

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный
технический университет
имени М.Т. Калашникова»
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Студенческая ул., д. 7, г. Ижевск, УР, 426069
тел. (3412) 77-20-22, 58-88-52, 77-60-55 (многоканальный)
факс: (3412) 50-40-55
e-mail: info@istu.ru <http://www.istu.ru>
ОКПО 02069668 ОГРН 1021801145794
ИНН/КПП 1831032740/183101001

Ученому секретарю
Диссертационного совета
Д ПНИПУ 05.16

№ _____
На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бельтюковой Марии Александровны на тему:
«Формирование структуры и свойств концентрационно-неоднородного
порошкового сплава системы Fe-Cr-Co-Mo с добавками Sm, Zr, Cu для точного
приборостроения», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.6.5. Порошковая металлургия и
композиционные материалы

Диссертационная работа Бельтюковой Марии Александровны посвящена разработке порошкового магнитотвердого сплава на основе систем Fe-Cr-Co-Mo и Sm-Co. Развитие современного приборостроения и возникновение тенденции к миниатюризации изделий выдвигает ряд новых требований к материалам, используемым при изготовлении деталей гистерезисных двигателей (ГД) динамически настраиваемых гироскопов (ДНГ). Поэтому проблема, положенная в основу темы диссертации Бельтюковой М.А. по разработке магнитотвердых материалов, обладающих повышенными магнитными характеристиками, физико-механическими свойствами, температурной стабильностью и надежностью, актуальна, а метод решения проблемы путем высокопроизводительной и экономичной технологии порошковой металлургии, является целесообразным.

В диссертационной работе исследованы закономерности формирования физико-механических свойств, микроструктуры и фазового состава сплавов Fe-22,5Cr-15Co-4Mo-Si-xSm в условиях изменения состава и параметров технологических обработок. Установлен закон распределения концентраций основных элементов

сплава на основе системы Fe-Cr-Co-Mo с добавкой Sm, и разработана модель гомогенизации, позволяющая прогнозировать температурно-временные параметры спекания для достижения заданного уровня концентрационной неоднородности; разработан режим получения и химический состав порошкового магнитотвердого сплава с повышенными характеристиками физико-механических свойств; показано влияние пористости и концентрационной неоднородности на магнитные свойства сплава. Установлена связь между концентрацией добавки KC25ДЦ, морфологией фаз и свойствами магнитотвердого порошкового сплава. Особенностью работы является то, что повышение магнитных свойств достигается не за счет увеличения концентрации основных элементов (например, дорогостоящего элемента Co), а за счет сочетания свойств двух магнитных систем, одна из которых вводится в результате рециклинга некондиционных магнитов сплава KC25ДЦ. Вышеуказанное подчеркивает научную новизну исследования и его практическую значимость.

Достоверность результатов обеспечивается сочетанием различных методов исследований с использованием современного оборудования. Материалы диссертации представлены на всероссийских и международных конференциях, изложены в печатных работах, опубликованных в научно-технических периодических изданиях, рекомендованных ВАК и входящих в Международные библиографические базы цитирования.

К автореферату имеются следующие замечания:

1. Из автореферата не ясно, проводились ли исследования влияния добавки на коррозионную стойкость исходного сплава 22Х15К4МС системы Fe-Cr-Co-Mo?
2. Почему в качестве добавки был выбран магнит системы легирования Sm-Co, рассматривались ли другие альтернативные магнитные системы?

Указанные замечания не оказывают существенного влияния на общее впечатление о диссертационной работе и не снижают ее научной ценности.

Представленная диссертационная работа по объему, содержанию, научной новизне, практической ценности соответствует требованиям установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Бельтюкова М.А.

заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Заведующий кафедрой «Строительные материалы, механизация и геотехника»
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова»,
д-р техн. наук, профессор (научная специальность 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия»)

Яковлев Григорий Иванович
« 15 » ноября 2024 г.

Даю свое согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело Бельтюковой Марии Александровны.

Подпись профессора «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»
Яковлева Г.И. удостоверяю.

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова»
доктор педагогических наук, доцент

Дударь Геннадьевич
« 15 » ноября 2024г

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.7, тел./факс: 8(3412)50-40-55 единый многоканальный телефон: 8(3412)77-60-55, адрес телефонной почты: info@istu.ru