

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кольчугиной Натальи Борисовны "Физико-химические основы и практические аспекты очистки редкоземельных металлов и создания высокоэффективных магнитотвердых материалов R-Fe-B (R=Nd, Pr, Tb, Dy)", представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Работа Кольчугиной Н.Б. посвящена очистке редкоземельных металлов (РЗМ) методами дистилляции-сублимации, систематизации данных о их примесном составе, формирующемся в процессе очистки, и исследованию свойств металлов и сплавов на их основе, что позволяет выявить потенциал их практического применения при создании функциональных материалов. В качестве материалов, разрабатываемых и исследуемых в данной работе, выступают магнитотвердые материалы систем Pr-Fe-B и (Nd,Pr,Tb,Dy)-Fe-B.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью поиска перспективных путей экономии тяжелых РЗМ и повышения гистерезисных характеристик магнитотвердых материалов. В работе решается актуальная задача нахождения оптимальных компонентов порошковых смесей, которые позволят существенно увеличить гистерезисные характеристики магнитов при их экономном легировании тяжелыми РЗМ.

Можно выделить следующие новые результаты, полученные в работе.

1. На основе большого объема систематизированных экспериментальных данных показаны особенности примесного состава и морфологии редкоземельных металлов, очищенных методом вакуумной дистилляции – существование наноразмерной составляющей структуры.

2. Существование соединения PrFe_2 в двух модификациях со структурами фаз Лавеса C_{14} и C_{15} и впервые показанная возможность перестройки структуры данного соединения.

3. Новые экспериментальные данные о формировании структуры и свойств постоянных магнитов на основе системы Nd-Fe-B, полученных при использовании метода бинарных порошковых смесей, содержащих гидриды редкоземельных металлов (диспрозия, тербия, а также празеодима и неодима). Использование гидридов, полностью разлагающихся при получении магнитов, предполагает реализацию процессов зернограничной диффузии и зернограничного структурирования для повышения свойств магнитов при ресурсосберегающем потреблении тяжелых РЗМ.

4. При использовании добавок гидрида тяжелого РЗМ (тербия или диспрозия) в порошковой смеси получены постоянные магниты системы Nd-Fe-B и впервые сделана попытка, с использованием комплекса современных экспериментальных методов, продемонстрировать существование нано-размерных неоднородностей в распределении РЗМ в пределах зерна, определяющих повышение гистерезисных свойств магнитов.

Практическая значимость работы определяется

1. обработкой методов очистки - дистилляции-сублимации и зонной перекристаллизации - редкоземельных металлов и получением металлов с пониженным содержанием, в частности, газообразующих примесей.

2. разработкой добавок на основе гидридов редкоземельных металлов для использования при получении термостабильных магнитов на основе системы Nd-Fe-B, допускающих реализацию процессов зернограничной диффузии и зернограничного структурирования, что позволяет улучшать стабильность гистерезисных характеристик магнитов в широком интервале температур и экономное потребление тяжелых РЗМ;

Достоверность полученных в работе результатов и сделанных по работе заключений не вызывает сомнения. Автореферат написан грамотным научным языком и в полной мере отражает выполненную автором работу, однако имеется замечание.

Существование нано-размерных неоднородностей в распределении РЗМ в пределах зерна основной магнитной фазы является интересным и новым фактом, однако, требующим более детального подтверждения, в том числе, с точки зрения размеров неоднородностей.

Указанное замечание не снижает общей положительной оценки: диссертация является законченной научно-квалификационной работой.

Представленные в автореферате положения соответствуют паспорту специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов в части п. 1 Изучение взаимосвязи химического и фазового составов (характеризуемых различными типами диаграмм), в том числе диаграммами состояния с физическими, механическими, химическими и другими свойствами сплавов; п. 9 . Разработка новых принципов создания сплавов, обладающих заданным комплексом свойств, в том числе для работы в экстремальных условиях.

Диссертационная работа Кольчугиной Н.Б. "Физико-химические основы и практические аспекты очистки редкоземельных металлов и создания высокоэффективных магнитотвердых материалов R-Fe-B (R=Nd, Pr, Tb, Dy)" соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор - Кольчугина Наталья Борисовна - заслуживает присвоения ей искомой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Директор

Института металловедения и физики металлов им. Г. В. Курдюмова,
ФГУП ЦНИИчермет им. И. П. Бардина
доктор физ.-мат. наук (01.04.07), профессор

Глезер Александр Маркович

« 7 » сент 2018 г.



«Подпись А.М. Глезера заверяю»

Ученый секретарь

ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»

Москвина Татьяна Павловна

Почтовый адрес: 105005 Москва, ул. Радио 23/9, стр.2

Тел.: (495) 777-93-50

E-mail: a.glezer@mail.ru