

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЫЩАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ДИФфуЗИОННОМ
СЛОЕ ПРИ ХРОМОСИЛИЦИРОВАНИИ

Л.С.Дякович, Л.Н.Косачевский,
В.Г.Елгинова, Ф.В.Долменов

Для оценки поведения хромосилицированных изделий в агрессивных средах и при повышенных температурах, а также для выбора оптимальных технологических параметров представляет интерес изучение распределения хрома и кремния по глубине диффузионного слоя.

С этой целью локальному спектральному анализу были подвергнуты образцы вранко-железа, прошедшие электролитное хромосилицирование из составов и при температурах, указанных в табл. I.

Т а б л и ц а I

Режимы хромосилицирования

Температура, °C	Время, ч.	Состав расплава, весовые %		
		10 Cr ₂ O ₃ 80 Na ₂ SiO ₄ 10 NaCl	15 Cr ₂ O ₃ 75 Na ₂ SiO ₄ 10 NaCl	20 Cr ₂ O ₃ 70 Na ₂ SiO ₄ 10 NaCl
1000	5			
1050	5	—	—	—
1100	5	—	—	—

Анализ проводился на спектрографе ИСП-28 медными электродами с длительностью обжига 10 сек. и экспозицией 35 сек. в искровом режиме. Глубина повреждения поверхности при этом не превышала 3 - 5 мк.

Металлографический и рентгеноструктурный анализы показали, что диффузионный слой, при всех указанных выше режимах и составах расплава, представляет собой твердый раствор хрома и кремния в α-Fe.

Результаты анализа приведены на рис. 1.

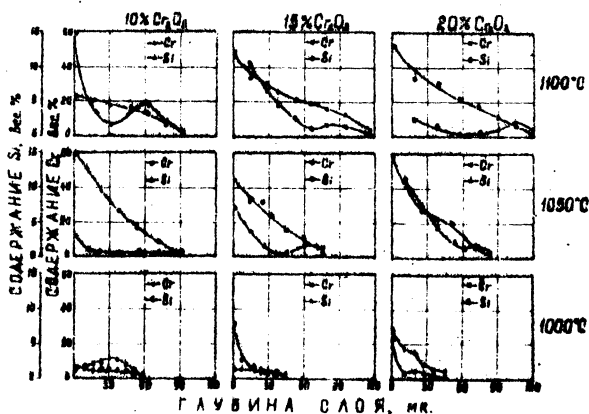


Рис. 1. Распределение хрома и кремния по глубине хромоксилированного слоя

С повышением в расплаве содержания Cr_2O_3 , при всех исследованных температурах, концентрация хрома на поверхности интенсивно растет до содержания в расплаве 15% Cr_2O_3 и менее заметно — от 15 до 20% Cr_2O_3 . Таков же характер изменения и количества хрома, идущего на образование диффузионного слоя. Это количество принималось пропорциональным площадям графиков под соответствующими кривыми. Что касается кремния, то его концентрация и количество изменяются менее заметно. Сравнение проводилось в зонах слоя, немного отстоящих (~ 10 мм) от поверхности, во избежание ошибки от оседания аморфного кремния на самой поверхности при насыщении.

С повышением температуры концентрация хрома и его количество в слое интенсивно растет почти одинаково для всех расплавов. Закономерность изменения концентрации и количества кремния с температурой оказалась более сложной, чем связано, по нашему мнению, с взаимным влиянием хрома и кремния на растворимость их в $\alpha\text{-Fe}$, причем влияние хрома является подавляющим, что обусловлено большей концентрацией хрома в твердом растворе и его меньшей диффузионной подвижностью. Концентрация хрома по глубине слоя монотонно снижает-

ся. В распределении кремния, почти во всех случаях, после значительного снижения концентрации в подповерхностных зонах, наблюдается рост содержания кремния, сменяющийся дальнейшим падением. Указанное явление объясняется пренебрежением диффузионного потока, возникающего вследствие градиента химического потенциала над концентрационным потоком. В связи с тем, что хром увеличивает растворимость кремния в железе, уменьшение концентрации хрома приводит к уменьшению химического потенциала, способствующего восходящей диффузии кремния. Концентрация хрома, которому соответствует минимальное содержание кремния, для каждой температуры остается постоянным. Так, минимуму кремния при 1100°C соответствует 20% хрома.

В ы ы ы

1. Одновременное насыщение железа хромом и кремнием приводит к образованию сложного легированного феррита с содержанием Cr до 60% и Si до 10%. Концентрация хрома в диффузионном слое растет с повышением температуры процесса и содержания в расплаве Cr_2O_3 .

2. Наиболее оптимальными являются распределение Cr и Si по глубине слоя в случае с 15% Cr_2O_3 при температуре 1100°C . Глубина слоя после насыщения по приведенному режиму составляет $100 + 110$ микрон с пологим и плавным спадом концентрации элементов. Конкурирующим режимом может служить ванна с 20% Cr_2O_3 при температуре 1050°C , однако в этом случае недопустимо изыпать некоторые увеличения вязкости расплава.

3. Значительные концентрации хрома и кремния в диффузионном слое обеспечивают высокую коррозионную устойчивость и жаростойкость покрытия.

Л и т е р а т у р а

1. Д. С. Лихович, Ф. В. Дольников. Электролитное хромоцианирование. Об. "Новое в термообработке". Рига, 1969.