

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ**РЯДА $\text{Pr}_{1,6}\text{Ca}_{0,4}\text{Ni}_{1-y}\text{Cu}_y\text{O}_{4+\delta}$** Иванова А.С.⁽¹⁾, Жуланова Т.Ю.^(1,2), Пикалова Е.Ю.^(1,2), Филонова Е.А.⁽¹⁾⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

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

⁽²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

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

Одной из серьезных проблем современности стало сжигание природных ископаемых с целью получения доступной энергии. Альтернативной технологией является водородная энергетика, наиболее известным устройством в которой является твердооксидный топливный элемент (ТОТЭ). Поиск новых электродных материалов для ТОТЭ, функционирующих в среднем температурном интервале, остается актуальной задачей современного материаловедения.

В настоящей работе в качестве объекта исследования был выбран сложный оксид со структурой Раддлесдена – Поппера $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$, замещенный по подрешеткам празеодима и никеля кальцием и медью соответственно. С целью анализа электрохимических свойств $\text{Pr}_{1,6}\text{Ca}_{0,4}\text{Ni}_{1-y}\text{Cu}_y\text{O}_{4+\delta}$ (PCNCO) при $y = 0,0-0,4$ провели корреляцию со свойствами материала на основе $\text{La}_{0,6}\text{Sr}_{0,4}\text{Co}_{0,2}\text{Fe}_{0,8}\text{O}_{3-\delta}$ (LSCF). Образцы PCNCO и LSCF были синтезированы методом пиролиза нитратных композиций, финальная температура отжига PCNCO составляла 900 и 1100 °С; LSCF – 1000 °С. Использование поливинилового спирта при синтезе PCNCO привело к увеличению удельной поверхности порошков. По данным рентгенофазового анализа установлено, что все образцы являлись однофазными. Уточнение профильных и структурных параметров, проведенное при помощи программного пакета *FullProf Suite*, показало, что образцы PCNCO имели орторомбическую структуру (*Bmab*), а образец LSCF – ромбоэдрическую (*R-3c*).

Изучение высокотемпературного поведения параметров и объема элементарной ячейки PCNCO показало, что изучаемые оксиды с повышением температуры претерпевают фазовый переход в тетрагональную структуру (*I4/mmm*). Из высокотемпературных рентгеновских данных были рассчитаны значения линейного коэффициента термического расширения (ЛКТР) PCNCO, которые составили $\sim 14,2 \cdot 10^{-6}$ 1/К. Полученные значения ЛКТР свидетельствуют о термомеханической совместимости катодов PCNCO с электролитом $\text{Ce}_{0,8}\text{Sm}_{0,2}\text{O}_{1,9}$. Поляризационное сопротивление R_p , измеренное при 700 °С, на симметричных ячейках для PCNCO с $y = 0,4$, синтезированного при 1100 °С и 900 °С равно 3,7 и 2,7 $\Omega \cdot \text{cm}^2$ соответственно, что позволяет сделать вывод о положительном влиянии понижения температуры отжига порошков на электрохимическую активность катода. Однако, необходимо отметить, что значения R_p катода PCNCO, были выше, чем у катода LSCF в паре с аналогичным электролитом (0,22 $\Omega \cdot \text{cm}^2$ при 700 °С).

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 23-23-00083).