

УДК: 620.193

¹Н.А. Казаковцева, ¹Э.А. Карфидов, ¹Е.В. Никитина,
²Л.М. Бабушкина, ²Н.Г. Молчанова.
(¹ИВТЭ УРО РАН, г. Екатеринбург)
(²УрФУ им. Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ КОРРОЗИИ СТАЛИ 12Х18Н10Т В РАСПЛАВЕ LiCl-KCl С ДОБАВКАМИ NdCl₃ И CeCl₃.

Задачей исследования является изучение коррозии нержавеющей аустенитной стали марки 12Х18Н10Т в качестве оптимального материала для конструкционного оформления высокотемпературных устройств в эвтектическом расплаве LiCl–KCl, который содержит добавки CeCl₃ и NdCl₃ – имитаторы продуктов деления отработавшего ядерного топлива (ОЯТ). Ионы церия в этом случае являются имитаторами ионов плутония, ионы неодима – урана. Состав расплавов близок к составу реальных электролитов, которые используются при обработке нитридного ОЯТ. Коррозионные испытания проводились от 4 до 50 ч при температуре 500 °С в атмосфере аргона.

Поверхность стального электрода после выдержки в расплаве хлоридов щелочных металлов с добавлением имитаторов продуктов деления ОЯТ дифференцирована, ксеноморфные кристаллические образования со значительным рельефом соседствуют с темными участками (рисунок 1).

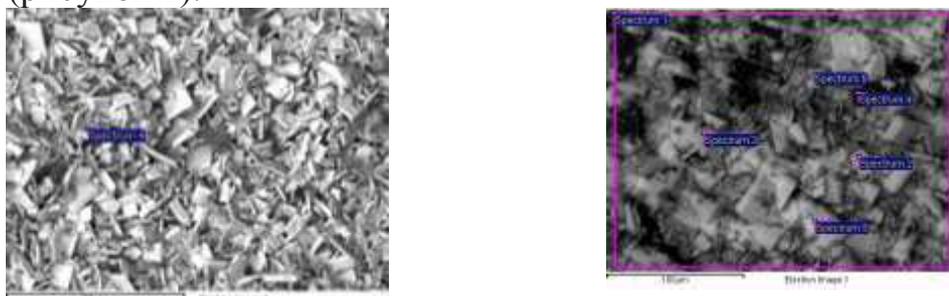
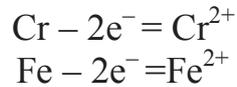


Рисунок 1 - Микрофотография поверхности стального электрода, выдержанного 4 ч при 500 °С в расплаве LiCl–KCl, с добавлением 1 мол.% а) трихлорида неодима, б) трихлорида церия.

С увеличением концентрации трихлоридов неодима и церия скорость коррозии стали уменьшается за счет образования плотного слоя оксихлоридов церия и неодима, препятствующего подводу к поверхности образцов окислителей из расплава. С увеличением времени выдержки скорость коррозии закономерно снижается. Механизм коррозии – электрохимический, характер – межкристаллитный.

Из вольтамперных зависимостей можно сделать вывод, что введение в расплав ионов церия и неодима не оказывают принципиально-

го влияния на протекание, собственно, потенциалоопределяющей реакции – окисления металла. Основными реакциями, происходящими в системе, являются окисление хрома и железа с поверхности и из объема материала:



Два последовательных максимума на ветви катодного восстановления в расплаве без добавления редкоземельных элементов заменяются одним размытым максимумом при потенциале -0.6 В для неодим-содержащего расплава и -1.0 – для церий-содержащего расплава (относительно платинового электрода). По-видимому, происходит восстановление ионов железа и, возможно, хрома, из соединений сложного состава, сформированных при анодной поляризации. При этом трихлориды церия и неодима проявляют ингибирующее действие, участвуя в последующей за электрохимической стадией химической реакции образования сложных двойных оксидов на стали, обладающих защитным действием и снижающих скорость коррозии.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 20-33-90082.