

КОРРОЗИЯ СТАЛИ 12Х18Н10Т В РАСПЛАВЕ LiCl-KCl, СОДЕРЖАЩЕМ ТРИХЛОРИДЫ НЕОДИМА, ЦЕРИЯ, УРАНА

Е.В. Никитина^{1,2}, Н.А. Казаковцева^{1*}, Е.С. Филатов^{1,2}, М.А. Майков¹

¹Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия

²Уральский федеральный университет им. первого Президента Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

*e-mail: nat_art@inbox.ru

Выполнены гравиметрические испытания коррозионной устойчивости стали 12Х18Н10Т в расплавах LiCl-KCl, LiCl-KCl-CeCl₃, LiCl-KCl-NdCl₃, LiCl-KCl-CeCl₃-NdCl₃-UCl₃ при рабочей температуре 500 °С. В качестве объекта исследования выбрана коррозионная аустенитная сталь на основе железа 12Х18Н10Т.

Изучено влияние ионов редкоземельных металлов и урана на коррозию стали 12Х18Н10Т в расплавленных солях на основе LiCl-KCl. Показано, что максимальные коррозионные потери вызывает уран, причем с увеличением времени выдержки коррозия ускоряется, интенсифицируются процессы выхода в расплав электроотрицательных компонентов сплава.

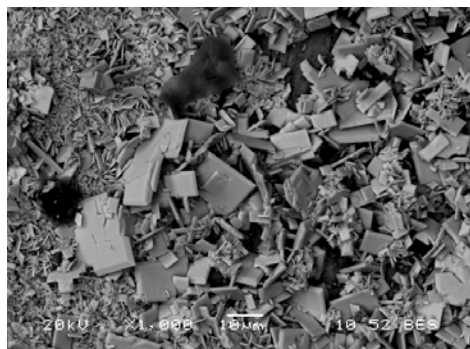
Установлено, что характер разрушения поверхности аустенитных коррозионностойких сталей в ходе выдержки в смеси LiCl-KCl, содержащей добавки трихлорида неодима и трихлорида церия, при 500 °С межкристаллитный. Движущей силой коррозии в данных условиях являются процессы растворения анодных зон образующихся микрогальванопар «сталь|карбид», и взаимодействия компонентов сталей с катионами редкоземельных металлов. На рисунках 1 и 2 представлены микрофотографии образцов после эксперимента, отмытых дистиллированной водой. Процессы коррозии лимитируются диффузией компонентов сталей из объема зерен к их границе и отводом продуктов коррозии из расплава, находящегося в микротрещинах межкристаллитной «сетки».

На рисунках 1 и 2 представлены микрофотографии образцов после эксперимента, отмытых дистиллированной водой. Поверхности образцов покрыты солями редкоземельных металлов, что подтверждено так же рентгенофазовым анализом.

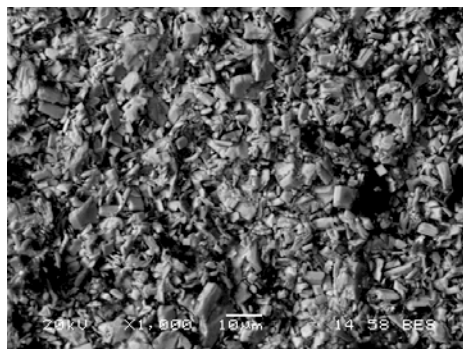
Показано, что при выдержке аустенитной коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т в комбинированных солевых урансодержащих композициях при 500 °С характер разрушения поверхности стали является смешанным. На образцах исследуемых сталей присутствуют глубокие «борозды» и следы выкрашивания зерен. Скорость коррозии, определенная химико-аналитическим и гравиметрическим методом, удовлетворительно совпадает.

Определены скорости коррозионного разрушения исследуемых конструкционных материалов в расплавленной эквимольной смеси хлоридов натрия и калия. Основными корродирующими компонентами стали независимо

от состава расплава являются соединения железа, хрома, марганца, что свидетельствует об электрохимической природе процессов коррозии.



а)



б)

Рисунок 1. Микрофотография поверхности стального электрода выдержанного 4 часа в контакте со смесью хлоридов лития и калия содержащий а) 1 мол.% трихлорида неодима, б) 1 мол.% трихлорида церия при 500 °С.

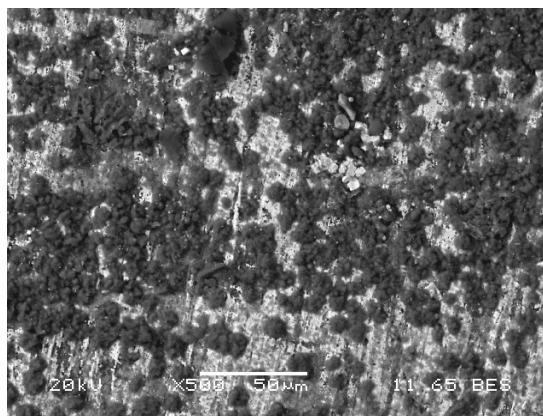


Рисунок 2. Микрофотография поверхности стального электрода выдержанного 4 часа в контакте со смесью хлоридов лития и калия содержащий 1 мол.% трихлорида урана, при 500 °С (отмывка этиловым спиртом).

Список литературы

1. Génération IV nuclear energy systems: Road map and concepts // Trans. Am. Nucl. Soc. 2001. V. 84. P. 115-118.
2. Улиг Г. Г. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику. Химия, 1989. - 456 с.
3. Mohanty B. P. // Corrosion Science. 2004. V. 46 (12). P. 2909-2924.
4. Kuznetsov S.A., Hayashi H., Minato K., Gaune-Escard M. // J. Electrochem. Soc. (2005) 152 № 4, P.203-212.