Мардани Масума Фазовые равновесия в трехкомпонентных системах Fe-РЗМ-С и Fe-РЗМ-{Co, Ni} и термодинамические свойства фаз

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Мардани Масума

ВВЕДЕНИЕ

1 Аналитический обзор литературы

1.1 Диаграммы состояния ограничивающих бинарных систем

1.1.1 Системы РЗМ-Fe (РЗМ = La, Ce)

1.1.1.1 Система La-Fe

1.1.1.2 Система Ce-Fe

1.1.2 Система Fe-C

1.1.3 Системы РЗМ-С (РЗМ = La, Ce)

1.1.3.1 Система La-C

1.1.3.2 Система Ce-C

1.1.4 Системы Fe-ПМ (ПМ = Mn, Co, Ni)

1.1.4.1 Система Fe-Mn

1.1.4.2 Система Fe-Co

1.1.4.3 Система Fe-Ni

1.1.5 Системы РЗМ-ПМ (РЗМ = La, Ce, ПМ = Mn, Co, Ni)

1.1.5.1 Система La-Co

1.1.5.2 Система La-Ni

1.1.5.3 Система Ce-Mn

1.1.5.4 Система Ce-Co 34 1.1.5.4 Система Ce-Ni

1.2 Диаграммы состояния трехкомпонентных систем

1.2.1 Система La-Fe-Co

1.2.2 Система La-Fe-Ni

1.2.3 Система Ce-Fe-Mn

1.2.4 Система Ce-Fe-Co

1.2.5 Система Ce-Fe-Ni

1.2.6 Система La-Fe-C

1.2.7 Система Ce-Fe-C 49 2. Методы исследования

2.1 Приготовление сплавов

2.2 Термообработка сплавов

2.3 Микроструктурный анализ (МСА)

2.4 Рентгеновский фазовый анализ (РФА)

2.5 Дифференциальный термический анализ (ДТА)

2.6 Калориметрические исследования 59 3 Экспериментальное исследование фазовых равновесий

3.1 Двухкомпонентные системы

3.1.1 Система La-Fe

3.1.2 Система La-Co 70 3.1.2 Система La-Ni 74 3.1.2 Система Ce-Ni

3.2 Трехкомпонентные системы

3.2.1 Система La-Fe-C

3.2.1.1 Тройное соединение

3.2.1.2 Поверхность ликвидус

3.2.1.3 Поверхность солидус и инвариантные равновесия

3.2.2 Система Ce-Fe-C

3.2.2.1 Тройное соединение

3.2.2.2 Изотермическое сечение при 1100 °С

3.2.3 Система La-Fe-^ 108 3.2.3.1Тройное соединение (Co,Fe)17Ce2 108 3.2.3.2Твердые фазы ограничивающих двойных систем

3.2.3.3 Поверхность ликвидус

3.2.3.4 Поверхность солидус

3.2.3.5 Инвариантные равновесия

3.2.3.6 Изотермическое сечение при 500 °С и 600 °C

3.2.4 Система La-Fe-Ni

3.2.4.2 Твердые фазы ограничивающих двойных систем

3.2.4.3 Поверхность ликвидус

3.2.4.4 Поверхность солидус

3.2.4.5 Инвариантные равновесия 153 3.2.4.5 Изотермическое сечение при 500 °C

3.2.5 Система Ce-Co-Fe

3.2.5.1 Твердые фазы ограничивающих двойных систем

3.2.2.2 Поверхность ликвидус

3.2.2.3 Поверхность солидус

3.2.2.4 Инвариантные равновесия

3.2.2.5 Изотермическое сечение при 900 °С

3.2.6 Система Ce-Fe-Ni

3.2.6.1 Твердые фазы ограничивающих двойных систем

3.2.6.2 Поверхность ликвидус

3.2.6.3 Поверхность солидус и инвариантные равновесия

3.2.6.4 Изотермические сечения при 950 и 750 X

3.2.6.4.1 Изотермическое сечение при 950 °С

3.2.6.4.2 Изотермическое сечение при 750 °С 221 3.3 Экспериментальное исследование термодинамических свойств

3.3.1 Соединения Fe17Ce2 и Fe2Ce

3.3.2 Тройное соединение Fe1з.1-11.0Mnз.9.6.0Ce2 (т1-фаза) 229 ВЫВОДЫ 234 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