

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертанте Вдовине Юрии Сергеевиче, представившем диссертационную работу «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.

Вдовин Юрий Сергеевич в 2017 году успешно сдал экзамены, поступил в аспирантуру ИСМАН по специальности 01.04.17 (1.3.17) - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества. После поступления, зачислен в штат лаборатории жидкофазных СВС-процессов и литых материалов на должность младшего научного сотрудника. За время обучения в аспирантуре и работы в лаборатории Ю.С. Вдовин стал специалистом в области химической физики и материаловедения, способным самостоятельно ставить и решать сложные научные и технические задачи. Он освоил современные экспериментальные методы исследования и приобрёл глубокие знания в области синтеза материалов в режиме горения.

В представленной диссертационной работе Ю.С. Вдовина впервые поставлена задача, направленная на получение литых сплавов на основе Mo-Si-B методом центробежной СВС-металлургии. В ходе решения задачи установлены закономерности центробежной СВС-металлургии сплавов на основе Mo-Si-B из смесей термитного типа, установлены пределы горения смесей и оптимальные области получения литых сплавов, показано влияние состава исходных смесей и величины перегрузки на состав и структуру литых сплавов.

Реализована центробежная СВС-наплавка сплавов Mo-Si-B и Mo-Ni-Si-B на титановые основы. Было установлено, что в наплавленном образце формируются 3 зоны: 1-собственно покрытие, 2-переходная зона и 3-слой титановая основа, толщина которой уменьшилась при наплавке. В зоне 1, элементы входящие в состав покрытия Mo, Si, B, Ti и Ni, равномерно распределены по высоте. В зоне 2 концентрации Mo, Si, B, Ti и Ni

уменьшаются до 0, а концентрация Ti возрастает до 100 %. Разработаны новая методика видеосъёмки процесса горения смесей термитного типа, протекающего в центробежной установке при установившемся вращении под воздействием перегрузки и методика определения прочности соединения наплавленного слоя Mo-Si-B с титановой основой.

Разработан способ изготовления жаропрочных сплавов на основе молибдена (патент РФ № 2776265 от 20.04.2021) при использовании центробежной СВС-металлургии в литейных периклазовых тиглях и стальных формах с набивной футеровкой из корунда для получения крупных слитков (до 1,5 кг) составов Mo-Si-B и Mo-Nb-Si-B. Увеличение массы смесей $\text{MoO}_3/\text{Al}/\text{Si}/\text{B}/\text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{MoO}_3/\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Al}/\text{Si}/\text{B}/\text{Al}_2\text{O}_3$ до 2,5 кг приводит к существенному увеличению выхода целевого продукта в слиток без изменения состава и структуры литых сплавов.

Сплавы в системах Mo-Si-B, Mo-Nb-Si-B, Mo-Si-B-Ti-C и способ их получения имеют перспективу промышленного освоения в интересах авиационного двигателестроения для производства лопаток газотурбинных двигателей с повышенными тактико-техническими характеристиками.

Вдовин Ю.С. самостоятельный, интересующийся современными материалообразующими проблемами горения исследователь.


Считаю, что диссертационная работа Ю.С. Вдовина представляет собой завершённое научное исследование, соответствующая всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Научный руководитель:

главный научный сотрудник, заведующий лабораторией

«Жидкофазных СВС-процессов и литых материалов» ИСМАН

д.т.н., профессор

 В.И. Юхвид

22.11.2022