

ВЛИЯНИЕ СПЕКАЮЩЕЙ ДОБАВКИ Fe_2O_3 НА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ПРОТОННОГО ЭЛЕКТРОЛИТА



Мещерских А.Н., Халиуллина А.Ш., Дунюшкина Л.А.

*Институт высокотемпературной электрохимии Уральского Академии Наук,
620990, Екатеринбург, Академическая 20,
e-mail: lazyty@mail.ru*

Разработка эффективных и экологически чистых технологий для производства электроэнергии является перспективным направлением в мировой энергетике. К таким технологиям относится получение электроэнергии с помощью топливных элементов (ТЭ), в первую очередь, твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ). Основа ТОТЭ – твердый оксидный электролит, обладающий кислород-ионной и/или протонной проводимостью. Важными преимуществами ТОТЭ являются высокий КПД, экологичность, толерантность к топливу. Использование протонных электролитов позволяет понизить рабочую температуру до 500-700°C, а также увеличить эффективность ТОТЭ. Перспективными с этой точки зрения являются оксиды со структурой типа перовскита на основе цирконатов щелочноземельных элементов, в том числе цирконата кальция.

В качестве мембраны ТОТЭ применяется, как правило, поликристаллический электролит. Процессы переноса заряда в поликристаллах во многом определяются границами зерен. В настоящее время нет ясности относительно причин высокого межзеренного сопротивления. Существует точка зрения, что причиной высокого межзеренного сопротивления в твердооксидных электролитах является неплотный контакт между зернами, наличие микро- и нанопор на межзеренных границах, приводящих к уменьшению эффективной площади для переноса заряда. В этом случае введение добавок, способствующих спеканию, должно привести к увеличению проводимости.

В настоящем исследовании изучено влияние спекающей добавки Fe_2O_3 в количестве 0.1, 0.2, 0.5 и 1 мас.% на электропроводность протонного электролита $CaZr_{0.95}Sc_{0.05}O_{3-\delta}$ (CZS), полученного методом сжигания. Показано, что при введении Fe_2O_3 размер зерна в керамике возрастает от ~100 нм до 0.5-1 мкм. Проводимость объема зерен CZS возрастает при введении 0.1 мас.% Fe_2O_3 и далее практически не изменяется, проводимость границ зерен увеличивается с ростом содержания добавки.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Уральского отделения РАН (проект № 18-10-3-42).