

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Короля Артема Алексеевича на тему:
«Материалы на основе многокомпонентных гидридообразующих сплавов для водородной энергетики: синтез, физико-механические и водородсорбционные свойства», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.6.17 – «Материаловедение»

В настоящее время большое внимание учёных-материаловедов и физиков уделяется материалам и сплавам для водородной энергетики. Безопасное хранение водорода с помощью металлогидридов является актуальной проблемой, а сложности промышленного внедрения, связанные с эффектом гидридного диспергирования, низкой теплопроводностью порошкообразных гидридов и недостаточной циклической стабильностью, остаются наиболее острыми. Диссертация Король А.А. направлена на исследование способов минимизации этих недостатков путем разработки новых многокомпонентных гидридообразующих сплавов и материалов на их основе с улучшенными эксплуатационными свойствами. Работа отличается комплексным подходом к решению поставленных задач. Автором исследованы как перспективные многокомпонентные (в том числе высокоэнтропийные) гидридообразующие сплавы, так и классические интерметаллические системы TiFe и LaNi_5 , а также рассмотрены возможности создания объемных материалов методами аддитивных технологий и металл-полимерных композитов на их основе.

К наиболее значимым результатам диссертационной работы относятся:

- 1) установление особенностей фазовых превращений в многокомпонентных сплавах системы Ti-Zr-V-Nb-Ta-Hf при взаимодействии с водородом;
- 2) разработка подходов к снижению температуры активации гидридообразующих материалов;
- 3) исследование влияния водорода на механические свойства металл-полимерных композитов;
- 4) разработка режимов селективного лазерного плавления для формирования объемных пористых структур на основе гидридообразующих материалов.

Практическую значимость имеют результаты по созданию объемных пористых материалов методом селективного лазерного плавления. Показано, что применение аддитивных технологий позволяет повысить теплопроводность материалов и уменьшить негативное влияние гидридного диспергирования, что особенно важно для систем хранения водорода.

Следует отметить высокий научный уровень работы и значительный объем проведенных экспериментальных исследований. Автором использован широкий комплекс современных методов анализа, включая рентгеноструктурный фазовый анализ, электронную и оптическую микроскопию, калориметрические методы, механические испытания и исследования водородсорбционных свойств. Все это обеспечивает достоверность проведенного исследования. По результатам диссертационного исследования автором опубликовано 8 статей в рецензируемых научных изданиях, получен патент, а также проведены апробации на конференциях всероссийского и международного уровнях.

В автореферате содержатся следующие замечания:

1. В работе недостаточно подробно рассмотрено влияние гранулометрического состава и формы частиц исходных порошков на качество объемных образцов, полученных методом селективного лазерного плавления. Хотя в автореферате указан оптимальный диапазон размеров частиц от 30 до 80 мкм и отмечена проблема слипания мелких частиц, количественная оценка влияния распределения частиц на пористость и теплопроводность отсутствует.

2. На отдельных рисунках автореферата наблюдается перегруженность графического материала обозначениями и подписями, что затрудняет их восприятие.

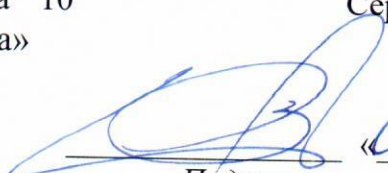
3. В тексте автореферата встречаются отдельные стилистические и пунктуационные неточности (например, на страницах 12 и 19 пропущены проблемы между словами).

Отмеченные замечания не снижают научной и практической ценности проведенного исследования, которое представляет собой законченную квалификационную работу.

Диссертационная работа Короля Артема Алексеевича на тему: «Материалы на основе многокомпонентных гидридообразующих сплавов для водородной энергетики: синтез, физико-механические и водородсорбционные свойства», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор, Король Артем Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – «Материаловедение».

Начальник научно-
производственного комплекса 10
АО «НПП «Исток» им. Шокина»
к.т.н

Сергей Сергеевич Шумкин


Подпись

«01 06» 2026 г.
дата

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Короля Артема Алексеевича.

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Исток» имени А.И. Шокина» (АО «НПП «Исток» им. Шокина»). Адрес: 141190, г. Фрязино, г.о. Фрязино, Вокзальная ул., д. 2а, помещ. 1, ком. 65. Тел. +7(495)465-86-80, E-mail: info@iskotmw.ru

Подпись Шумкина С.С. заверяю:

Заместитель генерального директора
– директор по научной работе
АО «НПП «Исток» им. Шокина



С.В. Щербаков