

УДК 546.72+620.193

ТИТАНИРОВАНИЕ СТАЛЕЙ В РАСПЛАВЛЕННЫХ ГАЛОГЕНИДНЫХ СМЕСЯХ

В. И. Шаповал, Л. И. Зарубицкая, В. В. Нерубашенко, Г. П. Довгая

Ранее нами было проведено сравнительное изучение стационарных потенциалов и потенциалов анодного растворения сталей и титана в расплавах $KCl-NaCl$ с различной концентрацией хлоридов титана и фторидов [1]. Измерения показали, что потенциалы анодного растворения и стационарные потенциалы сталей сдвигаются в положительную сторону при введении в расплав хлоридов титана и небольших количеств фторидов. Очевидно, это свидетельствует о пассивации стальных образцов, об образовании на их поверхности защитной пленки. Для проверки этого предположения нами исследована коррозия образцов сталей марок Сталь-3 и 12X18H9T в галогенидных титансодержащих расплавах.

Образцы из стали одинаковой площади (10 см^2) на стальных подвесках погружали в тигель с расплавленной солевой смесью, над которой продувался осушенный и очищенный от кислорода аргон. Тигель помещали в терморегулируемую ячейку. Исследования вели при температуре $700 \pm 2^\circ$. После выдерживания образцов в солевых смесях различного состава в течение 0,5—6 ч их отмывали от расплава, сушили и взвешивали. В большинстве случаев вес стальных образцов оставался без изменения или возрастал. Визуально поверхность образцов была ровной и блестящей с цветами побежалости. Рентгенофазовым анализом (метод отражения, установка ДРОН-1) с использованием $Fe, K\alpha$ -излучения установлено, что поверхность стального образца насыщается интерметаллидами титана состава $FeTi, Fe_2Ti$ или смесью $FeTi + Fe_2Ti$. При исследовании образцов в отраженном свете с помощью металлографического микроскопа МИМ-8М ($\times 350$) было замечено, что покрытия сплошные и равномерные по всей поверхности.

Интерметаллидные соединения титана с железом образовывались в широком диапазоне концентраций хлоридов титана различной степени окисления (2, 3, 4), растворенных в смеси $KCl-NaCl$ и в таких же расплавах с добавлением фторидов. Расшифровка рентгенограмм показала, что фазовый состав поверхности титанированных стальных образцов из хлоридных и хлоридно-фторидных расплавов различный [2]. Покрытия, полученные из хлоридно-фторидных расплавов, более плотны и мелкокристалличны, чем из чисто хлоридных расплавов. Это объясняется большей комплексообразующей способностью смешанных хлоридно-фторидных расплавов по сравнению с хлоридными.

Нами были определены значения стационарных потенциалов и потенциалов анодного растворения стальных образцов с интерметаллидными покрытиями и без них. Образцы стали в виде проволоки сначала покрывали интерметаллидами, а затем измеряли э. д. с. по отношению к $Ag/AgCl$ электроду сравнения образцов с покрытиями и без них в расплавленных галогенидных солевых смесях. Аналогично были сняты на потенциостате П-5848 $i-v$ -кривые анодного растворения двух видов образцов. По этим кривым определены потенциалы анодного растворения. Для всех составов электролитов установлена одна и та же закономерность: величины стационарных потенциалов и потенциалов анодно-

го растворения сталей с интерметаллидными покрытиями возрастали на 30—100 мВ по сравнению с таковыми для образцов без покрытия. При выдерживании образца с интерметаллидным покрытием в расплавленной эквимолярной смеси KCl—NaCl покрытие постепенно растворялось, что проявлялось в уменьшении разности потенциалов пары образец — Ag/AgCl электрод сравнения. Со временем потенциал достигал величины, характерной для необработанного образца. Данные табл. 1

Таблица 1

Изменение стационарных потенциалов образцов из стали во времени в расплаве KCl—NaCl

τ , ч	Э. д. с., В		
	Сталь-3	12X18H9T	Сталь-3 (с покрытием)
0,5	0,635	0,575	0,535
1,0	0,660	0,608	0,575
5,0	0,680	0,670	0,650

иллюстрируют изменение э. д. с. во времени для трех видов стали в расплавленной солевой смеси KCl—NaCl при температуре 700°. Стационарный потенциал стали-3, покрытой интерметаллидом, приближается к таковому для стали-3 без покрытия после выдерживания образцов в расплаве KCl—NaCl в течение 5 ч.

Таблица 2

Коррозионная устойчивость образцов из стали 12X18H9T в расплаве KCl—NaCl

T , °C	τ , ч	Δ , г	v , г/дм ² ·сутки
С покрытием			
700	2	0,135	16,2
680	6	0,202	8,08
Без покрытия			
700	2	0,300	36,0
680	6	0,820	32,8

Примечание. Δ —уменьшение веса образцов; v —скорость коррозии.

Образцы из стали, покрытые интерметаллидной пленкой, показали более высокую (в 2—3 раза) коррозионную устойчивость в высокотемпературных средах по сравнению с необработанными образцами. Результаты гравиметрических коррозионных испытаний, приведенные в табл. 2, подтверждают защитные антикоррозионные свойства интерметаллидной пленки на сталях. Покрытые интерметаллидом стали могут быть рекомендованы для получения коррозионностойких материалов.

1. Исследование влияния F⁻ ионов на потенциалы титана и некоторых марок сталей в хлоридных титаносодержащих расплавах / В. И. Шаповал, Л. И. Зарубицкая, В. В. Нерубашенко, Г. П. Довгая.— Укр. хим. журн., 1980, 46, № 6, с. 575—579.
2. Новицкая Г. Н., Зарубицкая Л. И., Шаповал В. И. Исследование фазового состава и микроструктуры поверхностей титанирования сталей.— Хим. технология, 1981, № 5, с. 57—58.

Институт общей и неорганической химии
АН УССР, Киев

Поступила 17.03.83