

ОТЗЫВ

**научного руководителя на диссертационную работу Кадилова П.О. на
тему**

**«ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И РЕЖИМОВ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И КОРРОЗИОННО-
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ БИОРЕЗОРБИРУЕМЫХ
СПЛАВОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ Fe-Mn»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук**

Кадилов Пулат Оманович поступил в очную аспирантуру кафедры Металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов в 2017 году по направлению 18.06.01 «Химическая технология» по специальности 05.17.03 «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии». В июне 2021 Кадилов П.О. защитил научно-квалификационную работу на оценку «Отлично».

Научная работа Кадилова П.О. посвящена изучению функциональных свойств сплавов медицинского назначения на основе системы Fe-Mn. Выбранное направление является одним из общепризнанных мировых трендов в плане поиска композиций, обладающих комплексом свойств, обеспечивающих их безотказную работу в течение длительного периода восстановления поврежденных тканей. Особое место среди этих материалов занимают так называемые биорезорбируемые металлические сплавы, выполняющие роль костных имплантатов. Они способны саморастворяться в процессе регенерации поврежденной ткани в течение определенного времени. Эти материалы должны иметь высокую биомеханическую совместимость, обладать эффектом памяти формы, иметь заданную скорость биodeградации для полного выведения компонентов сплава из организма после завершения процесса остеогенеза поврежденной ткани.

Именно к таким материалам относятся сплавы на основе системы Fe-Mn, однако, как показал анализ многочисленных работ, проведенный автором представленной работы, для обеспечения заданного уровня функциональных свойств недостаточно простого синтеза этой композиции.

Определяющим фактором для достижения заданных свойств является не только соответствующий выбор компонентов и их количества в составе сплавов, но и оптимизация их структуры, которая, как показано в работе, может быть достигнута только путем использования различных режимов термической и термомеханической обработки.

В этой связи диссертационная работа, выполненная аспирантом П.О.Кадиловым, представляет как научный, так и значительный практический интерес, поскольку ее результаты позволяют прогнозировать эксплуатационный ресурс имплантатов в условиях, близких к реально существующим.

В работе использован комплекс современных методов исследования структуры и свойств сплавов Fe-(23-30)Mn-5Si (просвечивающая электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия, методы статических и динамических испытаний, хропотенциометрия, вольтамперометрия, рентгенофотоэлектронная спектроскопия), результаты изучения которых обоснованы и обобщены в представленной работе. Это характеризует автора как квалифицированного исследователя, способного к участию в постановке задачи исследования и обсуждении полученных результатов.

П.О.Кадилов принял активное участие в подготовке к публикации двух статей, которые напечатаны в высоко рейтинговом научном журнале - Metallurgical and Materials Transactions A, доложил результаты работы на 9 международных и отечественных конференциях. За время выполнения работы был руководителем квалификационных работ двух магистрантов.

Кадилов П.О. в 2019 г. стал победителем программы «У.М.Н.И.К» 2019 г., он является стипендиатом Правительства Российской Федерации по приоритетным направлениям для аспирантов 2020-2021 гг., призером VIII Международной конференции с элементами научной школы для молодежи: «Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества», 1-5.10.2020 г., Суздаль, Россия, а также исполнителем следующих научных проектов:

1. Российского научного фонда: «Управление термомеханическими условиями реализации эффектов памяти формы в сплавах на основе систем Ti-Ni, Ti-Zr и Fe-Mn». Номер проекта 19-7910270. Год начала проекта 2019. Год окончания 2022.

2. Разработка технологий создания внутрикостных имплантатов с биополимерным покрытием на основе сверхупругих титановых сплавов (Минобрнауки России (ФЦП ИР) 2017-2019).

3. Разработка технологических основ получения объемных наноструктурных полуфабрикатов сплавов Ti-Ni с повышенными свойствами памяти формы методами квазинепрерывной интенсивной деформации (Минобрнауки России (госзадание) 2017-2019)

4. Научные основы создания высокотехнологичных ультрамелкозернистых материалов на основе легких металлов с повышенными механическими свойствами и гетерогенной структурой композиционного и дуплексного типа (Минобрнауки России (госзадание) 2020-2022).

5. Разработка и материаловедческое обоснование создания материалов и изделий на основе сплавов с памятью формы с управляемой структурой и пьезоэлектрической керамики с применением аддитивных 4D-технологий. Этап 2020 года.

За время выполнения научно-квалификационной работы аспирант П.О.Кадилов проявил высокий уровень заинтересованности в решении поставленных задач, начиная с момента определения тематики, выполнении этапов работы (в том числе при подготовке образцов для исследований, что

представляло определенную трудность), активном участии в поиске оптимальных решений проблем, возникающих в процессе проведения экспериментов. Все полученные результаты неоднократно проверены, поэтому сами результаты и выводы по ним не оставляют сомнений в их достоверности.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что Кадиров Пулат Оманович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по направлению 18.06.01 «Химическая технология».

Научный руководитель,
доцент кафедры МЗМ, к.ф.-м.н.



Пустов Ю.А.



*Подпись Туртова Ю. С. заверено
заместителем начальника
отдела кадров:*



09.06.2021