

**КОМПОЗИТНЫЕ $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ — $\text{BaCe}_{0.7}\text{Zr}_{0.1}\text{Y}_{0.1}\text{Yb}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ ЭЛЕКТРОДЫ
ДЛЯ ТВЕРДОКСИДНЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ
НА ПРОТОНПРОВОДЯЩИХ ЭЛЕКТРОЛИТАХ**

Федорова К.А.^(1,2), Гордеев Е.В.^(1,2), Антонова Е.П.^(1,2)

⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620066, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

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

Твердооксидные топливные элементы — перспективные устройства для прямого преобразования химической энергии топлива (водород, метан, пропан) в электрическую с высокой эффективностью и экологичностью.

Актуальна задача снижения рабочих температур до 500–700 °С путём использования протонпроводящих электролитов, таких как $\text{BaCe}_{0.7}\text{Zr}_{0.1}\text{Y}_{0.1}\text{Yb}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ (BCZY_{Yb}). Основная проблема — высокая поляризация электродов. Перспективен композитный электрод на основе $\text{Sr}_2\text{Fe}_{1.5}\text{Mo}_{0.5}\text{O}_{6-\delta}$ (SFM), обладающий высокой стабильностью в восстановительных средах, тепловым расширением, близким к электролитам, хорошей проводимостью и электрохимической активностью. За счет комбинации с электролитной фазой возможно увеличение проводимости, расширение зоны реакции и снижение поляризационного сопротивления. Целью работы является исследование электрохимической активности композитных электродов на основе SFM и BCZY_{Yb} в контакте с BCZY_{Yb} электролитом в зависимости от температуры формирования композитных электродов, а также использования серебряного токового коллектора.

Порошковые материалы BCZY_{Yb} и SFM синтезировали твердофазным методом при конечной температуре 1450 °С и 1100 °С, соответственно. Изготавливали электродную пасту с 30 мас. % содержанием электролитной BCZY_{Yb} компоненты. Несущие электролиты BCZY_{Yb} в виде плотных таблеток изготавливали с помощью холодного одноосного прессования с последующим спеканием при температуре 1550 °С. На основаниях таблетки формировали электродные слои методом трафаретной печати с последующим обжигом при температурах 1050 °С и 1000 °С в течение одного часа со скоростью нагрева и охлаждения 80 град/час. Для изготовления токового коллектора из серебра одну ячейку с электродами, сформированными при 1050 °С, покрывали серебряной пастой с последующим припеканием при 800 °С в течение часа. Измерения проводили методом импедансной спектроскопии (Elinx P-40X) в температурном интервале 550–800 °С в воздушной атмосфере, увлажненной H₂O.

Установлено, что оптимальной температурой формирования электродов является 1050 °С. Поляризационное сопротивление электродов, изготовленных при 1000 и 1050 °С составляет 1.13 и 0.92 Ом*см², соответственно, при 700 °С в воздушной атмосфере, увлажненной H₂O. Установлено, что использование серебряного токового коллектора на снижает поляризационное в два раза.