Минкова Ирина Олеговна Структура и магнитные свойства нанокомпозитов на основе железа, синтезированных в процессе объемного азотирования методами высокотемпературного спекания и механосплавления

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Минкова Ирина Олеговна

Оглавление

Введение

ГЛАВА 1 Аналитический обзор литературы

1.1 Технологии азотирования сплавов на основе железа

1.2 Фаза а''- Fe16N2. Структура и свойства 20 1.3. Механические методы активации и легирования для получения нитри-

дов железа

1.4 Азотирование материалов на основе интерметаллических соединений 41 редкоземельных металлов (РЗМ) с железом с кристаллической решеткой ти-

па 2:17 и 1:12

1.5 Феноменологическое описание химических реакций

1.6 Выводы из литературного обзора и постановка задач исследования 54 ГЛАВА 2 Материалы и методики проведения экспериментов

2.1 Примененные материалы

2.2 Использованные методики проведения экспериментов и оборудование

2.2.1 Электротермическое оборудование

2.2.2 Исследовательское оборудование и методы исследований

2.2.3 Прочее оборудование, использованное в работе

2.3 Обработка результатов измерений 79 ГЛАВА 3 Азотирование сплавов Ce-Fe-M со структурой 1:12 для повышения магнитных свойств

3.1 Методы получения сплава Ce(FeM)12. Состав и структура

3.2 Оценка направления пути химической реакции

3.3 Гистерезисные магнитные свойства сплава Ce0,6Ti0,4Fe10Si2 после азоти- 93 рования

3.4 Выводы по главе 3 94 ГЛАВА 4 Объемное азотирование железа методом высокотемпературного спекания смеси порошков железа и различных нитридов 96 4.1 Спекание железного порошка c порошками нитридов

4.2 Выбор режимов спекания смеси порошков Бе и нитридов, и последующего охлаждения спеченного материала

4.3 Структура и свойства материалов, синтезированных методом спекания

4.4 Выводы по главе

ГЛАВА 5 Получение высококоэрцитивного материала на основе железа методом механосплавления (механосинтеза) смеси порошков железа и нитрида 112 бора

5.1 Выбор условий проведения механосплавления смеси порошков Бе с нит-

ридом бора в процессе высокоэнергетического измельчения в шаровой пла- 112 нетарной мельнице

5.2 Структура и магнитные свойства порошков Бе - БК после механосплав- 114 ления

5.2.1 Фазовый состав и структура порошков Бе - БК после механосплавле- 114 ния

5.2.2 Элементный состав и химическое состояние элементов в порошках Бе:БК=1 после механосплавления и ионного травления

5.2.3 Магнитные свойства порошков Бе - БК после механосплавления

5.3 Структура и магнитные свойства материалов после механосплавления и последующего отжига

5.3.1 Дифференциальная сканирующая калориметрия порошков Бе:БК=1

после механосплавления

5.3.2 Изменение структуры и гистерезисных свойств МС порошков Бе-БК

при последующем отжиге

5.3.3 Компактирование высококоэрцитивных порошков Fe - BN после МС и 147 отжига

5.4 Выводы по главе 5 149 Заключение 151 Библиографический список 154 Приложение А Патент на изобретение "Способ легирования железа азотом"

ВВЕДЕНИЕ