

PR-176**ФОРМИРОВАНИЕ ТВЕРДООКСИДНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА
НА ОСНОВЕ ИТТЕРБАТА ЛАНТАНА
И АНАЛИЗ ЕГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Касьянова А. В.^{1,2}, Вдовин Г. К.¹, Тарутин А. П.^{1,2}, Медведев Д. А.^{1,2}

¹*Институт высокотемпературной электрохимии, УрО РАН, 620990, Россия,
г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20;*

²*Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
E-mail: kasyanova.1996@list.ru*

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) являются наиболее эффективными электрохимическими генераторами, напрямую преобразующими химическую энергию топлива в электрическую. Перспективными представителями протонных электролитов для ТОТЭ являются лантансодержащие соли редкоземельных элементов со структурой перовскита (например, LaYO_3 , LaYbO_3 , LaScO_3) [1, 2]. Однако до настоящего времени в литературе лишь фрагментарно представлены данные о характеристиках ТОТЭ на основе таких электролитов. Поэтому целью данной работы является изготовление макета электрохимического устройства на основе $\text{La}_{0.95}\text{Ba}_{0.05}\text{YbO}_3$ (LBY) и аттестация его в режиме топливного элемента.

Порошок состава $\text{La}_{0.95}\text{Ba}_{0.05}\text{YbO}_{3-\delta}$ был получен с применением цитрат-нитратного метода синтеза. Синтез материалов осуществляли в две стадии: при 1050 °С (5 ч) и 1100 °С (5 ч) с промежуточным помолом. Спекание керамических образцов проводили при 1400 °С в течение 5 ч. Фазовый состав материалов контролировали методом рентгеновской порошковой дифракции (РФА, Rigaku D/MAX-2200VL/PC).

Стратегия изготовления полуэлемента ТОТЭ заключалась в формировании плотного слоя электролита LBY толщиной не более 30 мкм на пористой подложке из того же материала методом совместной прокатки. В качестве порообразователя использовали картофельный крахмал. Спекание полуэлемента выполняли на воздухе при температуре 1400 °С в течение 5 ч. Для создания электронной проводимости пористого анодного слоя проводили его погружение в расплав нитрата никеля с последующим разложением до оксида. Число циклов импрегнации никеля – 10 раз. Формирование катодного слоя на поверхности электролита спеченного полуэлемента выполняли методом окрашивания суспензией порошка $\text{NdNi}_{0.9}\text{Cu}_{0.1}\text{O}_{4+\delta}$ в смеси α -терпинеола и этилцеллюлозы. Припекание катода проводили в воздушной атмосфере при 1070 °С в течение 1 ч.

Морфологию поверхности и слома единичного топливного элемента исследовали методом растровой электронной микроскопии. Анализ электрохимических характеристик топливной ячейки проводили с помощью вольтамперных исследований и импедансной спектроскопии. В качестве методов обработки полученных данных использовали метод эквивалентных цепей и метод распределения времен релаксации.

Библиографический список

1. Kasyanova A. V., Rudenko A. O., Lyagaeva Yu. G., Medvedev D. A. Lanthanum-containing proton-conducting electrolytes with perovskite structures. *Membranes and Membrane Technologies*. 2021. Vol. 3, pp. 73–97.

2. Danilov N., Vdovin G., Reznitskikh O., Medvedev D., Demin A., Tsiakaras P. Physico-chemical characterization and transport features of proton-conducting Sr-doped LaYO_3 electrolyte ceramics. *Journal of the European Ceramic Society*. 2016. Vol. 36, pp. 2795–2800.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, проект № 21-73-10004.