

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жукова Антона Сергеевича «Разработка технологии селективного лазерного сплавления ферромагнитных материалов системы Fe-Cr-Ni(-Co) для получения на их основе элементов навигационной техники», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. «Материаловедение» (технические науки).

Аддитивные технологии имеют большой потенциал для изготовления металлических деталей, производство которых является невозможным или трудоемким для традиционного металлургического производства. Метод селективного лазерного сплавления, используемый в лазерных 3Д принтерах, позволяет построить сложную деталь с высокой точностью. Ограничением широкого применения этого метода являются особые требования к качеству используемого металлического порошка и необходимость подбора режимов работы установки печати для получения образцов с минимальным количеством внутренних дефектов. Магнитные сплавы широко используются в промышленности. Основным промышленным способом получения постоянных магнитов для гирокоординаторов является литье, элементы экранирующих корпусов вытачивают из заготовок, полученных ковкой. При использовании данных технологий для получения сложных деталей в мелкосерийном производстве возникает большое количество отходов, что делает его нерентабельным. Метод аддитивного лазерного сплавления металлических порошков позволяет производить детали конструкций по заданным компьютерным моделям, что минимизирует влияние человеческого фактора на процесс изготовления, сокращает количество механических обработок и сроки изготовления новых изделий. С этой точки зрения, тему кандидатской диссертации Жукова А.С., которая посвящена разработке технологий процессов изготовления магнитов кольцевой формы из порошка сплава 25X15KA и экранирующих корпусов гироскопов из порошка сплава 80НХС с помощью метода селективного лазерного сплавления, можно считать актуальной и практически важной.

Жуковым А.С. было выполнено перспективное прикладное исследование, направленное на получение магнитных материалов методом селективного лазерного сплавления со свойствами, не уступающими материалам, полученным по традиционным технологиям. Установлена связь между режимами лазерной 3Д печати, гранулометрическим составом порошков сплавов 80НХС, 25X15K и ЮНДК и пористостью получаемых образцов. Экспериментально подобраны режимы процесса газового распыления расплава и получены порошки сплавов 80НХС и ЮНДК, порошки имели сферическую форму с диаметром порошинок до 80 мкм. Предложен метод получения порошков сплавов 25X15K и ЮНДК фракции, необходимой для лазерного 3Д принтера, с

Вх. № 1402/17		в ДЕЛО
06.05.2025		№
Осн. 3	л.	подп.
Прип	л.	

помощью созданной установки струйного измельчения сферических порошков большей фракции. С помощью метода селективного лазерного сплавления получены магниты кольцевой формы из порошка магнитотвердого сплава 25Х15КА, имеющие высокие магнитные и механические свойства. Из порошка магнитомягкого сплава 80НХС методом селективного лазерного сплавления были изготовлены опытные образцы камер, имитирующих работу защитного магнитного экрана гироскопа. Полученные Жуковым А.С. результаты являются новыми, проведенные в работе расчеты не противоречат существующим физическим законам. Работа имеет высокую практическую ценность.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- 1) В диссертации на соискание научной степени кандидата наук указывается не научный консультант, а научный руководитель.
- 2) Личный вклад автора написан не корректно. При данном написании не очень понятна роль научного руководителя.
- 3) Цель работы написана очень расплывчато.
- 4) Научная теоретическая значимость работы не описана.
- 5) В списке публикаций автора зачем-то статьи продублированы на русском и английском языке.
- 6) Заключение плохо сформулировано, много подробных деталей, возможно это связано с желанием автора описать слишком много разных работ сразу.
- 7) Положения, выносимые на защиту, п.1. и п.2, не конкретизированы и не отражают суть представляемой работы.
- 8) Обоснуйте необходимость выбора для сравнения нержавеющей немагнитных сталей 12Х18Н10Т и 316L с магнитными материалами, представленными в работе. Как этот выбор согласуется с целью работы?

Данные замечания не влияют на значимость и актуальность работы. Работа выполнена с использованием современных методов исследования. Диссертация хорошо структурирована. Основные результаты работы апробированы на российских конференциях, защищаемые положения достаточно полно отражены в научных публикациях. Жуков А.С. является соавтором 3х патентов РФ, 14 научных статей, опубликованных в научных журналах, из них 10 статей опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Таким образом, по научному уровню, актуальности, новизне полученных результатов и практической полезности, исследование Жукова А.С. соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата

технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки), а ее автор присвоения искомой степени.

Доктор физ.-мат. наук, шифр специальности 1.3.8. – Физика конденсированного состояния, главный научный сотрудник лаборатории «Аддитивных технологий» Федерального государственного учреждения Института физики металлов им. М.Н. Михеева, Уральского отделения Российской Академии наук

Казанцева Наталья Васильевна

«29.04» 2025 г.

Почтовый адрес: 620108, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18

Тел.: +7(343)3783746

E-mail: kazantseva@imp.uran.ru

Я, Казанцева Наталья Васильевна, даю согласие на обработку персональных данных. Докторскую диссертацию защищала по специальности 1.3.8 - физика конденсированного состояния (ранее 01.04.07)).



оформлен *mm*

07.05.25