

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТЕКОЛ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ПРОТОННО-КЕРАМИЧЕСКИХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Соколова Е.Д.⁽¹⁾, Саева Н.С.⁽²⁾, Крайнова Д.А.⁽²⁾,
Кузьмин А.В.^(1,2), Расковалов А.А.⁽²⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Одним из самых перспективных решений проблем обеспечения электрической энергией является использование протонно-керамических топливных элементов.

Однако для улучшения эффективности и долговечности ПКТЭ важно использование герметиков, которые служат для предотвращения смешивания газа между анодными и катодными рабочими пространствами, а также обеспечивают электрическую изоляцию. Одними из основных материалов, используемых в высокотемпературных соединениях, являются стекла и стеклокерамики.

Одной из проблем в выборе стеклогерметика становится возможность протекания химических реакций на границе с соединяемыми материалами. Для исследования химической стабильности герметиков используют методы, требующие проведения длительных экспериментов. Для оптимизации подбора составов герметиков мы предлагаем предварительное изучение возможности протекания химических реакций на границе герметик/материал с помощью метода термодинамического моделирования. Сущность метода термодинамического моделирования (ТМ) заключается в расчете концентраций всех фаз системы при достижении ею состояния термодинамического равновесия. Конечным результатом моделирования являются величины концентраций равновесных продуктов взаимодействия в заданной модельной системе. Термодинамическое моделирование проводится с помощью программы ASTRA с базой данных термодинамических свойств ASTRA.BAS.

Для проведения исследований были получены стеклогерметики, обладающие подходящей для сочленения ПКТЭ величиной термического коэффициента линейного расширения. Взаимодействие с материалами ПКТЭ было изучено методами рентгенофазового анализа и термодинамического моделирования. Проведено сравнение результатов, полученных экспериментально и с привлечением моделирования.

Работа выполнена в рамках стипендии Президента Российской Федерации для молодых ученых и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики (СП-1942.2019.1).