

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шитова Александра Владимировича** на тему: «**Магнитные свойства и микроструктура спеченных магнитов (Nd,Dy)-(Fe,Co)-В**», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12. Физика магнитных явлений

В диссертационной работе А.В. Шитова исследованы постоянные магниты Nd-Fe-B, легированные в различных диспрозием, кобальтом, гольмием. Такое легирование способствует существенному изменению микроструктуры магнитов, что непосредственно влияет на магнитные свойства исследуемых образцов. Так как современные постоянные магниты на основе соединения $Nd_2Fe_{14}B$ стали важнейшей частью многих высокотехнологичных устройств, включая персональные компьютеры, магниторезонансные томографы, ветроэлектрогенераторы и гибридные двигатели транспортных средств, способы повышения гистерезисных характеристик таких магнитов являются крайне актуальной темой.

В представленном диссертационном исследовании представлены способы модификации микроструктуры исходных сплавов, выплавляемых по методу литья полосы. Исследовано влияние изменение концентрации диспрозия от 0 до 4.1 ат. % на микроструктуру и гистерезисные свойства спеченных магнитов, изготавливаемых из таких сплавов. Установлены концентрации кобальта, существенно снижающие по модулю температурный коэффициент остаточной индукции магнитов, что существенно расширяет область применения магнитов (Nd,Dy)-(Fe,Co)-B. Подробно исследовано влияние гольмия в концентрациях от 1.5 до 3.9 ат. % на фазовый состав, микроструктуру и температуру Кюри магнитов (Nd,Ho,Dy)-(Fe,Co)-B. Также приведен способ повышения значений коэрцитивной силы за счет отжига тонких магнитов в контакте с порошками, содержащими диспрозий.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 8 статьях в научных рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК и в 7 тезисах докладов на российских и международных конференциях.

К автореферату имеется несколько замечаний.

1. В автореферате присутствуют опечатки.
2. В автореферате при описании шестой главы отсутствует информация, о способе формирования текстуры в исследуемых образцах, в частности, у образцов, свойства которых представлены на рисунке 7 автореферата.
3. Уточняющие вопросы к выводу номер 7: почему наличие в исходном пресс-порошке двух фракций приводит к снижению остаточной индукции в спеченном магните; каков диапазон средних размеров частиц порошка, а также средних размеров

зерен в спеченных образцах для получения оптимальных магнитных характеристик исследованных составов?

В целом, диссертационная работа выполнена на современном научно-техническом уровне, а ее результаты имеют как фундаментальное, так и прикладное значение.

Считаю, что диссертация Шитова Александра Владимировича «Магнитные свойства и микроструктура спеченных магнитов (Nd,Dy)-(Fe,Co)-B», представленная на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12. Физика магнитных явлений, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи в области физики магнитных явлений.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям раздела II «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических, доцент	Ремпель Светлана Васильевна
---	-----------------------------

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук Институт химии твердого тела (ИХТТ УрО РАН)

Почтовый адрес: 620077, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91

Телефон: 8 (343) 374-5219

E-mail: svetlana_rempel@ihim.uran.ru

Подпись Ремпель Светланы Васильевна заверяю:

Уч. секретарь
к.х.н.

Липина Ольга Андреевна

С ответами от 15.05.2025

Шитов А. В.)

15.05.2025