

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0214U001573

Державний реєстраційний номер: 0111U002121

Відкрита

Дата реєстрації: 13-03-2014



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Вивчення впливу магнітного та НВЧ електромагнітного полів на кінетику реакційного гарячого пресування керамічних композитів електротехнічного призначення; розробка методів моніторингу еволюції та деградації їх мікроструктури в процесах отримання та високотемпературної експлуатації.

Початок етапу: 01-2011

Закінчення етапу: 12-2013

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05416930

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 03680, м. Київ -142, вул. Кржижановського, 3

Телефон: 4241531

Телефон: 4242131

E-mail: petrovsk@ipms.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05416930

Адреса: вул. Кржижановського, 3, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380443908757

Телефон: 380443908751

Телефон: 380442057901

E-mail: dir@ipms.kiev.ua

WWW: <http://www.materials.kiev.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

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 – кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 3096.96 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Вивчення впливу магнітного та НВЧ електромагнітного полів на кінетику реакційного гарячого пресування керамічних композитів електротехнічного призначення; розробка методів моніторингу еволюції та деградації їх мікроструктури в процесах отримання та високотемпературної експлуатації.

Назва роботи (англ)

Study of influence both magnetic and MKW electromagnetic fields on hot pressing reactionary for ceramic matrix composites to electrical application, as well as development monitoring methods of microstructure both evolution and degradation during manufacturing processes and high temperature exploitation.

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження – шарувато-градієнтні керамічні композити на основі нітридів кремнію та алюмінію, отримані в умовах гарячого пресування під дією постійного магнітного поля за варіації технологічних факторів. Метою роботи є розробка фізико-хімічних технологій об'ємно-неоднорідних гіперкомпозитів електротехнічного призначення, отриманих в процесах реакційного гарячого пресування в магнітному полі соленоїда та розроблення електричних методів моніторингу мікроструктури композиційної кераміки для оперативної оптимізації технологічних параметрів процесу їх утримання, а також реалізація на їх основі нового типу функціональних діелектричних та резистивних пристроїв для роботи в екстремальних умовах експлуатації. Вивчено вплив постійного магнітного поля соленоїда на мікроструктуру та властивості матеріалу і показано, що в присутності каучуку вміст добавки HfC лінійно корелює з втратами маси та ростом розміру частинок, а в присутності КМЦ росту втрат маси не спостерігається, і металоподібна добавка залишається в дрібнозернистому стані. Вперше встановлено пороговий характер впливу швидкості охолодження після ГП на кількість та тип утворених точкових дефектів, що проявляється в величині електропровідності на постійному струмі та її температурній залежності. Встановлено, отриманні в агресивному середовищі матеріали з переважно ковалентними зв'язками мають специфічні електронні стани, що покращують їх ефективність. Виникнення таких станів неможливе в композиційних матеріалах з іонними або переважно іонними зв'язками. Вперше встановлено, що завдяки мікроструктурі композиту, який формувалася у магнітному полі, потужність, що потрібна для розігріву його до певної температури, при використанні діаманетика, як добавки, зростає в 2 рази, у порівнянні з випадком використання парамагнетика. Виготовлення композиту з врахуванням встановлених фактів, забезпечує збільшення його ресурсу в 1,5 рази. Встановлено, що на величину електромагнітного поглинання різним чином впливає розмір зерен частинок парамагнетика і діаманетика: при збільшенні розміру зерна в 10 разів поглинальна здатність першого покращується в 3-4 рази.

