

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

Диссертационная работа Сеницына Д.Ю. посвящена разработке 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.

Диссертация состоит из 5 глав, списка использованных источников и трех приложений.

Во введении поставлена цель и обозначены необходимые для ее достижения задачи. Автором обоснован выбор темы и объекта исследования, поэтому актуальность работы не подвергается сомнениям. Исследование имеет научную и практическую значимость.

В первой главе проведен аналитический обзор и выбраны методы нанесения (плазменный и нанесение суспензий) покрытий систем $\text{MoSi}_2\text{--ZrO}_2\text{--Y}_2\text{O}_3$ и $\text{ZrB}_2\text{--MoSi}_2\text{--SiC}$.

Во второй главе рассмотрены основные методы исследования исходной углеродной подложки и полученных покрытий.

В третьей главе рассмотрены закономерности влияния соотношения компонентов на прочность на изгиб и жаростойкость, а также влияние угла атаки набегающего потока при испытаниях кислородно-ацетиленовой горелкой. Приведены ограничения системы $\text{MoSi}_2\text{--ZrO}_2\text{--Y}_2\text{O}_3$.

В четвертой главе показан поиск оптимальных параметров нанесения покрытия и установлены следующие показатели: давление 20 МПа, выдержка 20 минут при температуре 1850-1900 °С. Обоснована необходимость жидкофазного силицирования.

В пятой главе исследовано влияние соотношения $\text{MoSi}_2/\text{ZrB}_2$ в покрытии на физико-механические свойства. Установлен экстремальный характер зависимостей и объяснен посредством математического моделирования. Проведены испытания на жаростойкость с помощью плазменного пистолета, в стоячем воздухе в высокотемпературной печи и газодинамические стендовые испытания в ИПМХ им. Ишлинского. Установлено, что покрытия работают долговременно при 1500 °С и кратковременно выше 2000 °С, что полностью соответствует поставленной цели исследования.

Работа заканчивается выводами, обобщающими основные результаты исследований.

По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 4 статьи, 1 из которых в журнале из перечня ВАК и 3 входящих в базу данных Scopus, 4 тезиса докладов в сборниках трудов конференций, получено 3 патента.

Замечания:

1. В главе 3 и 5 не показаны термодинамические расчёты протекающих при окислении реакций. Расчеты проводились автором или опирались на литературные данные?

2. В тексте диссертации и автореферата имеются опечатки и неточности в формулировках.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают высокую оценку работы и носят рекомендательный характер.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

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 заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Заведующий кафедрой «Материаловедение,
сварка и производственная безопасность»
Казанского национального исследовательского
технического университета им. А.Н. Туполева
– КАИ, заслуженный деятель науки
Республики Татарстан, заслуженный
профессор КАИ, доктор технических наук,
профессор

20 сентября 2023 г.

Энгель Рафикович Галимов

Адрес: 420111, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10
E-mail: ERGalimov@kai.ru, kstu-material@mail.ru
Тел. (факс): +7 (843) 231-97-60

Подпись Галимова Энгеля Рафиковича заверяю
ученый секретарь

Ф.А. Жестовская

Заверение подписи от организации

Я, нижеподписавшийся, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Сеницына Д.Ю., и их дальнейшую обработку.



Энгель Р.Г.

Энгель Рафикович Галимов

Подпись Энгель Р.Г.
заверяю. Начальник управления
делопроизводства и контроля

