

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ МАТЕРИАЛА
КЕРАМИЧЕСКОЙ ДИАФРАГМЫ В РАСПЛАВАХ LiCl-Li₂O**
Першин П.С.⁽¹⁾, Вальцева А.И.⁽²⁾, Суздальцев А.В.⁽¹⁾, Зайков Ю.П.^(1,2)

⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

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

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

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

Оксидно-галогенидные расплавы широко используются в различных электрохимических процессах, а также в схемах переработки ядерного топлива. Стабильность процессов во многом определяется возможностью контроля концентрации ионов O²⁻ в расплавах. Для определения концентрации ионов наиболее распространены кислородный электрод с керамической диафрагмой ZrO₂(Y₂O₃)|PtO₂.

В данной работе представлены результаты ресурсных испытаний в расплавах LiCl-Li₂O и LiCl-Li₂O-Li образцов керамики ZrO₂-Sc₂O₃ (ScSZ), ZrO₂-CaO (CaSZ) и CeO₂-Gd₂O₃ (CGO), а также образцов ZrO₂-Y₂O₃ (YSZ) кубической и тетрагональной структуры. Эксперименты проводились в закрытой ячейке в атмосфере аргона. Время выдержки составило 150 часов. В ходе выдержки пяти образцов керамики в расплавах LiCl с 1.5 и 5.0.% масс. оксида Li₂O образцы сохранили и цвет, и форму, однако, образец ScSZ разрушился в обоих экспериментах. Образцы CGO после выдержки изменили цвет на темно-серый, это связано с изменением валентности церия при низких концентрациях кислорода.

В дальнейших коррозионных испытаниях были задействованы образцы YSZ (тетр.), YSZ(куб.) и CaSZ, оказавшиеся наиболее подходящими с точки зрения химической и термической устойчивости. В ходе выдержки в расплаве образцы не претерпели существенных геометрических и весовых изменений, однако цвет стал частично темно-серым. Данные изменения указывают на восстановление оксидов керамических образцов металлическим литием.

Для исследований структурных изменений при помощи сканирующей электронной микроскопии были выбраны образцы YSZ (тетр.) и CaSZ. Для образцов наблюдается относительное сохранение плотности поверхности, однако, поверхность образца YSZ (тетр.) стала более развитой, а на поверхности CaSZ появились вкрапления оксидов иттрия, церия и гадолиния. Микроструктурные исследования образцов указывают, что материалы на основе YSZ (тетр.) и CaSZ могут быть рекомендованы для использования в расплавах LiCl-Li₂O в качестве кислород-проводящих диафрагм. Однако, с повышением концентрации Li₂O и с появлением металлического лития в расплавах длительность работы керамических материалов будет сокращаться.

В качестве вывода можно отметить, что в литиевых расплавах наиболее стабильными являются образцы керамики, содержащей оксиды CaO, CeO₂ и Gd₂O₃; стойкость керамики в таких расплавах будет определяться преимущественно взаимодействием лития с ZrO₂. По результатам исследований лучшей стойкостью обладают образцы ZrO₂-Y₂O₃ и ZrO₂-CaO.