

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Аунг Чжо Мо «Композиционная керамика на основе электроплавленного 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

В современной технике широко используется корундовая керамика (Al_2O_3). Она сочетает в себе ценные физико-химические и механические свойства. По твердости корундовая керамика занимает второе место после алмаза. Кроме того она обладает высокой теплопроводностью, хорошими диэлектрическими свойствами при высоких температурах, химической устойчивостью ко многим расплавленным металлам, газам и реагентам (включая плавиковую кислоту). Изделия из корундовой керамики можно кратковременно использовать в окислительной и восстановительной среде при температуре до 1900°C . Широко используют Al_2O_3 при изготовлении электроизоляторов, свечей зажигания в двигателях внутреннего сгорания и в электронных лампах, действующих в условиях высоких температур. Фильтры из керамики на основе оксида алюминия применяют для протяжки стальной проволоки, резцы - используют в качестве металлорежущего инструмента при больших скоростях съема материала. Прочность, износостойкость и режущие свойства инструментальной керамики на основе корунда улучшаются с увеличением дисперсности частиц и степени их однородности. Оптимальными для инструментальной керамики являются зерна корунда 1—2 мкм, пористостью не выше 1%.

Для получения плотной, мелкокристаллической керамики на основе окиси алюминия используют, как правило, различные марки глинозёма. В представленной к защите диссертационной работе в качестве основного компонента корундовой керамики предложено использовать тонкодисперсные узкофракционные порошки электрокорунда. С этой точки зрения диссертационная работа является актуальной, а её результаты востребованы в различных отраслях производства.

Цель работы – исследование процессов уплотнения до высокой плотности, фазообразования, формирования микроструктуры и упрочнения композитов на основе электроплавленного корунда с применением в качестве добавки, обеспечивающих спекание по жидко-фазному 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 $\text{ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$.

Для достижения поставленной цели Аунг Чжо Мо. были решены следующие задачи:

1. Выбраны эвтектические системы с невысокой температурой плавления на основе различных оксидов (Al_2O_3 , TiO_2 , MnO , MgO , SiO_2).
2. Синтезированы субмикронные порошки различных эвтектик.
3. Изготовлены образцы композиционной керамики с эвтектическими добавками
4. Определены физико-механических свойств и изучена микроструктура получаемых корундовых композиционных материалов в зависимости от количества добавки и температуры спекания.
5. Изучено влияния добавки частично стабилизированного диоксида циркония (ЧСДЦ) на формирование микроструктуры и физико-технические свойства керамических материалов на основе электроплавленного корунда.

Научная новизна представленной к защите работы заключается в следующих положениях:

1. Доказано, что изменение усадки и пористости композиционной керамики на основе электроплавленного корунда с эвтектическими добавками зависит от состава этой добавки, её количества и температуры начала образования расплава.
2. Установлено, что спекание образцов композиционной керамики происходит по жидкофазному механизму.
3. Показано, что микроструктура получаемых керамических композиционных материалов имеет ламилярное строение (вокруг зерен электроплавленного корунда локализованы субмикронные равноосные включения закристаллизованных фаз, образующие непрерывный каркас из кристаллизующихся соединений).
4. Установлено, что прочность при изгибе образцов композитов зависит от вида кристаллизующихся из расплава фаз и их взаимодействия с поверхностью зерен электроплавленного корунда.

Достоверность полученных в работе результатов и обоснованность выводов подтверждается совпадением результатов, полученных различными методами анализа; большим объёмом проведённых исследований с использованием современных методик измерения, а также сравнением полученных данных с данными имеющимися в отечественной и зарубежной технической литературе; признанием научной общественностью публикаций в научно-технических журналах.

В качестве замечания по работе необходимо отметить, что в автореферате:

1. Только для значений прочности при изгибе приведены значения погрешности измерения этой величины. Для остальных измеряемых величин – кажущаяся плотность, линейная усадка и т.д. погрешности измерения не приводятся.
2. В автореферате на стр.2 заявлено «Композиционная керамика на основе электроплавленного корунда может быть использована для применения в качестве износостойких изделий, деталей для электронной техники, элементов бронезащиты». Никаких практических доказательств этому утверждению в работе нет.
3. Почему разработанные керамические материалы названы «композиционные керамические материалы» ?
4. Технология получения пористой проницаемой керамики из зернистых порошков – берут узкофракционированный порошок электрокорунда марки F600 – 85 масс.% + технологическая связка – 15 масс.% (алюмосиликатное стекло) + временная технологическая связка (поливиниловый спирт). Удельное давление прессования 30 МПа. Пористость изделий после обжига 40 – 42 %.

При свободной засыпке шаров одинакового диаметра в прессформу пористость составляет 43 %, среднее координационное число 6,92; при утряске этих шаров в форме до максимальной плотности пористость составляет 34 %, среднее координационное число 9,51; при послойной утрамбовке этих шаров пористость составляет 35 %, среднее координационное число 9,14.

Как можно объяснить тот факт, что в работе берётся порошок электрокорунда марки F600 93 масс. % и всего 7 масс. % технологической связки, а после обжига мы имеем образцы керамики с практически нулевой пористостью ?

Отмеченные замечания не влияют на общее хорошее впечатление от представленной к защите работы.

Считаю, что представленная к защите работа является интересным, законченным научным исследованием, имеющим, как большое общетеоретическое, так и практическое значение, соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842), и, несомненно, заслуживает положительной оценки, а её автор Аунг Чжо Мо

присуждения учёной степени кандидат технических наук по специальности 05.17.11 технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Тарасовский Вадим Павлович, к.т.н.

Специальность: 05.17.11-химическая технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Лауреат Премии правительства РФ в области науки и техники

Лауреат премии им А.Н. Косыгина

Член Российской Инженерной Академии

Место работы: ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

Должность: ведущий научный сотрудник

Адрес: 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16

Электронная почта: tarasvp@mail.ru; Тел.: +7 (495)-276-32-72; 8-916-401-75-23

Подпись кандидата технических наук,

Тарасовского Вадима Павловича заверяю:

СПЕЦИАЛИСТ
КАДРОВОМУ ДЕ

Е. Д. 1