

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Сеницына Дмитрия Юрьевича
«Оптимизация составов жаростойких покрытий систем
 $\text{MoSi}_2\text{--ZrO}_2\text{--Y}_2\text{O}_3$ и $\text{ZrB}_2\text{--MoSi}_2\text{--SiC}$ на углеродных материалах
для работы в условиях сверхвысоких температур»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.5. – Порошковая металлургия и композиционные
материалы

В диссертационной работе Сеницына Д.Ю. проведена разработка жаростойких композиционных покрытий систем $\text{MoSi}_2\text{--ZrO}_2\text{--Y}_2\text{O}_3$ и $\text{ZrB}_2\text{--MoSi}_2\text{--SiC}$ на углеродных материалах.

В связи со стремительным развитием авиакосмической отрасли и повышением эксплуатационных требований создание защитных покрытий является по-настоящему актуальной проблемой. В качестве основы для нанесения жаростойких покрытий все чаще применяют различные углеродные материалы ввиду их прочности и низкой плотности. Поэтому поставленная в работе цель и задачи исследования действительно актуальны и соответствуют потребностям отрасли.

Диссертационная работа состоит из 5 глав, содержит список использованных источников в количестве 160 и три приложения.

Во введение обозначены цель и задачи, научная новизна и практическая значимость. В первой главе проанализированы различные варианты жаростойких покрытий и методов их нанесения и обоснован выбор материала покрытия с учётом материала основы. Во второй главе описаны основные применённые автором методики исследований.

В третьей главе Сеницын Д.Ю. смог подобрать соотношение компонентов в системе $\text{MoSi}_2\text{--ZrO}_2\text{--Y}_2\text{O}_3$, при которых материал способен работать выше $2000\text{ }^\circ\text{C}$ и обнаружил закономерность влияния угла атаки набегающего потока на структуру материала покрытия и показатели жаростойкости.

Четвертая глава посвящена поиску оптимального режима нанесения покрытий. Установлено, что необходима двухступенчатая термообработка с последующим силицированием, необходимым для повышения адгезии покрытия к основе и создания в материале карбидокремниевого каркаса.

В пятой главе посредством математического моделирования Сеницын Д.Ю. объяснил получаемые зависимости физико-механических свойств от соотношения компонентов в покрытии системы $\text{ZrB}_2\text{--MoSi}_2\text{--SiC}$ и роль карбидокремниевого каркаса, что можно отметить, как достижение

автора. Также автор при оценке жаростойкости материала использовал не только испытания в среде стоячего воздуха, но и подтвердил их испытаниями в газодинамическом потоке.

В тексте работы и автореферата можно обнаружить опечатки (например, стр.2) и неточности в формулировках. Также есть вопросы по содержанию.

1. Как измеряли толщину окисленного слоя в главе 5?
2. Какие результаты у других авторов по скорости окисления в аналогичных условиях, если такое сравнение проводили?

Указанные выше замечания носят рекомендательный характер и не снижают качество работы.

По теме диссертации имеется 11 публикаций, в том числе 4 статьи, 1 из которых в журнале из перечня ВАК и 3 входящих в базу данных Scopus, 3 патента, 4 тезиса докладов в сборниках трудов конференций. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа «Оптимизация составов жаростойких покрытий систем $\text{MoSi}_2\text{-ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$ и $\text{ZrB}_2\text{-MoSi}_2\text{-SiC}$ на углеродных материалах для работы в условиях сверхвысоких температур», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», а ее автор Сеницын Дмитрий Юрьевич достоин присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

АО «Уфимское агрегатное производственное объединение» (АО «УАПО»)
450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Аксакова, д.97
тел.: 8 (347) 229-20-13, e-mail: iv_zarembo@tdhc.ru

Технический директор

И.В.Зарембо



06.09.2023