

Отзыв

на автореферат диссертации Житнюка Сергея Викторовича
«Керамика на основе карбида кремния, модифицированного добавками
эвтектических составов», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких
неметаллических материалов

Работа посвящена созданию конструкционных керамических материалов на основе карбида кремния, модифицированных эвтектическими добавками разной природы, обладающих температурой спекания на уровне 1850-1900 °С.

Проведя глубокий анализ состояния вопроса С.В. Житнюк определил пути создания новых керамических материалов на основе карбида кремния, обладающих высоким уровнем физико-механических свойств для их использования их в качестве бронематериалов. Так, получили дальнейшее развитие исследования синтеза керамических материалов методом спекания при использовании двухфракционных и трехфракционных добавок. Были экспериментально установлены и теоретически обоснованы оптимальные соотношения между фракционным составом основного компонента (карбида кремния) и эвтектических оксидных добавок 70 об. % (SiC) и 30 об. % (MgO - Al₂O₃ - Y₂O₃) для двухфракционных составов и 50 об.% (SiC), 30 об.% (MgO - Al₂O₃ - Y₂O₃) и 20 об.% (ультрадисперсного SiC) для трехфракционных составов соответственно.

В работе показано, что оптимизация соотношения между составляющими многокомпонентных систем зависит не только от объемного соотношения компонентов, но и от размера частиц. Установлено, что введение в двухфракционную систему нанопорошка карбида кремния с размером частиц 45-55 нм позволяет получить керамический материал со специфической структурой типа «композит в композите».

Сформулированные в работе С.В. Житнюком представления явились научной основой создания технологии изготовления керамических материалов на основе карбида кремния нового поколения, которая заключается во введении эвтектических добавок в виде комплекса оксидов, ультрадисперсного карбида кремния в разном количественном и фракционном соотношениях при температуре на 200-300 °С ниже, чем при традиционном способе спекания, что позволяет синтезировать керамику с высокими прочностными показателями (предел прочности при трехточечном изгибе - 450±25 МПа, трещиностойкость - 4,2 МПа·м^{1/2}, модуль упругости - 360 ГПа и твердость по Виккерсу - 18,8 ГПа) и использовать ее в качестве элементов конструкций и бронематериала.

Однако в работе выявлены некоторые замечания:

1. В первой главе рассмотрены пути решения проблемы снижения температуры спекания путем введения модификаторов, однако отсутствуют данные по получению бесспористых керамических материалов, несмотря на то, что в данной главе указана эта проблема.
2. Во второй главе обоснован выбор оксидных композиций из CaO, MgO, Al₂O₃ и ZrO₂ в качестве модификаторов по результатам термодинамических расчетов, однако в таблице 3 приводятся также оксидные композиции, включающие Y₂O₃. Данные оксид не указан в результатах термодинамических расчетов.

Таким образом, в рамках работ над диссертацией выполнен большой объем аналитических и экспериментальных исследований, которые позволили получить новые научные и практические результаты.

Считаем, что диссертация выполнена на высоком уровне, имеет научную новизну и практическую ценность, а ее автор, Житников Сергей Викторович, вполне заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

Заведующая лабораторией
Предельной деформируемости, к.т.н.

Жукова Анна
Анатольевна

Заведующий лабораторией
Микрокристаллических и аморфных
материалов, д.т.н.

Волочко Александр
Тихонович

Подпись Жуковой А.А., Волочко А.Т. удостоверяю:

Ученый секретарь ФТИ НАН Беларусь, к.т.н.

Поко Ольга
Александровна
26.02.2015



Государственное научное учреждение «Физико-технический институт
Национальной академии наук Беларусь», Республика Беларусь, г. Минск,
ул. Купревича, 10, 220141

Жукова А.А. – hannazhukova@mail.ru, тел. +375(29)3981402, +375(17)2634969
Волочко А.Т. – volochkoat@mail.ru, тел. +375(29)6756862, +375(17)2636762