

УДК 544.6.018.462.2

СИНТЕЗ ДВУХСЛОЙНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3/\text{GDC}$ ДЛЯ СРЕДНТЕМПЕРАТУРЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Михаил Самирбекович Седов

*Магистр 1 года,**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: И.Ю. Сапронов,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»**Научный руководитель: С.В. Федоров,**кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории №31**функциональной керамики ИМЕТ РАН*

Электролит для твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) должен быть стабильным как в восстановительных, так и в окислительных средах, должен иметь достаточно высокую ионную проводимость с низкой электронной проводимостью при рабочей температуре ячейки [1]. Кроме того, материал должен быть способен создавать тонкую прочную пленку для сохранения газоплотности. До сих пор стабилизированный цирконий, в частности стабилизированный иттрием диоксид циркония (YSZ), обладающий структурой флюорита, был наиболее предпочтительным электролитом для ТОТЭ, который работает выше 800 °С. Для снижения рабочих температур (600-800 °С) в качестве материала электролита для ТОТЭ были предложены другие ионные проводники, такие как допированный оксид церия (GDC). Однако применение допированного оксида церия выше 600 °С не эффективно из-за появления электронной проводимости со стороны анода (восстановительная атмосфера). Поэтому его следует эксплуатировать ниже 600 °С, однако, при этом снижается его производительность. Решить эту проблему можно созданием двухслойного электролита «GDC| $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2$ масс.% B_2O_3 », в котором слой на основе оксида висмута со стороны катода блокирует электронную проводимость [2]. В этой связи целью данной работы являлось получение двухслойного электролита «GDC| $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2$ масс.% B_2O_3 » и исследование стабильности границы между GDC и $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2$ масс.% B_2O_3 , а также измерение производительности единичного топливного элемента « $\text{H}_2|\text{Pt}(\text{GDC}|\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2$ масс.% $\text{B}_2\text{O}_3)|\text{Pt}|\text{O}_2$ (воздух)» при 750 °С. Синтез двухслойного электролита проводился из подготовленных образцов (диски диаметром 25 мм) $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2$ масс.% B_2O_3 и GDC, спеченные при 600 °С и 1400 °С, соответственно. Диски GDC и $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2$ масс.% B_2O_3 механически утоняли до 0,5 и 1 мм, соответственно, и полировали с двух сторон. На каждый диск с одной стороны наносили платиновую пасту для получения электродного слоя. Было установлено, что удельная мощность такого топливного элемента (толщина 1,5 мм) достигает 200 мВт/см² при плотности тока 400 мА/см². При этом химическое взаимодействие между GDC и $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2$ масс.% B_2O_3 в процессе измерения не наблюдалось.

Литература

1. Carrette L., Friedrich K.A., Stimming U. Fuel Cells: Principles, Types, Fuels, and Applications. // Chem. Phys. Chem. – 2000. Vol.1. – No 4. – P. 162-193.
2. Belousov V.V., Fedorov S.V. A highly conductive electrolyte for molten oxide fuel cells. // Chem. Commun. – 2017, Vol.53. – P. 565-568.