робочої температури ТОПК (600°C).

Початок етапу: 06-2019

Закінчення етапу: 12-2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534506

Підпорядкованість: Національна академія наук України

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

Телефон: 380322637049

Телефон: 380322633088

E-mail: pminasu@ipm.lviv.ua

WWW: http://www.ipm.lviv.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534506

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

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380322637049

Телефон: 380322633088

E-mail: pminasu@ipm.lviv.ua

WWW: http://www.ipm.lviv.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: 100 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розроблення та дослідження матеріалів для анодів та з'єднувальних елементів полегшених твердооксидних паливних комірок

Назва роботи (англ)

Development and research of materials for anodes and interconnecting of lightweight solid oxide fuel cells

Реферат (укр)

Показано, що перспективним для виготовлення анодів-підкладок твердооксидних паливних комірок (ТОПК) є матеріал системи 8YSZ–NiO, отриманий методом стрічкового литва. Виявлено, що наявність двоокису вуглецю у воденьвмісному робочому середовищі твердооксидних паливних комірок після однократного відновлення обумовлює зниження в 1,4 рази міцності традиційно вживаного матеріалу анода системи ZrO2-Y2O3-NiO. Для мінімізації деградації матеріалу анода запропоновано використовувати кераміку системи ZrO2-Y2O3-NiO, додатково леговану оксидами CuO і Al2O3. Встановлено, що композит Ti2AlC з нанесеним шаром срібла товщиною 0,25 мкм забезпечує підвищені жаростійкість при 600□С і поверхневу електропровідність в окиснювальному середовищі порівняно з композитом на основі MAX-фази Ti3AlC2, а також феритною сталлю типу Crofer, яка є традиційно вживаним матеріалом для з'єднувальних елементів паливних комірок.

Реферат (англ)

It is shown that the 8YSZ–NiO ceramics obtained by the method of tape casting is promising for the manufacture of solid oxide fuel cell (SOFC) anode-substrates. It has been found that the presence of carbon dioxide in the hydrogen-containing operating environment of SOFC after one-time reduction causes a 1.4-fold decrease in the strength of the traditionally used anode material of the ZrO2-Y2O3-NiO system. To minimize degradation of the anode material, it is proposed to use the ZrO2-Y2O3-NiO ceramics, additionally doped with CuO and Al2O3 oxides. It is established that the Ti2AlC composite with the deposited layer of silver with a thickness of 0.25 microns provides increased heat resistance at 600°C and surface electrical conductivity in an oxidizing environment as compared to the composite based on the MAX-phase Ti3AlC2, as well as ferrite steel (Crofer), which is traditionally materials for SOFC interconnects.

Індекс УДК: 539.4:620.2, 39.4.015: 669

Коди тематичних рубрик НТІ: 30.19.57

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Розроблення та дослідження матеріалів для анодів та з'єднувальних елементів полегшених твердооксидних паливних комірок

Назва продукції (англ): Development and research of materials for anodes and interconnects of lightweight solid oxide fuel cells

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (функціональні матеріали).

Опис продукції (укр): Виготовлення дослідних зразків матеріалів для анодів-підкладок ТОПК: кераміки системи ZrO2-Y2O3-NiO за технологією ІПМ НАНУ (стрічкове литво) та кераміки системи ZrO2-Y2O3-NiO-CuO-Al2O3 за технологією ДФТІ НАНУ (спікання нанопорошків). Встановлення закономірностей зміни структурно-фазового стану та міцності і електропровідності за впливу відновлювального (водень) та окислювального (повітря) середовища. Дослідження впливу структурно-фазового стану композитів на основі MAX-фази структурного типу 211 для з'єднувальних елементів ТОПК на їх жароміцність, водневотривкість і електропровідність.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ФМІ ім. Г. В. Карпенка НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. T.A. Prikhna, T.B. Serbenyuk, V.E. Shaternik, O.P. Ostash, V.B. Sverdun, A.V. Shaternik, A.S. Kuprin, V.Ya. Podhurska High temperature stability in oxygen and hydrogen environments and wear resistance of Ti,Nb–Al–C MAX phases-based materials // Тези конференції "Функціональні матеріали для інноваційної енергетики". - 13–15 травня 2019 р. - Київ, Україна. - С. 66.

2. Подгурська В.Я., Василів Б.Д., Бродніковський Є.М., Полішко І.О. Оптимізація мікроструктури та фізико-механічних властивостей анодного матеріалу твердооксидної паливної комірки // Тези конференції "Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті". - 15–16 травня 2019 р. - Київ, Україна. - С. 214-217.

3. T. Prikhna, T.B. Serbenyuk, V. Sverdun, F. Marquis, O.P. Ostash, V. Podhurska, A. Kuprin, M. Karpets, S. Ponomarov High temperature stability in oxygen and hydrogen environments and wear resistance of Ti,Nb-Al-C MAX phases // 2019 Sustainable Industrial Processing Summit and Exhibition. Abstract 5th Intl. Symp. on New and Advanced Materials and Technologiesfor Energy, Environment and Sustainable Development (sips2019_107). - October 23-27, 2019. - Cyprus.

4. Т.А. Пріхна, Т.Б. Сербенюк, О.П. Осташ, В.Б. Свердун, В.Я. Подгурська, А.С. Купрін, С.С. Пономарьов, М.В. Карпець, В.Е. Мощіль, В. Маценко, Т. Кабйош, Т.В. Зімич, П.П. Барвітський, Т.В. Вітовецька Багатофункціональні наноматеріали на основі MAX-фаз для потреб машинобудування, водневої та атомної енергетики // Abstract 6-th International conference (HighMatTech). - October 28 - 30, 2019. - Kyiv, Ukraine. - P. 111.

5. Патент України на корисну модель №137888. Матеріал для виготовлення з'єднувальних елементів твердооксидних паливних комірок / О.П. Осташ, Т.О. Пріхна, В.Я. Подгурська, В.Б. Свердун, Б.Д. Василів – Опубл. 11.11.19; Бюл. №21.

6. Виготовлення дослідних зразків матеріалів для анодів-підкладок ТОПК: кераміки системи ZrO2-Y2O3-NiO за технологією ІПМ НАНУ (стрічкове литво) та кераміки системи ZrO2-Y2O3-NiO-CuO-Al2O3 за технологією ДФТІ НАНУ (спікання нанопорошків). Встановлення закономірностей зміни структурно-фазового стану та міцності і електропровідності за впливу відновлювального (водень) та окислювального (повітря) середовища. Дослідження впливу структурно-фазового стану композитів на основі MAX-фази структурного тип

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 73

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік організацій-співвиконавців

Назва організації: Інститут надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417377

Адреса: вул. Автозаводська, 2, м. Київ, Київська обл., 04074, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380444688625

E-mail: secretar@ism.kiev.ua

Назва організації: Донецький фізико-технічний інститут імені О. О. Галкіна НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05420497

Адреса: проспект Науки, 46, м. Київ, Київ, 03028, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 0445240480

E-mail: donfti.nanu@ukr.net

WWW: http://www.donphti.kiev.ua/site/

Перелік осіб-виконавців

Василів Богдан Дмитрович (к. т. н.)

Горак Ігор Степанович

Осташ Орест Петрович (д. т. н.)

Подгурська Вікторія Ярославівна (к. т. н.)

Шаповалов Георгій Олександрович

Керівник організації:

Назарчук Зіновій Теодорович (д. ф.-м. н., професор)

Керівники роботи:

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

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.