ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Йе Аунг Мина на тему:

"Прочная пористая проницаемая керамика на основе электроплавленного корунда",

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

На отзыв представлена диссертация объемом 149 страниц машинописного текста, содержащая 35 рисунков, 20 таблиц, список литературы из 119 наименований и автореферат.

Актуальность работы

Работа направлена на решение конкретной задачи: разработка технологии пористой проницаемой керамики для изготовления фильтров для очистных станций, которая может быть реализована в Республике Союз Мьянма. Исходя из этого, была выбрана пористая проницаемая керамика на основе зернистого наполнителя из электроплавленного корунда (ЭПК). ЭПК обеспечивает высокую прочность и химическую стойкость, но требует высоких температур для спекания. Для снижения энергозатрат для обжига керамики возможно применение различных связок, способных объединить частицы наполнителя в прочный искусственный конгломерат и образующих жидкую фазу при спекании.

Данный подход представляется логичным, поскольку позволяет выбрать наиболее перспективные составы и параметры технологии, одновременно повысив прочность и газопроницаемость керамики путем применения легкоудаляемой добавки и прочной связки.

Вышеизложенное свидетельствует об актуальности выполненного исследования с точки зрения выбора объектов и использованных методов, то есть работа в этом отношении соответствует требованиям ВАК к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата наук.

Цель рассматриваемой диссертационной работы состояла в изучении параметров технологии прочной пористой проницаемой керамики на основе зернистого наполнителя из ЭПК и различных связок с достаточной пористостью и газопроницаемостью методом подбора зернового состава наполнителя и количества связующего.

Диссертантом успешно выполнены поставленные в работе задачи, связанные с изучением влияния таких параметров, как распределение по размерам зерен наполнителя на основе ЭПК, состав и количество связки, давление прессования заготовок и температура их обжига, на пористость, механическую прочность и газопроницаемость пористой проницаемой керамики.

Научная новизна работы

Предложено объяснение наблюдаемых изменений структуры и свойств при варьировании соотношения крупной и мелкой фракций, вида и количества связки с позиций процесса формирования структуры заготовок при формовании. В отличие от существующей точки зрения о том, что повышение прочности керамики обычно сопровождается заметным повышением плотности и уменьшением пористости, автором установлены такие условия, в которых значительное возрастание прочности происходит с небольшим уменьшением общей пористости. Это очень важно при изготовлении пористой проницаемой керамики. Йе Аунг Мин определил, что в формуемых массах из двухфракционных составов увеличение содержания крупной фракции за счет мелкой облегчает уплотнение каркаса, повышая его плотность и прочность.

Теоретическая значимость работы заключается в получении новых знаний по созданию регулируемой керамической структуры.

Практическая значимость работы

Разработана технология пористой проницаемой керамики для фильтров на основе электроплавленного корунда с различными упрочняющими связками, которая обладает повышенными прочностью при изгибе и коэффициентом газопроницаемости из промышленных исходных материалов. Благодаря своей простоте, предложенная технология может быть легко реализована в необходимых масштабах в Республике Союз Мьянма.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием стандартных методов определения важнейших характеристик, применением современных методов исследования (сканирующая электронная микроскопия), а также публикацией результатов.

Общая характеристика диссертационной работы

Работа Йе Аунг Мина состоит из введения, 3 глав, выводов, и списка использованных литературных источников.

В литературном обзоре автор подобрал и проанализировал источники, имеющиеся по данному направлению, уделив особое внимание способам изготовления получения пористой керамики, а также особенностям пористых проницаемых керамических материалов.

Вещественные и зерновые составы выбранных корундовых наполнителей и сзязок подробно охарактеризованы в главе 2. Здесь же описаны используемые методики определения свойств материалов и технологические схемы их приготовления.

В главе 3 изложены основные результаты экспериментов. Для достижения поставленной цели автором была выявлены взаимосвязи между фракционными со-

ставами наполнителей, видом и составом связующей субстанции, условиями подготовки и обжига заготовок и характеристиками получаемых целевых продуктов.

