

ERSH-TP68-0113

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

NOV 12 1968

NOV 12 1968

(ЗН)
ЖУРНАЛ
ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ
ZHURNAL
PH. ZH
Khimii

Том XLII

Volume 42

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)

"Epsilon Phase in an Iron Manganese System and High Uniform Pressures," published in Zh. Fiz. Khiml., 42, 3, pages 748-54, 1968.

3

МОСКВА · 1968

УДК 541.122.2:541.11

ϵ -ФАЗА В СИСТЕМЕ Fe — Mn и ВЫСОКИЕ ВСЕСТОРОННИЕ ДАВЛЕНИЯ

T. P. Ershova E. G. Poryatovskii I. L. Aptekar
Т. П. Ершова, Е. Г. Помятовский, И. Л. Аптекарь

Проведен термодинамический анализ стабильных и метастабильных фазовых равновесий в сплавах железо — марганец, богатых железом. Рассчитаны линии равновесий $\alpha - \gamma$, $\gamma - \epsilon$ и $\alpha - \epsilon$ для атмосферного давления и давлений 30 и 40 кбар. Построена диаграмма метастабильных (бездиффузионных) равновесий и рассмотрено влияние давления на эту диаграмму. Показано, что ϵ -фаза, образующаяся в системе железо — марганец при атмосферном давлении является твердым раствором на базе ϵ -фазы высокого давления чистого железа и при атмосферном давлении метастабильна во всем интервале температур и концентраций. Как показал расчет, начиная с ~ 40 кбар на фазовой диаграмме Fe — Mn появляется область стабильной устойчивости ϵ -фазы; эта область расширяется с повышением давления.

В некоторых сплавах в результате различных обработок при атмосферном давлении образуются фазы, о природе которых в литературе нет единого мнения. Во многих случаях остаются открытыми вопросы о том, являются ли подобные фазы стабильно или метастабильно устойчивыми в каком-либо интервале температур и концентраций или они соответствуют промежуточным состояниям, связанным с кинетикой фазовых переходов. Не находит объяснения также высокая чувствительность кинетики образования таких фаз к условиям термической и механической обработки сплавов.

Для решения этих вопросов весьма полезно исследование фазовых равновесий в сплавах с чистых компонентах при высоких всесторонних давлениях. Рассмотрим с этой точки зрения вопрос о месте ϵ -фазы в системе железо — марганец.

ϵ -фаза в системе Fe — Mn. Равновесная диаграмма состояния богатых железом сплавов железо — марганец [1] состоит из широкой двухфазной области ($\alpha + \gamma$), расположенной между областями α - и γ -фаз. В связи с вялостью процессов диффузионного распада γ -фаза легко переохлаждается, и наряду с равновесным распадом, наблюдаются два бездиффузионных мартенситных превращения: $\gamma \rightarrow \alpha'$ в сплавах, содержащих до 15% Mn, и $\gamma \rightarrow \epsilon$ в сплавах с 7,5—32% Mn [2]. Поэтому помимо равновесной диаграммы состояния системы железо — марганец, дополнительно указывают кривые, соответствующие температурам (или интервалам) прямых и обратных $\gamma \rightleftharpoons \alpha'$ и $\gamma \rightleftharpoons \epsilon$ мартенситных превращений.

Относительно того, что представляет собой ϵ -фаза, имеется ряд противоречивых высказываний [3—9]. В последние годы обнаружено, что чистое железо при высоких давлениях переходит в новую ϵ -модификацию с гексагональной плотноупакованной структурой [10—12]. Определено положение линий равновесия $\alpha - \gamma$, $\alpha - \epsilon$ и $\gamma - \epsilon$ -фаз в $P - T$ -области [13]. Есть основания утверждать, что гексагональная плотноупакованная ϵ -фаза в системе железо — марганец является твердым раствором марганца в ϵ -модификации железа.