

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. нацелена на развитие дистилляционных и сублимационных процессов очистки редкоземельных металлов (РЗМ), установление примесного состава полученных особо чистых металлов, исследование их свойств.

Редкоземельные металлы в сопоставлении с другими группами металлов Периодической системы элементов характеризуются более высоким содержанием примесей. Повышение чистоты и обстоятельное исследование свойств РЗМ актуально как с позиций фундаментального знания, так и для создания функциональных материалов на их основе.

Востребованность проведенных исследований определяется также тем, что по соображениям технологической безопасности страна вынуждена восстанавливать имеющуюся отечественную промышленность редкоземельных элементов и соединений. Этот процесс целесообразно реализовать на современной научной и технологической базе. Уровень чистоты РЗМ, получаемых в рамках диссертационной работы Кольчугиной Н.Б. ($\geq 99,9$ мас.%), соответствует мировому уровню РЗМ, используемых для проведения фундаментальных исследований их свойств и свойств сплавов на их основе.

Среди результатов работы, определяющих ее новизну – новые экспериментальные данные о физико-химических свойствах, в т. ч. низкотемпературной теплоемкости Pr, Er, Tm, Lu, Y, полученные при использовании более чистых, чем ранее, металлов. Показано влияние примесного состава на ход температурной зависимости теплоемкости металлов с контролируемым содержанием примесей. Определены фундаментальные характеристики – изобарная теплоемкость празеодима, эрбия, тулия особой чистоты в широком интервале температур и термодинамические функции – приведенная энергия Гиббса, энтропия и разность энтальпий.

С использованием металлов особой чистоты уточнены фазовые равновесия и структура образующихся соединений в системе Pr-Fe и ряде других систем (Tb-Pd, Lu-Pd).

Практическая значимость результатов работы определяется масштабным использованием металлов особой и контролируемой степени чистоты в качестве эффективных добавок к порошковым смесям при производстве спеченных постоянных магнитов на основе системы Nd-Fe-B. Проведенные исследования позволили обосновать использование и эффективность метода бинарных смесей, содержащих гидриды РЗМ, для модифицирования структуры и эффективного управления гистерезисными свойствами спеченных постоянных магнитов при

их легировании тяжелыми РЗМ. Следует отметить, что в последнее время появляется все больше данных о существенной зависимости магнитных характеристик магнитов от чистоты входящих в их состав редкоземельных металлов.

Достоверность сделанных выводов экспериментально обоснована и не вызывает сомнения. Автореферат логично и в полной мере отражает содержание и результаты выполненной работы. По автореферату диссертации имеется частное замечание.

В работе чистота получаемых редкоземельных металлов характеризуется содержанием основного вещества, выраженного в массовых процентах. Было бы полезно оговорить, какие классы (группы) примесей учтены при расчете этой величины, а содержание примесей и основы привести в атомных процентах. Замечание носит уточняющий характер и не снижают общей положительной оценки: диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу с сильными научными и прикладными результатами.

Представленные в автореферате положения соответствуют паспорту специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

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 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) и п. 9 (Разработка новых принципов создания сплавов, обладающих заданным комплексом свойств в том числе для работы в экстремальных условиях) о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842, предъявляемым к докторским диссертациям. 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.

Научный руководитель ИХВВ РАН

Академик

Чурбанов

Чурбанов М.Ф.

«22» августа 2018 г.

Подпись

Чурбанова М.Ф.

Ученый секретарь Института д.х.н.

Маш

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт химии высококачественных веществ им. Г.Г. Девятова Российской академии наук
Почтовый адрес:
603137, Россия, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Тропинина, д. 49
Тел. 831-261-95-03
E-mail: churbanov@ihps.nnov.ru

