

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Т.Ю. Поздеевой
«ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ
АНИЗОТРОПНОЙ СТРУКТУРЫ УГЛЕРОД-КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ
ГЕЛЕВОМ ЛИТЬЕ»

Можно подтвердить актуальность рассматриваемой диссертационной работы в связи с тем, что все большую распространность и востребованность демонстрируют материалы, которые включают в себя углеродные наноструктуры, чаще всего многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ), однако основная масса опубликованных работ посвящена ориентированию МУНТ в полимерных или металлических матрицах и под воздействием сильных МП, тогда как ориентация МУНТ в объеме керамических матриц на данный момент еще недостаточно изучена как у отечественных авторов, так и у зарубежных. Вполне оправданной является цель работы по разработке углерод-керамических композиционных материалов (УККМ) с анизотропной структурой методом гелевого литья под сверхнизким магнитным воздействием (МВ) и повышение их физико-механических свойств.

При исследовании физико-химических процессов формирования фазового состава и микроструктуры УККМ при использовании гелевого литья, воздействия сверхнизким магнитным полем (МП) и искрового плазменного спекания (ИПС), автором диссертации получен ряд новых важных научных результатов. Впервые изучены закономерности формирования углерод-керамических суспензий и заготовок на их основе из ультрадисперсных порошков диоксида циркония и титана под воздействием низкочастотного ультразвукового излучения и сверхнизкого постоянного магнитного поля. Показано, что воздействие МП обеспечивает поворот и фиксацию МУНТ в керамической заготовке и при проведении ИПС позволяет формировать анизотропную структуру композита в соответствии с конфигурацией МП. Получены УККМ с тремя типами матриц (ZrO_2 - $3Y_2O_3$, ZrO_2 - $3Y_2O_3$ - $0,3CuO$, TiO_2). Добавка МУНТ к ZrO_2 - $3Y_2O_3$ и ZrO_2 - $3Y_2O_3$ - $0,3CuO$ повышает трещиностойкость K_{1C} до $22\text{-}27 \text{ MPa}^{\frac{1}{2}}$, что выше K_{1C} стандартного материала в 3 раза. Добавка МУНТ к TiO_2 снижает удельное электросопротивление с $(5\pm1)\cdot10^{-2}$ до $(2,2\pm0,4)\cdot10^{-2} \text{ Ом}\cdot\text{см}$ и коэффициент трения - f_H с 0,30 до 0,21. Установлено формирование из стеклофазы материала ZrO_2 - $3Y_2O_3$ - $0,3CuO$ ($Z3Y0.3CuO$), полученного в восстановительной среде при ИПС, кристаллических фаз, содержащих углерод, медь, иттрий, хлор.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что обоснованы представления контролируемого управления структурой и фазовым составом материала с помощью сверхнизких МП на этапе компактирования и ИПС порошковых смесей. Практическая значимость определяется тем, что разработана технологическая схема гелевого литья керамики, совмещенная со сверхнизким МВ (5-10 мкТл), что обеспечивает получение УККМ с анизотропной структурой углеродного наполнителя в двух взаимно перпендикулярных направлениях в объеме материала (патент РФ № 2775926). Разработан УККМ с анизотропной структурой с повышенными физико-механическими свойствами: K_{1C} до 27 $\text{MPa}^{\frac{1}{2}}$, $f_H\sim0,2$, $R=(2,2\pm0,4)\cdot10^{-2} \text{ Ом}\cdot\text{см}$. Разработаны рекомендации по синтезу керамики ИПС в восстановительной среде из порошков ZrO_2 - $3Y_2O_3$, ZrO_2 - $3Y_2O_3$ - $0,3CuO$, TiO_2 с сохранением анизотропии структуры конечных компактов.

По содержанию автореферата возникли следующие замечания.

1. На стр. 12 не пояснено, зачем в пятой главе добавлялось 0,3%CuO в матрицу ZrO_2 - $3Y_2O_3$? Неужели для того, чтобы, как указано на стр. 13, в результате хранения спеченных образцов на основе $Z3Y0.3CuO$ в течение 6 месяцев при температуре (до +35 °C) без внешнего механического воздействия произошло естественное разрушение по всему объему компактов с выделением медьсодержащей стеклообразной фазы?
2. На стр. 12 также указан слишком широкий интервал оптимального содержания МУНТ от 0,05 до 0,5 масс. %.

Однако эти замечания не имеют существенного значения.

Диссертационная работа Т.Ю. Поздеевой выделяется большим объемом и высоким научным уровнем проведенных экспериментальных исследований с использованием современных методов, научной новизной и практической важностью полученных результатов исследований.

Без сомнения, диссертационная работа Т.Ю. Поздеевой соответствует всем требованиям, в том числе пункта 9, Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям; и ее автор, Поздеева Татьяна Юрьевна, достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Согласен на обработку моих персональных данных.

Зав. кафедрой «Металловедение,
порошковая металлургия, наноматериалы»
Самарского государственного технического
университета, доктор физико-математических
наук (01.04.17 - Химическая физика, в том
числе физика горения и взрыва), профессор

Амосов
Александр
Петрович

Телефон: (846) 242-28-89. E-mail: egundor@yandex.ru.
443110, Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Главный корпус.

07.11.2023

Подпись А.П. Амосова заверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВО Самарский
государственный технический университет
доктор технических наук

Ю.А. Малиновская

