

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Уржумцева Андрея Николаевича
«Высококоэрцитивное состояние и особенности перемагничивания нано-
и микрокристаллических сплавов на основе соединений $Nd_2Fe_{14}B$ и
 Sm_2Co_{17} », представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «Физика
магнитных явлений»

Новая энергетическая парадигма, заключающаяся в более широком использовании возобновляемых источников энергии и увеличении внимания к энергоэффективности, заставляет проводить обширные исследования в области энергосберегающих технологий. Магнитные материалы играют важную роль в улучшении эффективности и производительности устройств для генерации и преобразования электроэнергии, кондиционирования, транспортировки и других секторов экономики, потребляющих большое количество энергии.

На сегодняшний день невозможно представить современные индустриальные отрасли без применения высокоэнергоемких магнитотвердых материалов. Предъявляемые на сегодняшний день промышленностью требования на магнитные свойства могут обеспечить лишь редкоземельные магнитотвердые материалы типа $Nd_2Fe_{14}B$ и $Sm_2(Co, Fe, Zr, Cu)_{17}$. Для дальнейшего совершенствования данного класса функциональных материалов необходимо более глубокое понимание происходящих в них процессов перемагничивания.

Автором работы проведена большая методическая, экспериментальная и аналитическая работа, научная новизна которой заключается в расширении сведений о процессах перемагничивания и механизмов, ответственных за достижения больших значений коэрцитивной силы, образцов магнитотвердых сплавов типа $Nd-Fe-B$ и $Sm(Co, Fe, Zr, Cu)_z$ в мелкодисперсном и спеченном состоянии.

Практическая значимость научных результатов диссертации заключается в разработке более простой методики оценки механизмов перемагничивания, чем модельный подход, а также в показанной возможности изменения механизма перемагничивания в нано- и

микроструктурных сплавов и постоянных магнитов на основе соединения $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ за счет вариации содержания кислорода в их составе.

Достоверность полученных результатов гарантируется воспроизводимостью экспериментальных результатов, использованием современного сертифицированного оборудования и аттестованных методик измерения функциональных свойств материалов.

Результаты работы в хорошей степени отражены в научной печати (3 статьи в журналах, проиндексированных в базе данных Scopus и 14 тезисов в сборниках трудов российских и международных конференций).

В целом работа производит благоприятное впечатление, однако, можно отметить некоторые недостатки:

1. Одними из ключевых результатов, положенных в основу выводов работы являются экспериментально измеренные зависимости удельной $\sigma(H)$ и остаточной намагниченности $\sigma_r(H)$, последняя из которых обусловлена необратимыми процессами. При измерении $\sigma_r(H)$ регистрировались значения остаточной удельной намагниченности образца, полученные после намагничивания во внешнем магнитном поле H (меньшем поля насыщения образца вдоль оси текстуры) и последующем уменьшении значения поля до нуля. Каким образом при этом учитывались релаксационные процессы, имеющие место в рассматриваемых материалах? В тексте автореферата нет указания, по прошествии какого времени после отключения магнитного поля, измерялось значение остаточной намагниченности и влияет ли скорость изменения поля на величину σ_r .

2. В автореферате на рисунке 3 представлены полевые зависимости обратимой магнитной восприимчивости $\chi(H)$ для спеченного микроструктурного материала марок N35, N48, N48SH. Указано, что отклик обеспечивался перемагничивающимся объемом под действием возбуждающего переменного поля амплитудой 3,7 Э. Однако в автореферате не указана частота поля, что несомненно может повлиять на глубину проникновения магнитного переменного поля и величину измеряемого отклика.

3. На 5 рисунке в тексте автореферата представлены результаты компьютерного моделирования распределения магнитного поля в зернах Nd-Fe-B во внешнем магнитном поле. Следовало бы добавить информацию о

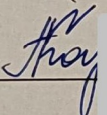
программном обеспечении, в котором проводилось моделирование, а так же обозначить на рисунках направление внешнего магнитного поля.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования.

Содержание автореферата свидетельствует, что диссертация Уржумцева Андрея Николаевича полностью удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней в УрФУ», предъявляемым к кандидатским диссертациям, в её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 (01.04.11) – Физика магнитных явлений.

Заведующий лабораторией магнитных материалов ЦКП ТвГУ, доцент кафедры физики конденсированного состояния физико-технического факультета ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» (170100, ул. Желябова, д. 33)

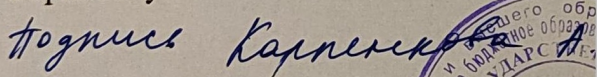
Кандидат физико-математических наук, доцент
(Тел.: +7(915) 719-82-24, e-mail: karpenkov.ay@tversu.ru)

 Карпенков Алексей Юрьевич

01.12.2022

Научная степень по научной специальности 1.3.12 (01.04.11) – Физика магнитных явлений
Научное звание по научной специальности 01.3.12 – Физика магнитных явлений

«Я, Карпенков Алексей Юрьевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку»


И.о. ученого секретари

достоверно.

