

ОТЗЫВ

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

В настоящее время важнейшим фактором развития различных производств является конкурентоспособность выпускаемых материалов и изделий. Это достигается разработкой и внедрением инновационных технологий для производства высококачественной продукции. Одним из перспективных направлений в области современного материаловедения является развитие химико-технологических основ создания материалов, обеспечивающих реализацию «экстремальных» технологий, когда речь идет о высоких температурах, механических нагрузках, коррозионной, эрозионной, радиационной стойкости и т.д. Для получения изделий из таких материалов наибольшие перспективы имеют бескислородные тугоплавкие соединения - бориды, карбиды, нитриды, силициды переходных металлов с заданными характеристиками для получения функциональных материалов различного назначения.

В этой связи, тема диссертационной работы Житнюка С. В., посвященная созданию конструкционных керамических материалов на основе карбида кремния, модифицированных эвтектическими добавками различной природы, обладающих пониженной температурой спекания на уровне 1850-1900 °С, является, безусловно, актуальной.

Для реализации поставленной цели, автором на основании термодинамических расчетов для ряда оксидов (MgO , CaO , Al_2O_3 , ZrO_2 , Y_2O_3 , B_2O_3 , TiO_2 , SiO_2 , MnO), успешно применяемых в виде эвтектических составов для снижения температуры спекания керамики на основе Al_2O_3 и ZrO_2 , установлено, что при температурах до 1900°С оксиды кальция, магния, алюминия, циркония и оксид иттрия в составе эвтектики, содержащей оксид алюминия, не образуют карбиды и перспективны в качестве модифицирующих добавок при жидкофазном спекании карбида кремния.

Показано, что введение в состав материала наночастиц карбида кремния приводит к формированию структуры материала по типу «композит в композите». Сферическая форма и малый размер армирующих элементов приводят к тому, что упрочняющий эффект за счет отклонения трещины будет минимальным, и единственным механизмом повышения прочности оказывается упругое объемное смещение (которое можно охарактеризовать как «пиннинг») трещины.

Установлено, что по эффективности влияния на процессы спекания керамики на основе карбида кремния, исследованные эвтектические добавки могут быть расположены в ряд: $MnO - TiO_2 < CaO - B_2O_3 - SiO_2 < CaO - Al_2O_3 - Y_2O_3 < Al_2O_3 - ZrO_2 < MgO - Al_2O_3 - Y_2O_3$.

Выявлено, что фазовый и гранулометрический составы обожженного материала, содержащего модификатор $MgO - Al_2O_3 - Y_2O_3$, не изменяются по сравнению с показателями исходной шихты. Это позволяет предположить, что основным механизмом, отвечающим за эффективное уплотнение такого материала, является перегруппировка частиц SiC в расплаве, образующемся в результате плавления эвтектических добавок.

На основании выявленных закономерностей из карбида кремния с размером зерна 3-6 мкм при введении 30 об. % эвтектической добавки состава, мас. %: $MgO - 6,1$; $Al_2O_3 - 43,0$; $Y_2O_3 - 50,9$ и 20 об. % ультрадисперсного SiC после обжига в среде аргона при 1900 °С и выдержке 3 ч. синтезирована керамика с пределом прочности при трехточечном изгибе 450 ± 25 МПа, трещиностойкостью $4,2$ МПа·м^{1/2}, модулем упругости 360 ГПа, твердостью по Виккерсу 18,8 ГПа, перспективная для применения в качестве конструкционной, в том числе и как бронематериал.

Результаты диссертационной работы нашли практическое применение в учебном процессе при организации подготовки инженеров по специальности 240304.65 «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», бакалавров по направлению 18.03.01 и магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология» в ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Результаты диссертационной работы широко апробированы на Международных и Всероссийских научно - технических конференциях; по материалам диссертации опубликовано 12 работ общим объемом 59 листов, в том числе 2 работы - в изданиях, входящих в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

В целом, судя по автореферату, диссертация Житнюка С.В. «Керамика на основе карбида кремния, модифицированная добавками эвтектических составов» представляет собой научно - квалификационную работу в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны и по своей актуальности, теоретическому и практическому значению отвечает требованиям, предъявляемым «Положением о присуждении ученых степеней» (в редакции постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) к кандидатским диссертациям.

Автор работы, Житнюк С.В., несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

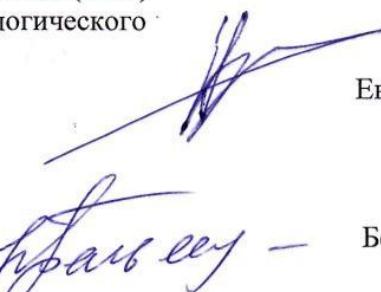
Зав. кафедрой технологии стекла и керамики (ТСК)
Белгородского государственного технологического
университета (БГТУ) им. В.Г. Шухова
д.т.н., профессор

Доцент кафедры ТСК
БГТУ им. В.Г. Шухова,
к.т.н., доцент

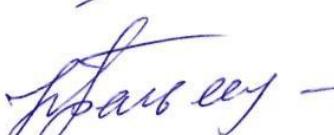
Почтовый адрес:

308012, Белгородская область, Белгород, ул. Костюкова, 46:
(4722) 54-20-87, 55-41-03, 30-99-07 ...

Web-сайт: <http://www.bstu.ru>
E-mail: rector@intbel.ru



Евтушенко Евгений Иванович



Бельмаз Николай Сергеевич

11.02.2015

