

Отзыв на автореферат
диссертации Харина Евгения Васильевича
«Влияние структуры и фазового состава на статические магнитные свойства нанокристаллических пленок системы Fe-Zr-N»", представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01– Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

К классу наноструктурированных ферромагнетиков сегодня относятся современные «рекордсмены» как среди магнитомягких ферромагнитных сплавов ($Fe_{73.5}Si_{13.5}B_9Nb_3Cu_1$ – Finemet, $Fe_{73}Si_{16}B_7Nb_3Cu_1$ – Vitroperm, $Fe_{91}Zr_7B_2$ – Nanoperm, $Co_{66}Fe_4Mo_2B_{11.5}Si_{16.5}$ – Vitrovac, и др.) так и среди магнито жестких ($Nd_2Fe_{14}B$). Для разработки новых сплавов и оптимизации свойств существующих, актуальным является установление связи структура - свойство. Нанокристаллические сплавы на основе железа вызывают интерес в связи с высокой величиной намагниченности (подразумевающей высокую магнитную проницаемость, а следовательно и перспективы использования в датчиках магнитного поля), а также в связи с низкой себестоимостью. В этой связи тема работы Е.В. Харина, представляется актуальной.

Автор исследовал нанокристаллические пленки Fe-Zr-N полученные методом магнетронного напыления и последующим отжигом. Содержание азота и циркония в образцах выбрано так, чтобы сплав находился вблизи эвтектического состава, что способствует реализации аморфного состояния сплава.

Проведя комплексное исследование структуры, фазового состава и магнитных свойств данных пленок, автор установил, корреляции магнитных свойств с параметрами структуры и фазового состава. Оказалось, что некоторые магнитные свойства исследованных плёнок превосходят аналогичные свойства объёмных промышленных магнитно-мягких сплавов. Установлены границы термической стабильности, которые, как оказалось, позволяют конкурировать с такими известными нанокристаллическими магнитно-мягкими сплавами как FINEMET.

Стоит отметить разработку автором нового метода измерения магнитострикции ферромагнитных плёнок на неферромагнитных подложках с использованием атомно-силового микроскопа.

В целом, представленная работа является законченным научным исследованием, которое вносит значительный вклад в металловедение магнитных нанокристаллических сплавов на основе железа.

Работа удовлетворяет всем научно-квалификационным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Харин Евгений Васильевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01– Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Зав. лаб. Резонансные свойства магнитоупорядоченных веществ
Института физики им. Л.В.Киренского Сибирского отделения Российской академии наук-
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
(ул. Академогородок, 50/38, Красноярск, 660036;
тел: +7(391) 243-26-35; WEB-page: <http://kirensky.ru/>
доктор физико-математических наук, доцент
(тел.: +7(391) 243-26-35; email: dabalaev@iph.kras.ru)

Дмитрий Александрович Балаев

23 ноября 2016

