

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Вдовина Юрия Сергеевича по теме «Центробежная СВС-металлургия сплавов на основе Mo-Si-B» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Представленное в автореферате исследование является актуальным, поскольку в нём изучены особенности процессов фазо-, структурообразования и получения литых композиционных материалов на основе молибдена с добавками кремния и бора, в условиях центробежной СВС-металлургии. Указанные материалы рассматриваются, как конструкционные для создания газотурбинных двигателей нового поколения.

При проведении диссертационных исследований Ю.С. Вдовиным получен ряд новых важных научных результатов. Впервые изучено влияние введения элементной (Mo/Si/B и Mo/Nb/Si/B) и оксидной (Al_2O_3) шихт в исходную шихту, а также добавок (TiC, Ti+C) на характеристики горения систем Mo-Si-B, Mo-Nb-Si-B и Mo-Si-B-Ti-C. Экспериментально установлено, что добавление в исходную шихту от 10 до 40 вес.% разбавителя (Mo/Si/B и/или Mo/Nb/Si/B) позволяет получать литые продукты с максимальным выходом в слиток и минимальным разбросом продуктов горения. Увеличение доли разбавителя приводит к снижению скорости горения до наступления предела горения. Впервые исследованы закономерности процессов фазообразования в системах Mo-Si-B, Mo-Nb-Si-B и Mo-Si-B-Ti-C.

Ценным является изучение особенностей структурообразования материалов, в условиях центробежного воздействия совместно с СВС-металлургией при введении в исходную смесь (Al_2O_3), а также добавок (TiC, Ti+C). Установлено, что воздействие перегрузки приводит к существенному измельчению структурных составляющих в литых материалах и повышению их механических свойств. Изучены закономерности формирования литых покрытий Mo-Si-B/Ti и Mo-Ni-Si-B/Ti в процессе центробежной СВС-металлургии, полученными при использовании титановых подложек из сплава ВТ1-0. Установлены различия фазового состава, структуры и свойства покрытий, полученных с добавлением в шихтовую смесь (NiO/Al), выявлена роль добавок никеля на перечисленные характеристики.

Практическая значимость полученных результатов исследований заключается в разработке нового способа изготовления жаропрочных сплавов на основе молибдена при использовании центробежной СВС-металлургии в литейных периклазовых тиглях и стальных формах с набивной футеровкой из корунда, что подтверждается патентом РФ №2776265 от 20.04.2021. Определены оптимальные интервалы центробежной СВС-металлургии для получения литых композиционных материалов при использовании элементной и оксидной шихт, а также упрочняющих добавок TiC и Ti+C. На примере масштабного фактора, показана возможность применения материалов на основе Mo-Si-B, как отдельно, так и в качестве покрытий.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. В автореферате недостаточно полно обосновано влияние добавок (TiC) и (Ti+C) с увеличением перегрузки.
2. Недостаточная проработка существующих методов определения прочности и текучести сплавов на основе Mo-Si-B.

3. В исследованиях не нашел отражение вопрос, как будет выглядеть технологическая цепочка получения готового изделия, начиная от порошка, применения аддитивных технологий и заканчивая прецизионной механической обработкой готового изделия.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Проведенные научные исследования можно характеризовать как научно обоснованные технические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач в данной области науки.

Автореферат изложен технически грамотным языком, аккуратно оформлен, имеет необходимые пояснения, рисунки, графики.

Исходя из представленных в автореферате сведений, работа имеет высокий научный уровень, и имеет большое научное и практическое значение. Диссертация удовлетворяет всем требованиям к кандидатским диссертациям, в том числе п. 9, Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842.

Автор диссертации, Вдовин Юрий Сергеевич, достоин учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Авторы отзыва дают согласие на обработку персональных данных.

Заведующий кафедрой технологии металлов
и авиационного материаловедения, доцент,
кандидат технических наук
(05.02.01 — Материаловедение (машиностроение))
тел. 8(846)2674640, e-mail: eanosova@mail.ru

Носова
Екатерина Александровна

Доцент кафедры технологии металлов
и авиационного материаловедения,
кандидат технических наук
(2.6.17. Материаловедение)
тел. 8(846)2674641, e-mail: kuzinaantonina@mail.ru

Кузина
Антонина Александровна

443086, Россия, Самарская обл., г. Самара, Московское шоссе, д. 34,
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева» (Самарский университет)



Подпись <u>Носовой ЕА, Кузиной АА</u> удостоверяю.
Начальник отдела сопровождения деятельности учёных советов Самарского университета
<u>И.П. Васильева</u> Васильева И.П.
20 <u>01</u> 20 <u>23</u> г.