Реферат (англ)

Object of research – the precipitation gradient ceramic composites on the basis of silicon and aluminum nitrides, obtained at hot pressing under the influence of constant magnetic field with variations in technological factors. The purpose of the work is development of physico-chemical technology of 3D-inhomogeneous hypercomposites on electrotechnical purpose, received in the process of the reaction of hot pressing in the magnetic field of the solenoid and development of electric methods of monitoring of the microstructure of ceramic composites for operative optimization technological parameters of the process of their content and implementation on their basis a new type of the function of dielectric and resistive devices for work in extreme conditions. We studied the influence of a constant magnetic field of the solenoid on the microstructure and properties of the material and it is shown that in the presence of rubber HfC additives content linearly correlated with weight loss and an increase in particle size, and in the presence of the CMC growth weight loss is not observed, and metal like additive remains in fine condition. For the first time the threshold character of the effect of cooling rate after the HP on the number and type of

point defects formed was observed, which is manifested in the magnitude of the DC conductivity and its temperature dependence. It was found that the obtained in the aggressive environment materials with predominantly covalent bonds have specific electronic states, which improve their efficiency. The occurrence of such conditions is impossible in composite materials with ion or predominantly ionic bonds. For the first time it was determined that due to the microstructure of the composite, which was formed in a magnetic field, the power needed to heat it to a certain temperature, when using demagnetize as supplements increases in 2 times, in comparison with the case of the use of paramagnetic material. Manufacture of composite on the basis of established facts, provides increase of its resource in 1.5 times. It was established that the grains size of paramagnetic and diamagnetic particles influence the value of the electromagnetic absorption: 10 times increase of the grain size improves the absorption capacity of in 3-4.

Індекс УДК: 621.315.61, 539.2:621.762:666.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 47.09.31

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Нові керамічні матеріали нагрівачів для непрямого нагріву при НВЧ спіканні.

Назва продукції (англ): New ceramic heaters materials for indirect heating during MW sintering.

Очікувані результати:

Галузь застосування: електротехніка

Опис продукції (укр): Створені нові матеріали на основі безкисневих сполук для їх застосування в якості високотемпературних нагрівачів, що будуть працювати в екстремальних умовах експлуатації з підвищеним у 1,5 рази ресурсом роботи. Розроблено новий метод неруйнуючого моніторингу мікроструктури композиційної кераміки та рекомендації по його застосуванню в технології функціональної кераміки

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 2013 р. - звіт по НДР

Виробник продукції: ІПМ НАН України

Споживачі продукції: ТОВ "Градiєнт"

Перспективні ринки: Україна, СНД

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Продаж продукції

7. Бібліографічний опис

Бродніковська І. В. Вплив розміру частинок провідного включення на електричний опір кераміки $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-ZrC}$ / І. В. Бродніковська, М. В. Солтис, К. В. Кириленко, І. В. Зворський, В.Я.Петровський // Порошковая металлургия. - 2012. - №5/6. - С. 73-83; Бродніковська І. В., Солтис М. В., Кириленко К. В., Зворський І. В., Петровський В. Я. Вплив розміру частинок провідного включення на структуроутворення та електричний опір кераміки $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-ZrC}$. "Порошковая металлургия", №5-6, 2012. - С. 73-83; В.А Курка., Е.В Кириленко., А.В Лабенский., В.Я Петровский / Вплив матеріалу матриці на електричні властивості композиційних матеріалів/"Керамика: наука и жизнь" № 2 (12), 2011, с.52-62; А.В Лабенский., Е.В Кириленко., В.А Курка., В.Я Петровский / Влияние технологических факторов на термоэды бинарных систем на основе SiC и композитов $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-B}_4\text{C}$ ", Керамика: наука и жизнь" № 2 (12), 2011, с.63-74; Цигода В.В., Петровский В.Я. Влияние фрактальной размерности перколяционных кластеров на проводимость активных слоев.- Керамика: наука и жизнь, 2013, № 2(20), стр. 33-43 та ін. Всього: 19.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 189

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Ільченко В. І

Бродніковська І. В.

Власенко О.В.

Гетьман О. І

Дерій А. І

Здоровець І.О.

Кириленко К. В.

Манакіна Д. М.

Обухова Т. Ю

Керівник організації:

Скороход Валерій Володимирович

Керівники роботи:

Петровський Віталій Ярославович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.