

В заключение следует отметить, что гранулят представляет собой интерес не только с точки зрения насыщающей смеси, но и с точки зрения получения газовой борлирующей среды при разделении рабочего пространства печи на газоприготовительное и насыщающее.

УДК 669.017:539.219.3:620.186.8

Г.Г. Панич, канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЕТОК СОЕДИНЕНИЙ В ДИФфуЗИОННЫХ СЛОЯХ

Период решетки чрезвычайно структурно чувствителен: исследование его изменений может пролить свет на ряд важных вопросов механизма роста химического соединения в диффузионном слое и механизма формирования его свойств. Нами проведено исследование изменений периодов решетки для диффузионных слоев, образованных соединениями различной природы.

Таблица 1.

Исследуемая фаза	Глубина слоя, мк	Сингония	Определяемый параметр	Метод определения	Коэффициенты линейной зависимости по МНК		Примечание
					a, $\frac{\circ}{\text{А/мкм}}$	b, $\frac{\circ}{\text{А}}$	
Cr_{23}C_6	до 200 куб		a	Экстраполяция	-0,31x $\times 10^{-4}$	10,626	Стали У8, 40ХН Сплав Т15К6
NbC	20 куб		a	Экстраполяция	-1,24x $\times 10^{-4}$	4,466	Сплав Т15К6
$\epsilon\text{-Fe}_3\text{N}$	25 гекс		c	по точкам	+0,83x $\times 10^{-4}$	4,3959	Сталь 7Х3, сплошной слой

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8
FeB	175	ромб	с	по точ-кам	+0,80x x10 ⁻⁵	2,9459	
Fe ₂ B	50- 230	тетр	с	по точ-кам	+3,15x x10 ⁻⁵	4,2435	b ₀ для 50 мкм
MoSi ₂	365	тетр	а	по точ-кам	+5,3x x10 ⁻³		
			с	по точ-кам	+1,91x x10 ⁻⁵	7,9100	
Mo ₃ Si	135- 425	куб	а	по точ-кам	+9,04x x10 ⁻⁴	4,9122	b ₀ для 135 мкм
FeTi ₂	40	куб	а	экстра-поляция	+3x x10 ⁻⁵	11,3784	армко, сплош- ной слой
α-Mo ₂ C	165	ромб	а	по точ-кам	-5,27x x10 ⁻⁵	4,747	Молиб-ден,
			б		-9,80x x10 ⁻⁵	5,970	жидко- стная карби-
			с		+3,24x x10 ⁻⁵	5,213	дизация
σ-FeCr	20- 90	куб	а	экстра-поляция	+6,49x x10 ⁻⁵	8,7595	b ₀ для 20 мкм
η- Fe ₂ Al ₅	235	ромб	с	по точ-кам	+6,66x x10 ⁻⁶	4,2335	
γ ₂ - Cu ₉ Al ₄	285	куб	а	экстра-поляция	+2,22x x10 ⁻⁵	8,7070	
Fe ₃ C ⁴	15	ромб	d ₍₁₀₃₎	по точ-кам	-2x x10 ⁻⁵	2,0194	Пара- метры ячейки не оп- ределе- ны

Первые же полученные результаты привели к выводу о том, что зависимость периода ячейки от глубины слоя близка к линейной. Таким образом, удалось обработать результаты для каждого слоя по МНК и получить коэффициенты уравнения

$$y = ax + b_0,$$

где x – расстояние от поверхности; b_0 – период кристаллической решетки на поверхности; y – период решетки в глубине слоя.

Полученные результаты проверялись на адекватность линейной модели по Фишеру, средняя величина ошибки составила $\pm 0,005 \text{ \AA}$, и величины $|y_{\max} - b_0|$ не выходили за этот предел.

Полученные результаты сведены в табл. 1. Из них следует, что отклонения полученных линейной моделью зависимостей от горизонтали чрезвычайно малы (в несколько раз меньше систематической и случайной ошибок измерения).

Период кристаллической решетки соединения, в том числе и имеющего широкий интервал гомогенности, по глубине диффузионного слоя не изменяется. Исключением является случай образования соединения при старении слоя (азотирование сталей): в этом случае соединение в сплошном слое имеет одно значение периода (неизменное по глубине), а в зоне дисперсных выделений – другое. В то же время, по полученным данным, период решетки (при наличии области гомогенности) может изменяться для всего объема соединения в слое при изменении условий насыщения и соответственно состава соединения.

Для исследованных интервалов температур у соединения в диффузионном слое не существует концентрационного перепада, достаточного для диффузии по телу "иглы" (это подтверждается нашими и литературными данными микрорентгеноспектрального анализа).

Предположение об упругих искажениях структуры соединения при его когерентной "стыковке" с нижележащими фазами не подтверждается.

Проведенное исследование свидетельствует в пользу предположения о резком превалировании граничной диффузии при росте кристаллов химических соединений в диффузионном слое.