

## РЕФЕРАТ

Робота вміщує: 59 сторінок, 13 рисунків, 10 таблиць, 30 посилань на літературні дані.

Об'єкт дослідження – композит для виготовлення аноду керамічної паливної комірки на основі  $ZrO_2$  стабілізованого  $Y_2O_3$ .

Метою роботи є вивчення впливу складу композиту на основі  $ZrO_2$  стабілізованого  $Y_2O_3$  на його, та встановити оптимальне співвідношення компонентів, для отримання необхідних відповідних властивостей.

Методи дослідження та апаратура: виготовлення композиту проводилося в планетарному млині лабораторії, та за допомогою гідравлічного преса та муфельної печі індуктивності. За допомогою комплексу високоінформативних методів фізичного матеріалознавства досліджено механічні властивості композитів аноду.

Отримано композиційний матеріал, який відповідає вимогам, що ставляться перед матеріалом аноду, що являє собою твердий розчин заміщення з ГЦК кристалічною структурою. Встановлено залежність зміни параметру ґратки та величини іонної провідності від вмісту компоненту на основі  $ZrO_2$  стабілізованого  $Y_2O_3$ .

Ключові слова: **ПОРОШОК, КЕРАМІКА, КОМПОЗИТ, ПАЛИВНА КОМІРКА, АНОД, ФАЗОВИЙ СКЛАД, ІОННА ПРОВІДНІСТЬ.**

## **ABSTRACT**

The work contains 55 pages, 11 figures, 10 tables, 30 references to published data.

Object of study - anode composite for the manufacture of ceramic fuel cell based on stabilized ZrO<sub>2</sub> Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

The aim is to study the effect of composite based Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> stabilized ZrO<sub>2</sub> on it, and set the optimal ratio of components required for the relevant properties.

Methods and apparatus: manufacturing composite planetary mill was conducted in the laboratory, and using a hydraulic press muffle furnace and inductance. With complex highly informative methods of physical material investigated mechanical properties of composite anode.

Retrieved composite material that meets the requirements imposed on the anode material, which is a solid solution substitution fcc crystal structure. The dependence of the lattice parameter and change the value of ionic conductivity based on the contents of the ZrO<sub>2</sub> stabilized by Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**Keywords: POWDER, CERAMICS, COMPOSITES, FUEL CELLS, THE ANODE, PHASE COMPOSITION, IONIC CONDUCTIVITY.**

## ВИСНОВКИ

Проведене дослідження структурних перетворень, механічної поведінки аноду з композиту NiO-3,5 YSZ, в якому вміст оксид нікелю змінювався від 30 до 60 мас.% показало, що:

1. За однакових умов виготовлення вміст NiO суттєво впливає на пористість аноду, яка в свою чергу впливає на ефективність роботи КПК. Незначна пористість аноду з вмістом 30 % NiO після відновлення воднем (~20 %) буде перешкоджати виводу продуктів реакції і знижувати ефективність роботи аноду та КПК загалом.

2. В структурі з вмістом оксиду нікелю 60 % розподіл пор більш рівномірний і пори мають невеликий розмір та округлу форму, пористість таких зразків досягає 40 %.

3. Міцність зразків на злам з вмістом 60 % NiO хоча і є найнижчою після відновлення воднем, та рівень її досягає 100 МПа і є достатнім для експлуатації КПК.

Звище сказаного можна зробити висновки, що вміст оксиду нікелю суттєво впливає на структуроутворення, пористість та механічні властивості анодів виготовлених з композитів NiO-3,5 YSZ. 60 % оксиду нікелю у складі композиту забезпечить високу пористість аноду КПК та достатню його міцність для ефективної роботи паливної комірки.

## CONCLUSIONS

The study structural transformations, mechanical behavior of the composite anode with NiO-3,5 YSZ, in which nickel oxide content varied from 30 to 60 wt.% Showed that:

1. Under the same conditions NiO content production influences the porosity of the anode, which in turn affects the performance of the CCP. Non-significant porosity anode containing 30% NiO after hydrogen reduction (~ 20%) will prevent withdrawal reaction products and reduce the efficiency of the anode and PDAs in general.

2. The structure of nickel oxide containing 60% more even distribution of pores and the pores are small and rounded shape, porosity such samples is 40%.

3. The strength of samples for scrap containing 60% NiO although it is the lowest after the restoration of hydrogen, and the level of up to 100 MPa and is sufficient for the operation of the CCP.

From the above it can be concluded that the content of nickel oxide influences the structure, porosity and mechanical properties of anodes made of composite NiO-3,5 YSZ. 60% of nickel oxide in the composition of the composite anode provide high porosity PDAs and sufficient strength for its effective operation of the fuel cell.