

## 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.

В диссертационной работе Сеницына Д.Ю. разработаны покрытия оксидного и безоксидного классов для защиты углеродных материалов от окисления выше  $2000^\circ\text{C}$ , найдено оптимальное соотношение  $\text{MoSi}_2/(\text{ZrO}_2\text{--Y}_2\text{O}_3)$  и  $\text{MoSi}_2/\text{ZrB}_2$ , соответственно, при которых достигается наилучший комплекс физико-механических свойств и показателей жаростойкости. Несомненным достоинством работы является применение математического моделирования для объяснения полученных экстремальных зависимостей физико-механических характеристик. Актуальность темы исследования не вызывает сомнений, работа имеет огромную научную значимость. Это подтверждается мировыми тенденциями развития авиационной отрасли.

Работа состоит из 5 глав, содержит список использованных источников в количестве 160 и три приложения, изложена на 145 листах, содержит 58 рисунков, 22 таблицы.

Наибольший интерес представляют главы 4 и 5, в которых рассмотрены системы технология получения покрытий системы  $\text{ZrB}_2\text{--MoSi}_2\text{--SiC}$ . Посредством варьирования температуры термообработки, давления и времени выдержки Сеницын Д.Ю. смог получить хорошо сцепленное с основой покрытие и снизить его остаточную пористость посредством жидкофазного силицирования.

В главе 5 кроме упомянутых физико-механических свойств автор изучил поведение материала с покрытием в различных условиях: при статических испытаниях в печи, а также с помощью плазменного и газодинамического потоков. Испытания, проведенные в ИПМХ им. Ишлинского подтверждают работоспособность покрытия выше  $2000^\circ\text{C}$ , а исследования фазового состава и микроструктуры – незначительную глубину окисления. Также автор попытался объяснить механизм работы покрытия, подкрепив его указанными выше анализами и, опираясь, на литературные данные.

Работу завершают выводы, обобщающие полученные автором результаты.


В тексте работы и автореферата можно встретить опечатки и некоторые неточности в формулировках, однако данные замечания не снижают высокий научный уровень работы.

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, 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.

Вепринцев Константин Владимирович  
Кандидат технических наук  
Директор по производству керамики АО ЭЛЕМЕТ

30 августа 2023 г.

 / Вепринцев К.В.

Почтовый адрес: ; тел.: ; e-mail:


Подпись Вепринцева Константина Владимировича заверяю:

Директор АО ЭЛЕМЕТ



Випняков Александр Владимирович

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

 / Вепринцев К.В.