

ПОЛУЧЕНИЕ ТОНКОСЛОЙНЫХ ПОКРЫТИЙ ТВЁРДОГО
ЭЛЕКТРОЛИТА НА ОСНОВЕ ИТТРИЙ СТАБИЛИЗИРОВАННОЙ
ДВУОКСИ ЦИРКОНИЯ (YSZ) НА ПОРИСТЫХ ПОДЛОЖКАХ
МАНГАНИТА ЛАНТАНА (LSM) МЕТОДОМ
ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ

Калинина Е.Г., Сафронов А.П.

Институт электрофизики УрО РАН,
Уральский государственный университет им. А.М. Горького

В настоящее время показано, что одним из путей получения приемлемых по стоимости и эксплуатационным характеристикам электрохимических генераторов на основе твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) является использование тонких (≤ 10 мкм.) газоплотных слоев твёрдых электролитов, нанесенных на электроды. Методы, наиболее развитые в керамических технологиях (шелкография, шликерное литьё, окрашивание, экструзия) не позволяют получать плёнки с толщиной менее 20 мкм., однородные по толщине и с воспроизводимыми характеристиками. Методы напыления (CVD, магнетронно-плазменного напыления и подобные им) относительно дороги в аппаратурном оформлении, имеют низкую производительность. По этим причинам для получения тонких керамических покрытий привлекательно выглядит метод электрофоретического осаждения (ЭФО).

В работе были исследованы закономерности процесса электрофоретического осаждения нанопорошков твёрдого электролита YSZ на пористые LSM подложки, применяемых в качестве катода в ТОТЭ. Экспериментально методами электронной микроскопии и низкотемпературной сорбции паров азота были определены параметры пористости подложки и параметры дисперсности нанопорошка. Были приготовлены суспензии нанопорошка YSZ в различных растворителях, и методом фотонно-корреляционного светорассеяния определены характерные размеры ассоциатов частиц YSZ, присутствующих в суспензиях. Электрофоретическое осаждение покрытия YSZ проводили при температуре 70⁰С и напряженности электрического поля 50-200 В/см. Было показано, что процесс электрофоретического осаждения характеризуется высокой скоростью. Определяющую роль по отношению к качеству покрытия играет процесс его сушки. Было установлено, что критическая толщина сплошного покрытия, при которой не наблюдается его растрескивания при высушивании, составляет для нанопорошков YSZ не более 10 мкм. Были получены электронные микрофотографии поверхности полученных покрытий и их сколов.