

Отзыв

на автореферат диссертации Аунг Чжо Мо

«Композиционная керамика на основе электроплавленого корунда с эвтектическими добавками в системах $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-MnO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-MnO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-SiO}_2$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-TiO}_2$ », представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Одним из важных направлений развития современной технологии керамических материалов является получение плотной керамики специального назначения. Использование электроплавленного корунда (ЭПК) в качестве исходного материала для получения плотной керамики позволяет добиться высокой твердости, определяемую твердостью зерен, отсутствием роста кристаллов, высокую износостойкость.

Диссертационная работа Аунг Чжо Мо посвящена вопросам технологии плотной корундовой керамики на основе электрокорунда и эвтектических добавок, проведение которых считается весьма актуальной задачей в плане применения такой керамики в качестве износостойких изделий, деталей для новой техники и элементов бронезащиты.

Целью работы является исследование процессов уплотнения до высокой плотности, фазообразования, формирования микроструктуры и упрочнения композитов на основе электроплавленного корунда с применением в качестве добавки, обеспечивающих спекание по жидкотекущему механизму, субмикронных порошков эвтектических составов оксидных систем $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-MnO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-MnO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-SiO}_2$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-TiO}_2$, а также $\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_5$.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Получение плотных и прочных композиционных материалов на основе электроплавленного корунда (ЭПК) при температурах спекания 1550°C.
2. Выбор исходных оксидов, используемых в эвтектических системах.
3. Изготовление субмикронных порошков эвтектических добавок с учетом их составов.
4. Изготовление керамических образцов с эвтектическими добавками, включая смешивание, формование, определение плотности прессовок.
5. Изучение влияния количества добавок эвтектических систем $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-MnO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-MnO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-SiO}_2$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-TiO}_2$ в составе композиций и влияния температуры спекания на их уплотнение.
6. Определение физико-механических свойств и микроструктуры получаемых корундовых композиционных материалов в зависимости от количества добавки и температуры спекания.
7. Изучение влияния введения добавки частично стабилизированного диоксида циркония (ЧСДЦ) на формирование микроструктуры и упрочнение керамических материалов на основе ЭПК.

Научная новизна представленной работы заключается в следующем:

1. В проведении исследований по определению характера изменения усадки и пористости композитов в зависимости от температуры обжига, что определяется составом эвтектической добавки оксидной системы, количеством добавки и температурой образования расплава. Минимальная пористость композитов 0,2-1 % при плотности 3,80 – 3,89 г/см³ достигается при 7% мас. или 15% мас. добавки при температуре обжига 1550°C.
2. При спекании образуется расплав эвтектики, который смачивает поверхность зерен электрокорунда и за счет сил поверхностного натяжения расплава стягивает зерна до максимально плотной упаковки. О перемещении зерен ЭПК в объем пор свидетельствует наличие усадки образцов и изменение пористости.
3. При использовании эвтектической добавки в системе $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-MnO}$ при всех температурах обжига 1450 – 1550°C происходит равномерное одинаковое уплотнение при всех количествах вводимой добавки, что обусловлено образованием одинакового

количества расплава при одном и том же количестве добавки. Свойства расплава оказываются одинаковыми, о чем свидетельствует кривая усадки, аналогичная кривой изменения пористости.

4. Микроструктура получаемых композиционных материалов имеет ламеллярное строение – вокруг зерен ЭПК локализованы субмикронные равноосные включения закристаллизованных фаз, образующие непрерывный каркас из кристаллизующихся соединений. Образуются промежуточные слои между зернами ЭПК по типу «композит в композите».

5. Прочность при изгибе образцов композитов зависит от вида кристаллизующихся из расплава фаз и их взаимодействия с поверхностью зерен ЭПК и доходит до значений 330 МПа. Введение в состав композита дополнительно с добавкой в системе Al_2O_3 - TiO_2 - MnO частично стабилизированного диоксида циркония позволяет получить прочность до 420 МПа.

Практическая значимость работы заключается в разработке доступной технологии получения плотных композиционных керамических материалов различного назначения на основе ЭПК.

Научная новизна диссертационной работы не вызывает сомнений, а полученные результаты исследования отвечают поставленной цели.

К работе имеются замечания: орфографические ошибки, например стр.1 сверху вторая строка слово «оксиды», стр.2 п.4 первая строка слово «ламилярное»; из текста автореферата не конкретизировано минимально допустимое количество эвтектических оксидных систем в составах.

Данные замечания не снижают в целом положительного впечатления о представленной работе.

Таким образом, диссертационная работа по научной новизне, достигнутым результатам и выводам соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор Аунг Чжо Мо – присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Шаяхметов Ульфат Шайхизаманович

Доктор технических наук, профессор

Заведующий кафедрой Инженерной физики и физики материалов инженерного факультета БашГУ

Инженерный факультет ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»

450076, г.Уфа, ул.Заки Валиди 32

e-mail: rusairu@ufanet.ru

Тел. +79174405644

Подпись У.Ш.Шаяхметова удостоверяю

