

ДЕГРАДАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

© Д. И. Бронин, 2013

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, Екатеринбург,
Россия, bronin@ihite.uran.ru

Перспективность твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) как высокоэффективных и экологически чистых генераторов электроэнергии общепризнанна. К настоящему времени принципиальные вопросы выбора материалов ТОТЭ, конструкция элементов и стеков, а также технология изготовления проработаны до уровня, позволяющего организовать их промышленное изготовление. Например, лишь в одном научно-исследовательском центре г. Юлиха (Германия) к 2006 г. было изготовлено и испытано более 200 стеков ТОТЭ мощностью от 100 Вт до 15 кВт [1]. За последнее время существенно улучшались удельные характеристики ТОТЭ, было достигнуто большее понимание протекающих в них химических и электрохимических процессов [2]. Одной из нерешенных проблем, препятствующих коммерциализации ТОТЭ, является ухудшение их характеристик при длительной эксплуатации.

Проблема стабильности и ресурсных возможностей топливных элементов охватывает широкий круг вопросов. Основываясь на анализе литературных данных и, в некоторой степени, результатов исследований, проведенных в ИВТЭ УрО РАН, в докладе будут рассмотрены:

- процессы «самодеградации» материалов ТОТЭ (испарение, изменение дефектной структуры, стехиометрии, микроструктуры и др.);
- процессы на границах раздела электрод-электролит и электрод-интерконнект (химическое взаимодействие, сегрегация примесей, термически и химически индуцированные механические напряжения и др.);
- потеря электродами электрохимической активности при взаимодействии с примесями/компонентами газовой среды (отравление анодов серосодержащими примесями, углеродовыделение, отравление катодов хромом);
- процессы деградации «вспомогательных» компонентов стека (интерконнект, герметик);
- вопросы аттестации элементов, стеков и экспериментального выяснения причин деградации.

Список литературы

1. Steinberer-Wilckens R., Blum L. et al. Int. // J. Appl. Ceram. Technol. 2006. V. 3. P. 470.
2. Haanappel V. Advances in Solid Oxide Fuel Cell Development Between 1995 and 2010 at Forschungszentrum Julich GmbH, Germany // Fuel Cell Science and Engineering: Materials, Processes, Systems and Technology Vol. 1. Eds. D. Stolten, B. Emonts. Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA, 2012. P. 249–274.