

Учёному секретарю  
диссертационного совета Д.002.060.01  
при Федеральном государственном бюджетном  
учреждении науки "Институт металлургии и  
материаловедения им. А.А. Байкова РАН"  
д.т.н. Блинову В.М.

---

119334, г. Москва, Ленинский пр., 49

### 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

Диссертационная работа Кольчугиной Н.Б. рассматривает очистку редкоземельных металлов (РЗМ), среди которых основные (Nd, Pr) и легирующие (Dy, Tb) компоненты редкоземельных постоянных магнитов типа Nd-Fe-B, и разработку материалов для этих магнитов с новым комплексом свойств. Настоящее проблемное состояние данной отрасли определяет актуальность данных исследований. Кроме того, известно, что в последнее время при изготовлении постоянных магнитов все больше внимания уделяется чистоте исходных РЗМ. Имеются данные о зависимости магнитных характеристик магнитов от чистоты входящих в их состав редкоземельных металлов. Особенную актуальность представляют исследования, связанные с процессами, которые позволяют достигать требуемые свойства постоянных магнитов Nd-Fe-B при ресурсосберегающем потреблении РЗМ.

Именно в связи с фактом разработки процесса получения магнитов при ресурсосберегающем потреблении тяжелых РЗМ следует отметить один из аспектов научной новизны полученных в работе результатов - это выявленные закономерности формирования и изменения структуры и свойств постоянных магнитов на основе системы Nd-Fe-B, полученных при использовании метода бинарных порошковых смесей, содержащих гидриды редкоземельных металлов. Полученные данные научно обосновывают практический результат работы - использование гидридов РЗМ (диспрозия, тербия, а также празеодима и неодима) в процессе производства спеченных постоянных магнитов на основе системы Nd-Fe-B для реализации процессов зернограничной диффузии и зернограничного структурирования для повышения свойств магнитов при ресурсосберегающем потреблении тяжелых РЗМ.

Следующим аспектом практической значимости работы является систематический анализ большого объема экспериментальных данных по примесному составу используемых РЗМ и отработка процесса зонной перекристаллизации с электродуговым нагревом для очистки неодима технической чистоты, которая рекомендуется в качестве операции при подготовке шихты при изготовлении магнитов с повышенными магнитными свойствами.

Следует отметить высокий уровень структурных исследований, выполненных в работе для дистиллированных-сублимированных металлов и постоянных магнитов системы (Nd,Pr,Dy,Tb)-Fe-B, что позволило продемонстрировать модифицирование их структуры при использовании гидридов и связать ее с изменениями гистерезисных свойств постоянных магнитов. Структурный аспект проблемы повышения гистерезисных свойств, а именно процессы зернограничной диффузии тяжелых РЗМ и зернограничного структурирования, как известно из литературы и показано автором диссертации, один из наиболее важных для повышения свойств постоянных системы Nd-Fe-B.

Большой объем структурных исследований, выполненных с использованием современных методик и оборудования, определяет достоверность полученных результатов и обосновывает сделанные выводы.

Содержание автореферата дает полное представление о выполненной автором работе. По автореферату имеются следующие замечания:

1. Нечетко представлено распределение элементов на рис. 18;
2. На рис.10 отсутствуют пояснения для обозначений реакций в системе Pr-Fe-B.

Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают общей положительной оценки: диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу.

Представленные в автореферате положения соответствуют паспорту специальности 05.16.01 - Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metalliv i spлавov.

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 - Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metalliv i spлавov.

Заведующий кафедрой  
"Технология машиностроения" ВлГУ  
д.т.н., профессор

В.В.Морозов

Владимирский государственный университет им. А.Г и Н.С. Столетовых (ВлГУ)  
Почтовый адрес: 600000, г.Владимир, ул.Горького, 87  
Тел.: 8-915-733-30-33  
E-mail: vvm@vlsu.ru

