

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ТЕХНОЛОГИИ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛОВ И ГОРНЫХ ПОРОД

Жумушта синергетика жана фракталдар теориясынын көз карашында минералдык чийки заттардан керамика алууга баяндама берилди.

В работе приведен обзор по получению керамики на основе минерального сырья с точки зрения синергетики и теории фракталов.

In this work is given image literary ceramics on the basic of mineral raw materials point of view of synergetics and the theory of fractals.

Исследования различных минеральных наполнителей на основе минералов и горных пород происходит постепенное формирование представлений о состояниях сложных систем как теоретической основы направленного создания композиционных материалов и о необходимости их использования в практике современного материаловедения.

Роль добавок минералов и горных пород была рассмотрена в ряде работ с разных точек зрения /1-17/. Поэтому ниже приведены анализ работ по созданию керамики и других материалов на основе минералов и горных пород.

К числу успешно апробированных путей создания ресурсосберегающих технологий относится введение в состав керамических масс нетрадиционных плавней-перлитов, обсидианов и других горных пород. Показано /1/, что введение в шихтовый состав масс перлита-вулканической кремнеземистой горной породы позволяет получить алюмосиликатные керамические материалы, интенсивное спекание которых начинается при температуре около 1000⁰С.

Авторы работ /2/ изучали возможность использования горных пород основного состава (метагаббро, метадиабазов) в качестве одного из компонентов керамических масс высокотемпературного обжига, а также сырых и фриттованных глазурей. В работах /2, 3/ изучена возможность использования горных пород основного состава (метагаббро, метадиабазов, базальтоидных пород) в качестве одного из компонентов керамических масс высокотемпературного обжига, а также сырых и фриттованных глазурей.

В работах /4, 5/ исследована возможность использования различных типов волластонитовых пород в составах масс плиток для внутренней облицовки стен. Установлено, что некоторые примеси, содержащиеся в этих породах, не только не оказывают отрицательного влияния на процесс формирования керамического черепка, но даже улучшают некоторые свойства изделий. Так, кварц не участвует в процессе фазообразования, а на основе кальцита, гранитов и волластонита частично образуется анортит.

В качестве сложных природных минеральных добавок исследовано влияние диопсида, волластонита, талька, доломита, магнезита, кальцита и др (до 5%) на спекаемость, структуру и свойства фарфора.

Базальт (лат. basaltus, basanites, от греч. basanos – пробный камень; по другой версии, от эфиоп. basal – железосодержащий камень), магматическая горная порода. В составе базальта преобладает плагиоклаз (лабрадор), присутствуют пироксены, оливин, магнетит, титанит, апатит и др. /6, 7/.

Авторы работ /8/ показали возможность использования базальтовых туфов как основного сырья для получения рядового и лицевого кирпича, черепицы и фасадной

плитки с применением пластического, жесткого и полусухого формования. Изделия имеют насыщенный терракотовый цвет, а их свойства соответствуют действующим стандартам.

Изучение прочностных свойств материалов, армированных базальтовыми волокнами, при действии статических нагрузок представляет актуальную задачу механики композитов. Материалы редко используются в чистейшем виде, и всякий современный материал представляет собой композицию. Для исследования влияния базальтового холста, на свойства глины были изготовлены стандартные образцы круглого поперечного сечения с 5 %, 10 %, 15 %, 35%, 50 %, содержанием базальта в глине /6, 9/.

В последние годы реализованы способы получения близких к монофракционным порошков, состоящих из сфероподобных частиц размером 1 мкм и менее /10/. При определенной, достаточно большой степени неравновесности процесса система самоорганизуется в частицы или агрегаты требуемой формы и размера. Это реализовано при приготовлении порошков химическими (частицы и агрегаты) и механическими (гранулы) методами.

В работе /10, 11/ для высокопористых структур использована более сложная модель с вводом дополнительных колец, число сфер в которых растет с увеличением пористости системы. Вследствие громоздкости и сложности модель имеет ограниченное применение.

В /12/ предложена более наглядная и строгая геометрическая модель структуры высокопористых керамических материалов, базирующаяся на элементарной ячейке в виде додекаэдра.

В работах /13-17/ представляются структура высокопористых порошковых материалов моделью на основе простой кубической решетки, поэтому структура материала отражена ею в недостаточной степени.

Проведенные многочисленные исследования показали, что детализация физико-химического процесса изготовления керамики и других композиционных материалов и использование современных физико-химических методов переработки минералов и горных пород с целью образования структуры композиционной керамики и ее свойства, перспективными является введение наполнителей в состав керамических масс на основе природного минерала и горных пород сложного состава. При этом надо отметить, что теоретической основой для выбора добавок наполнителей на основе минералов и горных пород можно применять принципы синергетики и теории фракталов /18-21/. Рассмотрены процессы образования и разрушения микро- и макроскопических конденсированных систем и фрактальные размерности структур.

