

## Отзыв

на автореферат диссертационной работы **Умерова Эмиля Ринатовича**  
**«Получение керметов с использованием самораспространяющегося  
высокотемпературного синтеза керамических каркасов TiC, Ti<sub>3</sub>SiC<sub>2</sub>, Ti<sub>3</sub>AlC<sub>2</sub> и  
последующей самопроизвольной инфильтрации расплавами металлов Al, Sn, Cu»**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

Новые композиционные материалы на основе керамик разрабатываются с использованием различного сырья и производственных процессов. Эти материалы обладают такими преимуществами, как низкая себестоимость, малый вес, простота формирования и производства, превосходная стойкость к загрязнению и коррозии, а также способность работы в сложных условиях эксплуатации. Одним из наиболее изученных является тип керамических композиционных материалов основанный на эвтектических смесях боридных фаз редкоземельных и переходных металлов, которые имеют специфическую реальную структуру, состоящую из монокристаллической матрицы борида редкоземельного металла и монокристаллических вискерообразных боридов переходного металла. Композиты обладают полезными свойствами матричных компонентов и высокими механическими свойствами, что позволяет использовать их в качестве катодных материалов в источниках электронного излучения для обеспечения устойчивости к тепловому удару. Кроме того, разработаны прочные композиционные материалы на основе SiC, модифицированные оксидно-эвтектическими добавками, которые имеют потенциальное применение в качестве защитной брони. Керамические заготовки на основе порошка Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, изготовленные методом инфильтрации под давлением с жидким металлическим сплавом, также представляют более дешевую альтернативу другим материалам на основе керамических волокон. Тем не менее, на данный момент создание керамических композиционных материалов представляет собой достаточно трудоёмкий и дорогостоящий процесс, требующий дальнейшего изучения и оптимизации в сторону энергосбережения.

Таким образом, работа Умерова Э.Р. является актуальной, поскольку ее цель заключается в разработке нового способа изготовления керамики-металлических композитов (керметов) с применением самопроизвольной инфильтрации приготовленными предварительно за счет нагрева от внешнего источника расплавами металлов Al, Sn или Cu горячих пористых керамических каркасов, полученных при сжигании на воздухе с использованием следующих СВС-реакций:  $Ti+C \rightarrow TiC$ ,  $3Ti+Si+2C \rightarrow Ti_3SiC_2$ ,  $3Ti+Al+2C \rightarrow Ti_3AlC_2$ .

Работа отличается новаторским подходом и в качестве достоинств можно считать:

- Разработку нового метода получения керамических композитов с использованием самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) и последующей инфильтрации расплавленными металлами.
- Исследование формирования наименее дефектных СВС-каркасов для последующей самопроизвольной инфильтрации, взаимодействия горячих СВС-каркасов с расплавленными металлами, структуры и фазового состава образующихся керамических композитов.
- Экспериментальную отработку различных схем совмещения СВС и последующей инфильтрации, представляющих новый способ получения керамических композитов.
- Подтверждение результатов исследования экспертными заключениями РФФИ, публикациями в рецензируемых научных журналах, патентом РФ.

Отмечу, что в тексте автореферата необходимо привести обоснование выбора материалов для исследований, а также, возможно, области конкретного применения. Однако это замечание не снижает научной значимости и практической ценности работы.



Достоверность результатов, приведенных в тексте автореферата, обеспечена корректной постановкой задач, современными методами исследования и средствами измерения. Уровень апробации и публикаций результатов диссертационной работы соответствует требованиям ВАК предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В соответствии с материалами автореферата, диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, обладает новизной, имеет практическую ценность, а ее автор – Э.Р. Умеров заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

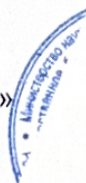
Даем свое согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело Э.Р. Умерову.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Заместитель начальника управления научных исследований, доктор технических наук, доцент, шифр специальности - 01.04.07 Физика конденсированного состояния  
[zagulyaev\\_dv@physics.sibsiu.ru](mailto:zagulyaev_dv@physics.sibsiu.ru)  
03.08.2023

Загуляев  
Дмитрий Валерьевич

Подпись Д.В. Загуляева заверяю  
И.О. Начальника ОК ФГБОУ ВО «СибГИУ»



Гнеушева  
Юлия Германовна

Адрес: Федеральное государственное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Сибирский государственный  
индустриальный университет», Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет», 654007, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, м-н, ул. Кирова, зд. 42