

## 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», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.5 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Разработка новых жаростойких покрытий для защиты от окисления углеродных материалов (УМ) при высоких температурах в условиях воздействия окислительной среды в настоящее время является чрезвычайно **актуальной** задачей. Наиболее теплонагруженные узлы и детали высокоскоростных летательных аппаратов, изготовленные из УМ с жаростойким покрытием, должны обладать гарантированным ресурсом работы в течение всей длительности полета.

Диссертационная работа Сеницына Дмитрия Юрьевича посвящена разработке и исследованию жаростойких покрытий на основе тугоплавких соединений для защиты УМ в условиях воздействия как воздушного потока, так и в условиях «спокойного» воздуха при температурах до  $T=2100^\circ\text{C}$ .

Из текста автореферата можно заключить, что Сеницын Д.Ю. выполнил большой объем экспериментальных работ, направленный на изготовление экспериментальных образцов, исследование жаростойких покрытий различных составов на основе систем  $\text{MoSi}_2\text{-ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$  и  $\text{ZrB}_2\text{-MoSi}_2\text{-SiC}$ .

**Научная значимость** работы определяется тем, что автором были установлены закономерности влияния соотношений компонентов  $\text{ZrB}_2\text{-MoSi}_2\text{-SiC}$  покрытия на физико-механические свойства и жаростойкость углеродных образцов. Также на основе метода конечных элементов была разработана модель, позволяющая проводить оценку прочностных характеристик углеродного материала в зависимости от состава жаростойкого покрытия.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что автором были разработаны и запатентованы жаростойкие покрытия различных составов на основе систем  $\text{MoSi}_2\text{-ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$  и  $\text{ZrB}_2\text{-MoSi}_2\text{-SiC}$ , работоспособность которых была подтверждена по результатам испытаний, проведенных в ИПМех РАН и «ТСЗП».

Работа написана научно-техническим стилем, материал изложен последовательно, логично и аргументированно. Однако по автореферату имеются **отдельные вопросы, замечания:**

- 1) Из автореферата неясно, каким образом параметры проведения процесса горячего прессования (температура и др.) при формировании жаростойкого покрытия на углеродном материале повлияли на его структуру и свойства;
- 2) Не совсем понятно, чем обоснован выбор жаростойкого никелевого сплава для формирования барьерного слоя в жаростойком покрытии на основе системы  $\text{MoSi}_2\text{-ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$ .
- 3) Проводились ли сравнительные испытания покрытий на основе систем  $\text{MoSi}_2\text{-ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$  и  $\text{ZrB}_2\text{-MoSi}_2\text{-SiC}$  на жаростойкость в одинаковых условиях?

Указанные замечания и рекомендации по автореферату не снижают ценности диссертационной работы.

С основными выводами, сделанными в данной работе, я полностью согласен и считаю, что диссертационная работа Сеницына Дмитрия Юрьевича соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. №842), а ее автор заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Начальник сектора лаборатории № 613  
«Керамические композиционные материалы, антиокислительные покрытия и жаростойкие эмали», к.т.н.

Сорокин  
Олег Юрьевич

04.09.2023

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ)

Адрес: 105005, г. Москва, ул. Радио, 17. Телефон: 8(499) 261-86-77.

E-mail: admin@viam.ru

Подпись к.т.н., доцента Сорокина Олега Юрьевича удостоверяю

Ученый секретарь ученого совета  
к.т.н., доцент



Свириденко  
Данила Сергеевич