Синергетический подход позволяет выявить общие закономерности процессов на различных стадиях технологии керамики. Так, явления локальной самоорганизации весьма похожи при получении высокодисперсных порошков, их формовании и спекании. Это облегчает понимание и открывает возможности для перенесения закономерностей с одних процессов на другие.

Список литературы

1. Дворкин Л.И. Пирокластические породы как новый вид керамического сырья [Текст] / Л.И. Дворкин, И.Г. Скрыпкин // Международн. научн. техн. конф. «Развитие технической химии на Украине». – Харьков. - 1995. – Вып. 1. – с. 214-215.
2. Павлюкович Ю.Г. Комплексное исследование горных пород основного состава в качестве сырья для керамической промышленности [Текст] / Ю.Г. Павлюкович, И.А. Левицкий, Н.В. Аксаментова, Ю.С. Радченко // Стекло и керамика. – 1998. – № 11. - с. 6-7.
3. Адылов Г.Т. Базальтоидные породы Акчинского интрузива в производстве кислотоупорных материалов. [Текст] / Г.Т. Адылов, С.А. Горностаева, Н.Л. Паршина // Стекло и керамика. - 2000. - № 1. - с. 28.

4. Гальперина М.К. Необогащенные волластонитовые породы для производства керамических плиток [Текст] / М.К.Гальперина, Н.П.Тарантул, Ю.Е.Заславская, Т.Ф.Колесникова // Стекло и керамика. - 1987. - № 10. - с.17.
5. Гальперина М.К. Фазовые изменения при скоростном обжиге волластонитосодержащих керамических плиток. [Текст] / М.К.Гальперина, Н.П. Тарантул, В.С. Митрохин // Стекло и керамика. – 1985. - № 11. – с. 20-21.
6. Ормонбеков Т. Технология базальтовых волокон и изделия на их основе [Текст] / Т. Ормонбеков. - Б.: Технология, 1997. - 122 с.
7. Ормонбеков Т. Техника и технология производства базальтовых волокон. [Текст] / Т. Ормонбеков. – Б.: Илим, 2005. - 152 с.
8. Дворкин Л.И. Базальтотуфовая керамика[Текст] / Л.И.Дворкин, О.Л.Дворкин, И.Г.Скрыпкин, Л.И.Нихаева // Стекло и керамика. – 2000. – № 11. - с. 22-23.
9. Айдаралиев Ж.К. Технология получения и свойства композиционных материалов на основе базальта. [Текст]/ Ж.К.Айдаралиев // Автореф. дисс. на соис. учен.степ. канд. техн. наук. - Бишкек. 2005.
10. Крючков Ю.Н. Структурная модель монодисперсных порошковых материалов [Текст] / Ю.Н. Крючков // Порошковая металлургия. – 1993. - № 9-10. – с. 66-73.
11. Крючков Ю.Н. Пористая структура керамических материалов из монодисперсных порошков [Текст] / Ю.Н. Крючков // Стекло и керамика. – 1994. - № 5-6. – с. 33-35.
12. Нелидов В.А. Исследование пористой структуры и проницаемости зернистых сред. [Текст] / В.А. Нелидов // Тр. Ин-та Гипроцемент. – 1971. – Вып. 39. – с. 117-159.
13. Беркман А.С. Пористая проницаемая керамика [Текст] / А.С.Беркман, И.Г.Мельникова . - Л.: Стройиздат, 1969. - 140 с.
14. Поляров С.А. Керамическая диафрагма для электролизных процессов [Текст] / С.А. Поляров , С.А.Вельмажин // Стекло и керамика. – 1889. - № 11. – с. 23-24.
15. Поляков С.А. Керамические фильтры для очистки питьевой воды [Текст] / С.А. Поляков, З.И. Сахарова // Стекло и керамика, –1997, – № 7. – с. 17-18.
16. Хейфец Л.И. Многофазные процессы в пористых средах [Текст] / Л.И. Хейфец, А.В.Неймарк. – М.: Химия, 1982. – 320 с.
17. Волков Д.П. Проницаемость пористых материалов [Текст] / Д.П.Волков // Инженерно-физический журнал. – 1981. – т. 41. - № 3. – с. 421-427.
18. Морозов А.Д. Введение в теории фракталов [Текст]/ А.Д.Морозов. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. - 160 с.
19. Кулак М.И. Фрактальная механика материалов [Текст] / М.И.Кулак. - М.: Высшая школа, 2002. – 304 с.
20. Полак Л.С.Самоорганизация в неравновесных физико-химических системах [Текст] / Л.С. Полак, А.С. Михайлов. – М.: Наука, 1983. - 282 с.
21. Арнольд В.И. Теория катастроф [Текст] 3- е изд / В.И.Арнольд . - М.: Наука, 1990. – 128 с.