

ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ОДНО- И ДВУСЛОЙНОГО ТОНКОПЛЕНОЧНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ТОТЭ С НЕСУЩИМ АНОДОМ*Русакова Д.С.⁽¹⁾, Калинина Е.Г.^(1,2), Пикалова Н.С.^(1,3),**Ермакова Л.В.⁽⁴⁾, Пикалова Е.Ю.^(1,3)*⁽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

⁽⁴⁾ Институт химии твердого тела УрО РАН

620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 91

Одним из универсальных методов формирования тонкопленочного электролита твердооксидного топливного элемента (ТОТЭ) является электрофоретическое осаждение (ЭФО). При реализации метода ЭФО выделяют проблему осаждения на непроводящие материалы, в частности, на анодные подложки ТОТЭ. Целью настоящей работы было формирование одно- и двуслойного электролита на основе протонпроводящего материала - допированного церато-цирконата бария, кислородионных материалов - допированного самарием диоксида церия и допированного скандием и иттрием оксида циркония на анодной подложке.

Данная работа посвящена исследованию возможности электрофоретического осаждения однослойного электролита следующих составов: $\text{BaCe}_{0.5}\text{Zr}_{0.3}\text{Y}_{0.1}\text{Yb}_{0.1}\text{O}_{3-\delta} + 1$ масс. % CuO (BCZYYbO-CuO), $\text{Ce}_{0.8}\text{Sm}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ (SDC), $\text{Zr}_{0.8433}\text{Sc}_{0.0922}\text{Y}_{0.0645}\text{O}_{1.9216}$ (ZSYO) и двуслойных электролитов ZSYO/SDC и BCZYYbO-CuO/SDC на пористых анодных подложках состава 56.4 % NiO-43.6 % SDC. Для проведения ЭФО применяли предварительное восстановление анодов в смеси H_2 (5 %)/Ag при 650 °С, а также нанесение на невосстановленные аноды проводящего слоя мелкодисперсного порошка платины. Для реализации ЭФО были приготовлены и исследованы (дисперсный состав и дзета-потенциал) суспензии электролитных материалов в различных дисперсионных средах - изопропанол/ацетилацетон (70/30 об. %) и изопропанол (100 об. %). Исследовали применение добавки в суспензии зарядового агента (молекулярный йод) и дисперсанта - полиэтиленimina (PEI). Электрофоретическим осаждением получены тонкопленочные слои следующих составов: SDC, BCZYYbO-CuO , ZSYO, BCZYYbO-CuO/SDC и ZSYO/SDC на анодной подложке NiO-SDC и изучена их микроструктура. Выявлена проблема возникновения разрывов в слое электролита при спекании на предварительно восстановленных анодах, тогда как тонкопленочные структуры на подложках с подслоем платины были получены без нарушения сплошности покрытия.

Работа выполнена в рамках Государственного задания (тема № АААА-А19-119061090040-7). Работа выполнена при частичной поддержке проекта РФФИ № 20-03-00151.