Опробовано использование монофракционных составов в сочетании с модельной фарфоровой связкой, давшее возможность подобрать исходные положения технологии. Последующий переход на двухфракционные керамические составы позволил улучшить свойства материалов. Наиболее приемлемые результаты по открытой пористости (37 %), коэффициенту газопроницаемости (0,94 мкм^2) и прочности при изгибе (31,5 МПа) показали образцы с трехфракционным составом с наполнителем из ЭПК (80 % 10–20 мкм; 15 % 20–40 мкм; 5 % 60–80 мкм) со связкой, состоящей из SiC и MgO (25 МПа, 1450 °С). Введение в исходную массу NH_4HCO_3 в качестве порообразующего агента значительно повысило пористость керамики.

Полученные виды пористой керамики перспективны для использования в качестве фильтров и подложек керамических мембран, применяемых при высоких механических нагрузках.

Таким образом, в диссертации получены результаты, имеющее существенное значение в области керамической технологии, которые реально применимы на практике.

Представленные в диссертационной работе данные обладают новизной и являются оригинальными. Полученные результаты соответствуют поставленной цели и задачам, а тема диссертации соответствует заявленной специальности.

Работа Йе Аунг Мина хорошо оформлена, содержит большое количество фактического и иллюстративного материала. Основные результаты работы (выводы) четко сформулированы автором. Текст диссертации и автореферата изложен хорошим научным языком. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. По материалам диссертации опубликовано 11 печатных работ, в том числе 6 статей в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК.

Замечания по диссертационной работе:

1. В главе 3 зачастую одни и те же данные представлены в виде иллюстраций, таблиц и описаны словами. Описание результатов в виде текста, перенасыщенное численным материалом, трудно для восприятия.

2. Многие иллюстрации было бы целесообразней представить в виде графических зависимостей (вместо гистограмм). Это позволило бы к тому же показать отклонения определяемых величин от среднего результата.

3. В таблицах 3.4 и 3.5 с повышением давления прессования от 25 до 100 МПа открытая пористость изменяется на 10-20 %, средняя плотность – на 3-4 %, тогда как предел прочности при изгибе увеличивается в 2,5-5 раз. В таблице 3.9 при росте содержания связки с 3 до 5 % средняя плотность остается неизменной, а прочность при изгибе растет на 25 %. В таблице 3.11 открытая пористость образцов

изменяется на 1-3 %, а коэффициент газопроницаемости – в 1,5 раза (1450 °С). Вместе с тем, данные результаты автором слабо проанализированы.

4. Таблицы 3.14 и 3.15 можно было бы облегчить, перенеся содержание столбцов 1 и 2, общее для всей таблицы, в заголовок.

5. Неясно, почему размерности величин в таблицах приведены в скобках.

6. Есть неудачные выражения и опечатки в тесте. Так, в заголовках таблиц 3.7, 3.10 отмечены режимы прессования образцов, тогда как сами таблицы их не содержит. В списке обозначений и сокращений не приведена полная расшифровка глинозема низкощелочного (ГН).

Вместе с тем указанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертация Йе Аунг Мина представляет собой завершенное исследование, большое по объему и тщательно выполненное, направленное на решение актуальной задачи технологии.

Заключение по работе

Диссертационная работа Йе Аунг Мина "Прочная пористая проницаемая керамика на основе электроплавленного корунда" является научно-квалификационной работой, в которой прослеживается логика и путь создания целевых материалов с опорой на теоретические представления. Работа имеет существенное значение для развития технологии керамических материалов и изделий.

Работа отвечает требованиям п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней" (утверждено постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 № 335), выдвигаемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Йе Аунг Мин, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Официальный оппонент: _____ Н.Ф. Косенко

Косенко Надежда Федоровна
доктор технических наук по специальности
02.00.04 – физическая химия, технические науки, профессор;
профессор кафедры технологии керамики и наноматериалов ФГБОУ ВО
"Ивановский государственный химико-технологический университет",
Адрес: 153000, г. Иваново, Шереметевский просп., 7
Тел.: 8(4932)30-73-46, д. 2-41. Факс: 8(4932)30-18-14.
e-mail: nfkosenko@gmail.com
Веб-сайт: http://isuct.ru

Подпись официальной [illegible]сенко Н.Ф. заверяю:
Ученый секретарь [illegible] 21.05.2018