

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каледина Алексея Владимировича
"Керамоматричные композиционные материалы на основе карбида кремния,
тугоплавких металлов и их силицидов", представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук
по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния

Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. Керамические материалы на основе карбида кремния обладают высокой механической прочностью при высоких температурах, износостойкостью, низким коэффициентом термического расширения, высоким сопротивлением окислению при температурах до 1500°C, коррозионной стойкостью, устойчивостью к радиационным воздействиям, высокой химической инертностью и теплопроводностью. Уникальное сочетание свойств данных материалов позволяет их использовать в различных отраслях промышленности, а также в качестве элементов газотурбинных двигателей для увеличения эксплуатационных температур, ведущих к существенному повышению эффективности многих конструкций. Однако применение SiC керамики в изделиях, воспринимающих растягивающие, знакопеременные циклические и ударные нагрузки, ограничивается относительно высокой хрупкостью. Несмотря на имеющиеся достижения в области получения керамоматричных конструкционных материалов и изделий из них, разработка новых композитов на основе SiC, а также изучение особенностей формирования их структуры и свойств остаются актуальными задачами.

В диссертационной работе А.В. Каледина предлагается получение керамоматричных композиционных материалов на основе SiC, тугоплавких металлов и их силицидов методом жидкофазного силицирования пористой металлоуглеродной матрицы. Автором проведен большой объем экспериментальных исследований по разработке способов получения изотропных композиционных материалов на основе SiC и MoSi₂, слоистых керамоматричных композиционных материалов на основе SiC и фольг из тугоплавких металлов - Ti, Nb, Mo а также непрерывно армированных керамоматричных композиционных материалов на основе SiC и молибденовой проволоки путем жидкофазного силицирования пористых металлоуглеродных заготовок. Показано, что введение порошков тугоплавких металлов в исходные углеродные смеси приводит к существенному снижению доли свободного кремния (менее 3 об. %) за счет его замещения на MoSi₂. Это обеспечивает более высокое значение механической прочности, а также увеличивает химическую стойкость материала. Продемонстрировано, что армирование SiC керамики фольгами и однонаправленными элементами в виде проволок не только повышает механическую прочность на изгиб до 40 %, но и позволяет получить квазипластический

характер разрушения.

Отдельного внимания заслуживают результаты по исследованию влияния высокотемпературной выдержки при 1600 °С на структуру керамоматричных композиционных материалов Mo-SiC. Разработана методика количественной оценки изменения толщины силицидного слоя на поверхности цилиндрических армирующих элементов с применением численного моделирования процессов тепломассопереноса в структуре композитов.

Название автореферата соответствует его содержанию. Научные положения обоснованы рядом новых полученных автором результатов, достоверность которых не вызывает сомнений. Все основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных журналах. Материалы работы неоднократно обсуждались на различных конференциях. Работа защищена патентами.


Автореферат позволяет заключить, что диссертация по своей актуальности, научной новизне и значимости полученных результатов соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, а ее автор, Каледин Алексей Владимирович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8. физика конденсированного состояния.

Отзыв составил

доктор химических наук (1.4.4 – Физическая химия), директор Центра НТИ «Цифровое материаловедение: новые материалы и вещества», федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».


Почтовый адрес: 105005, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный, ул. 2-я Бауманская, д. 5, с. 1, <https://bmstu.ru/>. Телефон: +7 (499) 263 63 91, +79178126387. Факс: +7 (499) 267 48 44. Электронная почта: bauman@bmstu.ru, aleksandrov@bmstu.ru.

25.05.2026

 /Александров Е.В./

Я, Александров Евгений Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации в диссертационном совете

25.05.2026

 /Александров Е.В./



Подпись *Александрова Е.В.*
ЗАВЕРЯЮ
ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ
Шагабудинова И.В. ШАГАБУДИНОВА И. В.
ОТДЕЛ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ
ЕДИНОЙ ПРИЁМНОЙ
УКСА
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА