

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА СИНТЕЗА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА $\text{Ce}_{0.8}(\text{Sm}_{0.75}\text{Sr}_{0.2}\text{Ba}_{0.05})_{0.2}\text{O}_{2-\delta}$ –
КИСЛОРОДПРОВОДЯЩЕГО ТВЕРДОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ДЛЯ ИТ-
SOFC.

¹Никонов А.В., ²Пикалова Е.Ю., ¹Липилин А.С., ²Плаксин С.В.,
³Нохрин С.С.

¹Институт электрофизики УрО РАН, Екатеринбург

²Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН,
Екатеринбург

³Уральский государственный университет, Екатеринбург

Кислородионные твердые электролиты на основе CeO_2 , которые обладают высокой ионной проводимостью при температурах ниже 800 °С, в 4 - 5 раз превышающей проводимость $\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$, являются перспективными материалами для топливных элементов с промежуточными рабочими температурами (ИТ-SOFC). Известно, что при низких значениях парциального давления кислорода материалы на основе CeO_2 частично восстанавливаются из-за перехода Ce^{4+} в Ce^{3+} , что приводит к появлению электронной проводимости и, вследствие этого, уменьшению механической прочности электролита и мощностных характеристик топливного элемента. При со-допировании ионами щелочных и щелочноземельных элементов системы $\text{CeO}_2\text{-Sm}_2\text{O}_3$, количество кислородных вакансий увеличивается, что приводит к увеличению ионной проводимости. Кроме того, одно- или двухвалентные элементы, имеющие ионный радиус больше чем Ce^{4+} (0,97 Å) при образовании твердого раствора расширяют решетку и увеличивают пространство в кристаллической решетке доступное для перемещения ионов кислорода. Введение большого количества кислородных вакансий приводит к минимизации перехода церия из четырехвалентного в трехвалентное состояние даже в восстановительных условиях. Как известно, свойства электролита зависят не только от его химического состава, но также его микроструктурных свойств, обусловленных методом синтеза. В настоящей работе исследованы свойства твердого электролита $\text{Ce}_{0.8}(\text{Sm}_{0.75}\text{Sr}_{0.2}\text{Ba}_{0.05})_{0.2}\text{O}_{2-\delta}$, полученного методом твердофазного синтеза (микроразмерный материал), методом испарения лазером твердофазной мишени и методом сжигания нитратов (наноразмерные материалы). Проведена аттестация полученных материалов, исследована динамика спекания материалов и микроструктурные свойства полученных керамических образцов. В результате подбора режимов спекания получены образцы с относительной плотностью 97-98 % от теоретической для всех материалов, однако средний размер зерен в образце, полученном из твердофазного материала, значительно больше, чем из нано-материалов, что оказывает влияние на элект-

трические характеристики образцов. В высокотемпературной области наибольшей электропроводностью обладает образец, полученный химическим методом ($16,7 \times 10^{-2}$ См/см при 900 °C), в низкотемпературной области, где проявляется влияние границ зерен, наибольшая электропроводность у образца, полученного твердофазным методом ($8,27 \times 10^{-5}$ См/см при 300 °C).

ВЛИЯНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ АНИОНОВ И СОСТАВА СПЛАВА SNZN НА ЕГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ В БОРАТНОМ БУФЕРНОМ РАСТВОРЕ

Огарев П.И., Бережная А.Г.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

При помощи стационарных и нестационарных электрохимических методов изучено электрохимическое поведение доэвтектических по олову сплавов олово-цинк в зависимости от их состава и природы неорганических анионов в боратном буферном растворе.

Установлено, что пассивация сплавов с содержанием $[\text{Sn}]_0 = 91, 92, 93, 94, 95$ и 96% (по массе) в боратном буфере обусловлена образованием оксидно-гидроксидных пленок. Показано, что зависимость потенциала коррозии от состава сплава не является линейной, но рост содержания олова в сплавах приводит к увеличению $E_{\text{кор}}$. Изменение концентрации олова на 5% приводит к росту скорости катодного выделения водорода и скорости растворения сплава при полной пассивации приблизительно в три раза при потенциалах $-1,0\text{В}$ и $0,5\text{В}$ соответственно. Увеличение содержания олова ведет к уменьшению критического тока и росту потенциала пассивации. Выход из пассивного состояния практически не зависит от состава сплава, наблюдается при потенциале $1,2-1,3\text{В}$ и обусловлен выделением кислорода. Анализ поляризационных кривых прямого и обратного хода показывает, что при $E > 1,3\text{В}$ пассивная пленка не разрушается. Существенное уменьшение тока полной пассивации на кривой обратного хода по сравнению с кривой прямого хода, а также облагораживание $E_{\text{кор}}$ свидетельствуют об ее уплотнении и росте защитных свойств. В начальные промежутки времени преимущественный вклад в общую скорость анодного растворения вносят пассивационные процессы, связанные с формированием пленки. При длительной выдержке сплавов в исследованных растворах определяющей становится нестационарная диффузия ионов через поры и пленку. Рост содержания олова в сплавах меняет такие характеристики растворения эвтектических систем как кажущийся коэффициент жидкофазной диффузии, глубина пористого слоя и фактор извилистости пор. Показано, что