

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ КОРРОЗИЯ МОЛИБДЕНА В РАСПЛАВЕ LiCl – KCl С ДОБАВЛЕНИЕМ ТРИХЛОРИДОВ ЦЕРИЯ И НЕОДИМА*Казаковцева Н.А.⁽¹⁾, Никитина Е.В.^(1,2), Карфилов Э.А.^(1,2), Маленьких Н.А.⁽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

Солевые расплавы становятся все более популярными из-за возможности их использования при переработке высокооблученного ядерного топлива с малым временем выдержки. При этом солевые расплавы являются крайне агрессивной коррозионной средой, и в связи с этим стоит проблема подбора коррозионно-стойкого материала, который будет использоваться непосредственно в контакте с отработавшим ядерным топливом и расплавом солей. Одним из перспективных конструкционных материалов является молибден, поскольку он обладает высокой коррозионной стойкостью в солевых расплавах и используется в качестве вспомогательного материала при конструкционном оформлении электрохимических ячеек. Ионы церия и неодима в этом случае являются имитаторами ионов плутония и урана, соответственно.

Для проведения коррозионных испытаний использовали соли KCl, LiCl, CeCl₃ и NdCl₃ марки х.ч., которые были очищены зонной плавкой в атмосфере высокочистого аргона и тщательно высушены. Для приготовления расплава использовали KCl и LiCl в соотношении, по массе 1:1. Концентрации CeCl₃ и NdCl₃ составляли 0.5 и 1 мол. %. Температура эксперимента - 773 К, атмосфера - аргон.

Скорость коррозии образцов молибдена в расплаве KCl - LiCl без добавок составляет при выдержке 30 часов 3.27 г/ч·м² или 2.8±0.11 мм/год. На поверхности молибдена обнаружен слой оксида, поверхность образца ровная, без явных коррозионных поражений. Возможно, это обусловлено тем, что весь имеющийся кислород в расплаве вступил в контакт с молибденом, образовав оксид.

В расплаве с добавлением CeCl₃ и NdCl₃ скорость коррозии молибдена уменьшается. При концентрации трихлоридов церия и неодима 0.5 мол. % скорость коррозии образцов молибдена составила 2.1 и 1.9 г/ч·м² или 1.8 и 1.6 ± 0.13 мм/год, соответственно.

С увеличением концентрации CeCl₃ и NdCl₃ до 1 мол.% скорость коррозии уменьшается больше, чем в два раза. Скорее всего, связано это с тем, что оксид молибдена реагирует с трихлоридом с образованием оксихлорида, слой которого препятствует подводу окислителя к поверхности молибдена.

Молибден в хлоридном расплаве корродирует по электрохимическому механизму.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 18-33-00582 мол_а.