

Е. Г. ПОНЯТОВСКИЙ, И. Т. БЕЛАШ

ПОЛУЧЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГИДРИДА МАРГАНЦА

(Представлено академиком Г. В. Курдюмовым 22 V 1975)

Во многих работах изучалась растворимость водорода в марганце, однако нигде не говорится о возможности существования гидрида марганца стехиометрического состава (¹).

Ниже описываются предварительные результаты исследования условий синтеза и физико-химических свойств гидрида марганца.

Синтез гидрида марганца осуществлялся путем прямого взаимодействия металла (марганец электролитический рафинированный, взятый в виде порошка с размерами зерен $\sim 0,05$ мм) с водородом при высоких давлениях и температурах. Давление во всех опытах выдерживалось равным 18 кбар, а температура и время выдержки варьировались. После каждой обработки образцы извлекались из камеры высокого давления и подвергались рентгенографическому фазовому и химическому анализу на содержание водорода.

После пятиминутной выдержки при $P=18$ кбар и $T=350^\circ\text{C}$ на дебаеграммах появляется система линий, соответствующая новой, богатой водородом фазе MnH_x . При десятиминутной выдержке при тех же условиях обработки образец переходит в двухфазное состояние ($\sim 70\%$ $\alpha\text{Mn}+30\%$ MnH_x). Увеличение выдержки до трех часов переводит образец в богатое водородом однофазное состояние с атомным отношением $\text{H/Mn}=0,8$. Увеличение размеров зерен исходного металла до 0,3–0,5 мм при последнем режиме обработки привело к уменьшению отношения H/Mn до 0,44. При дальнейшем увеличении времени обработки марганца водородом, а также при понижении температуры ниже 350° нам не удалось получить образцов с атомным отношением $\text{H/Mn}>0,8$. В двух столбцах таблицы приведены полученные на Fe K_α -излучении экспериментальные значения межплоскостных расстояний и отношений интенсивностей отражений для гидридной фазы образца с отношением $\text{H/Mn}=0,8$. Расчет показывает, что гидрид образуется на базе гексагональной, плотноупакованной решетки металла с параметрами $a=2,68$ Å, $c=4,35$ Å, $c/a=1,62$.

Во всех исследованных нами образцах с различной концентрацией водорода параметры решетки гидридной фазы постоянны, а образец состава $\text{H/Mn}=0,8$ однофазен, поэтому можно предположить, что полученный

Таблица 1
Межплоскостные расстояния и интенсивности линий гидрида марганца, соответствующего отношению $\text{H/Mn}=0,8$

$I/I_{\text{экср}}, \%$	hkl	$d_{\text{экср}}, \text{Å}$	$d_{\text{расч}}, \text{Å}$	$I/I_{\text{экср}}, \%$	hkl	$d_{\text{экср}}, \text{Å}$	$d_{\text{расч}}, \text{Å}$
50	100	2,312	2,321	25	103	1,230	1,230
50	002	2,165	2,175	5	200	1,164	1,165
100	101	2,038	2,048	35	112	1,143	1,147
20	102	1,584	1,587	20	201	1,124	1,125
25	110	1,341	1,340	5	004	1,088	1,088

гидрид имеет стехиометрию MnH , а $\text{MnH}_{0,8}$ лежит близко от границы между двухфазной областью $\alpha\text{Mn} + \text{MnH}_2$ и областью существования гидрида MnH_{1-y} .

Синтезированный гидрид устойчив в атмосферных условиях при комнатной температуре. В процессе нагрева ($\sim 10^\circ/\text{мин}$) в вакууме (10^{-2} мм рт. ст.) при $\sim 150^\circ$ гидрид быстро разлагается на водород и марганец. В результате разложения кристаллическая структура марганца возвращается к исходной (αMn). Следует отметить, что по условиям синтеза, типу решетки и устойчивости гидрид марганца аналогичен гидриду хрома (², ³).

Физические свойства нового гидрида изучаются.

Авторы благодарны В. Ш. Шехтману за предоставление рентгеновской аппаратуры и обсуждение результатов.

Институт физики твердого тела
Академии наук СССР
Черноголовка Московской обл.

Поступило
11 V 1975

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. И. Малеев. Гидриды переходных металлов. М., Изд. АН СССР, 1960.
² В. Baranowski, K. Bojarski, *Roczniki Chem.*, v. 46, № 3 (1972). ³ В. Baranowski, *Ber. Buns. Ges. Phys. Chem.*, B. 76, 714 (1972).