

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОДНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}/\text{SSZ}$ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ТОТЭ

*Иванов А.В.^(1,2), Безкрёвная О.С.⁽¹⁾, Строева А.Ю.^(1,2), Бервицкая О.С.⁽¹⁾,
Бобро М.С.⁽¹⁾, Воротников В.А.^(1,2), Кузьмин А.В.^(1,2)*

⁽¹⁾ Вятский государственный университет

610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36

⁽²⁾ Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН

630090, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе, д. 18

Твердоокисдные топливные элементы (ТОТЭ) – это перспективные источники энергии, способные работать на различных видах энергоносителей. Никель-керамические композиты – самые распространенные материалы анодов ТОТЭ. Выбор в пользу данных материалов обусловлен близкими значениями ТКЛР с другими функциональными материалами и, химической совместимости и механическим свойствам, а также высокой каталитической активности по отношению к водороду и углеводородному топливу. Обратной стороной высокой активности никеля, при использовании углеводородного топлива, является протекание реакций Будуара и разложения топлива с образованием сажи в порах электрода, что провоцирует ухудшение мощностных характеристик ТОТЭ и в крайнем случае приводит к разрушению анода. Одним из перспективных способов ослабления протекающих побочных реакций является частичная замена никеля на другие металлы в составе кермета, при этом внося ограниченные изменения в термические и механические характеристики анода. С этой целью рассмотрено применение никель-кобальтового металлического компонента композитов, что может способствовать минимизации образования углерода и обеспечить высокие удельные характеристики ТОТЭ.

В данной работе выполнен синтез и исследованы физико-химические свойства композитов $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}/\text{SSZ}$, где SSZ – оксид циркония, стабилизированный оксидом скандия), при $x = 0.01; 0.05; 0.1; 0.2; 0.4; 0.6; 0.8$. Синтез порошков $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}$ проведен цитрат-нитратным методом. Плотные композитные образцы $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}/\text{SSZ}$ (50:50) получены твердофазным смешением электролитной фазы SSZ и составов $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}$ и спеканием при температуре 1500 °С. Отработана методика восстановления керметов, обеспечивающая переход $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}$ в $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}$. Полученные индивидуальные и композитные материалы исследованы методами рентгенофазового анализа, растровой электронной микроскопии, дилатометрии, изучена электропроводность композитов. Удельные характеристики анодов в зависимости от температуры определены методом импеданс-спектроскопии на симметричных ячейках $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{-SSZ}/\text{SSZ}/\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}/\text{SSZ}$.

Работа выполнена в рамках проекта Российского научного фонда 21-79-30051.