

ФОРМИРОВАНИЕ ПОРИСТЫХ $\text{La}_2\text{NiO}_{4\pm\delta}$ (LNO) КАТОДОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТИ

*Меньщикова А.В.⁽¹⁾, Калинина Е.Г.⁽²⁾, Пикалова Е.Ю.⁽³⁾,
Богданович Н.М.⁽³⁾, Демьяненко Т.А.⁽³⁾*

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт электрофизики УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 106

⁽³⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Особенностью использования метода электрофоретического осаждения (ЭФО) для получения тонкослойного покрытия твердого электролита твердооксидного топливного элемента (ТОТЭ) является то, что в качестве подложки, на которой происходит процесс осаждения наночастиц, является пористый катод. Пористость необходима для обеспечения подвода газообразного кислорода к трехфазной границе, на которой происходит его восстановление и дальнейший транспорт через пленку электролита. Поэтому к морфологии катода предъявляются высокие и во многом противоположные требования: с одной стороны необходимо обеспечить наибольшую пористость для облегчения диффузии газа, с другой стороны пористость является препятствием для получения однородного газоплотного покрытия методом ЭФО. В этой связи целью настоящей работы было формирование пористых $\text{La}_2\text{NiO}_{4\pm\delta}$ (LNO) катодов и исследование их газопроницаемости.

В настоящей работе были исследованы два типа пористых катодов LNO с добавками графита и крахмала в качестве порообразователей в количестве 15 %, полученных методом прокатки и спеченных при температуре 1400 °С (ИБТЭ УрО РАН, к.х.н. Пикалова Е.Ю.).

Морфология поверхности катодов LNO была изучена методами оптической микроскопии (компьютеризированный оптический бинокулярный микроскоп ST-VS-520 EC) и сканирующей электронной микроскопии (растровый электронный микроскоп LEO 982 Karl-Zeiss, Германия). Газопроницаемость катодов LNO была исследована с помощью компьютеризированной установки, разработанной в лаборатории импульсных процессов ИЭФ УрО РАН.

В результате проведенных исследований установлено, что на поверхности присутствуют поры, размер которых варьируется от 3 до 20 мкм, имеющих неправильную форму. Введение крахмала в качестве порообразователя увеличивает количество мелких пор размером порядка 3 мкм, более крупные поры на поверхности не присутствуют в отли-

чие от катодов, в которых порообразователем выступает графит. Получены характерные кривые спада разряда при натекании воздуха через пористые катодные подложки LNO, а также рассчитаны значения коэффициента газопроницаемости, которые варьируются от $25.8 \cdot 10^{-3}$ до $35.7 \cdot 10^{-3}$ мкм² в зависимости от пористой структуры подложек. Было установлено, что представленные LNO катоды могут быть успешно использованы для получения покрытий ТОТЭ методом ЭФО с применением наночастиц со средним диаметром 10 – 20 нм только с формированием дополнительного промежуточного подслоя, обеспечивающего требуемый размер пор на поверхности со стороны электролита (не более 1 мкм). Использование крахмала в качестве порообразователя предпочтительнее.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 16-03-00025-а и № 14-03-00414, стипендии Президента Российской Федерации № СП-536.2015.1 и темы государственного задания № 0389-2014-0002.

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОЖНОГО ОКСИДА $\text{SmBaCo}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_{6.8}$

Мычинко М.Ю., Волкова Н.Е., Иванов И.Л.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Сложнооксидные соединения на основе кобальтитов самария-бария со структурой двойного перовскита являются перспективными материалами для применения в качестве катодов для средне- и высокотемпературных ТОТЭ. Возможность замещать кобальт в В-подрешетке на другие 3-d металлы позволяет управлять такими физико-химическими свойствами как электропроводность или термодинамическая устойчивость, что позволяет улучшить, например, применимость данного материала для данных топливных элементов.

Целью данной работы явились исследование кристаллической, кислородной нестехиометрии и общей проводимости перовскитоподобных материалов $\text{SmBaCo}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_{6.8}$ в зависимости от температуры и парциального давления кислорода.

Синтез образцов проводили по глицерин-нитратной технологии. Фазовый состав полученных оксидов контролировали рентгенографически. Идентификацию фаз проводили при помощи картотеки JCPDS и программного пакета «fpeak». Кислородную нестехиометрию оксида $\text{SmBaCo}_{1.4}\text{Ni}_{0.6}\text{O}_{6.8}$ изучали методом кулометрического титрования как