

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Умерова Эмиля Ринатовича на тему: «Получение керметов с использованием самораспространяющегося высокотемпературного синтеза керамических каркасов TiC , Ti_3SiC_2 , Ti_3AlC_2 и последующей самопроизвольной инфильтрации расплавами металлов Al , Sn , Cu », представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение

Керамико-металлические композиты (керметы) характеризуются высокой прочностью, твердостью, коррозионно- и износстойкостью при удовлетворительных значениях показателей вязкости, пластичности и трещиностойкости, что обеспечивает возможность их использования при изготовлении деталей авиакосмической техники, энергетики, химического машиностроения, автомобильного транспорта и других отраслей промышленности. Известные в настоящее время технологии получения керметов являются энергозатратными и предполагают необходимость использования сложного и дорогостоящего оборудования, а процесс их синтеза может протекать длительное время. Это определяет актуальность диссертационной работы Умерова Э.С., направленной на разработку нового способа изготовления керметов с применением самопроизвольной инфильтрации подготовленными предварительно за счет нагрева от внешнего источника расплавами металлов Al , Sn или Cu горячих пористых керамических каркасов, полученных при сжигании на воздухе с использованием реакций самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

Диссертация Умерова Э.С. имеет несомненные признаки научной новизны. Среди наиболее значимых научных достижений автора следует назвать, прежде всего, разработку энергоэффективного способа получения керметов на основе сочетания процесса СВС пористого керамического каркаса с последующей самопроизвольной инфильтрацией расплавом металла, подготовленным предварительно за счет нагрева от внешнего источника, что позволяет использовать массу расплава, достаточную для полной пропитки керамического каркаса без приложения избыточного давления. На способ получен патент РФ.

С использованием технологии СВС автором получены новые керамико-металлические композиционные материалы $TiC-Al$, Ti_3AlC_2-Al , Ti_3SiC_2-Cu , Ti_3SiC_2-Sn при невакуумном горении на воздухе с приблизительно равными объемными долями металла и керамики, и сравнительно низкой остаточной пористостью.

Установлено, что добавки Si , Cu к Al активизируют инфильтрацию каркасов TiC и Ti_3AlC_2 расплавом Al , а добавки Al , Sn и Si к Cu способствуют инфильтрации расплава меди в каркас Ti_3SiC_2 . Кроме того, автором показано, что активизации инфильтрации расплава в каркас Ti_3SiC_2 способствует повышение начальной температуры расплава $Sn-10Pb$ с 400 до 800 °C, а временная пауза, выдерживаемая между завершением СВС и моментом контакта каркаса с расплавом металла существенно влияет на возможность инфильтрации и ее полноту, а в случае с каркасами из MAX-фаз – на микроструктуру и фазовый состав керметов.

Положительной оценки заслуживает практическая часть работы, связанная с получены керамических СВС-каркасов TiC , Ti_3AlC_2 и Ti_3SiC_2 с однородной структурой, высокой долей открытых пор, а также достаточной прочностью путем проведения синтеза в атмосфере воздуха, без предварительной термовакуумной обработки порошковых реагентов. Автором разработаны технологические основы реализации простого и энергоэффективного способа получения керметов с применением СВС для синтеза пористой керамической заготовки с последующей самопроизвольной инфильтрацией расплавом, не требующей сложного и дорогостоящего технологического оборудования.

Полученные по предложенной технологии керметы имеют приблизительно равное объемное соотношение металла и керамики, что позволяет эффективно совмещать преимущества обоих компонентов в одном композитном материале, который характеризуют-

ся высоким пределом текучести, пониженным коэффициентом трения и повышенной износостойкостью. Структура полученных СВС-керметов представляет собой две взаимопроникающие матрицы с относительно высокой площадью контакта между керамикой и металлом, обеспеченнной глубоким проникновением жидкого металла в мелкие поры и капилляры керамического каркаса.

Представленные результаты достоверны, поскольку теоретические исследования выполнялись с использованием базовых положений и фундаментальных основ современного материаловедения, а экспериментальные – с применением стандартных и оригинальных методик, современной технологической и аналитической аппаратуры.

Замечания:

1. Отсутствует сравнение физико-механических свойств полученных материалов с соответствующими характеристиками аналогов, изготовленных по известным технологиям.

2. Вывод 3 следовало бы дополнить информацией, касающейся целесообразности использования предложенных схем в зависимости от размеров образцов получаемых материалов, типа исходного материала (порошковый брикет или шихта) с указанием основных недостатков и преимуществ каждой схемы.

Указанные замечания не затрагивают основных положений рецензируемой работы и не сказываются на её общей положительной оценке. Диссертация Умерова Э.С. является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по разработке энергоэффективного способа получения керамико-металлических композитов инфильтрацией расплавами металлов керамических каркасов, полученных методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие машиностроения.

Считаю, что представленная работа содержит научную новизну, практическую ценность и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Умеров Эмиль Ринатович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Заслуженный деятель науки РФ,

доктор технических наук по специальности

05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы,

профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения,

технологические машины и оборудование»

ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический

университет (НПИ) имени М.И. Платова»

346428, Ростовская область, г. Новочеркаск, ул. Просвещения, д.132;

Тел. +7 (8635) 255 486. E-mail: dvyu56.56@mail.ru.

Я, Дорофеев Владимир Юрьевич, согласен

включение в аттестационное дело и
документы, необходимых для процедуры защиты

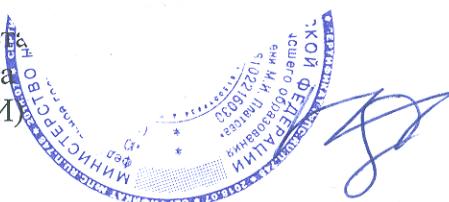
дальнейшую обработку моих персональных
данных, необходимых для процедуры защиты
диссертации Умерова Э.Р.

Дорофеев Владимир Юрьевич

Подпись д.

Юревича заверяю:

Учёный секретарь
ученого совета
ЮРГПУ (НПИ)



Холодкова Нина Николаевна