

Изучение спекаемости опытных образцов

№ образца	Температура обжига, К	В, %	ρ , г/см ³	П, %	α , %
1	1173	32,0	1,428	47,6	—
2	1223	31,0	1,42	44,4	—
3	1273	30,5	1,42	42,8	—
4	1323	29,0	1,435	41,3	—
5	1373	28,0	1,448	40,1	1,75
6	1423	22,8	1,480	36,3	2,6
7	1473	15,6	1,771	26,9	7,0
8	1523	4,2	1,963	8,11	14,3

ния (12—20 МПа) прессовали образцы и обжигали при температуре 1173—1523 К. Результаты испытаний образцов (см. таблицу) свидетельствуют о том, что интенсивное спекание осадков, сопровождаемое резким уменьшением водопоглощения В, ростом кажущихся плотности ρ , пористости П и линейной усадки α , происходит в области температур 1423—1523 К, и тем самым подтверждают данные по количественному составу осадков сточных вод.

Таким образом, осадки сточных вод ДФЗ — ценное каолинитсодержащее сырье. Наиболее целесообразно их использование в составе керамических масс для производства керамических плиток и тонкокаменных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ласкорин Б. Н., Громов Б. В., Цыганков А. П. и др. Проблемы развития безотходных производств.— М., 1981.— 207 с.
2. Августиник А. И. Керамика.— Л., 1975.— 591 с.
3. Уоррел Х. Глины и керамическое сырье.— М., 1978.— 236 с.

УДК 666.762

Е. М. Дятлова, О. В. Тижовка, А. П. Слонимская

СВОЙСТВА И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ
КЕРАМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ
СИСТЕМЫ $\text{Li}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$

Система $\text{Li}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ применяется в качестве основы при получении материалов с низким значением коэффициента термического расширения и высо-

кой термостойкостью. Имеются данные об исследовании этой системы для отдельных составов [1—3].

Нами была поставлена цель изучить свойства и фазовый состав керамических материалов на основе системы $\text{Li}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ при следующей массовой доле ее компонентов: $\text{SiO}_2 - 40-55$, $\text{Al}_2\text{O}_3 - 15-55$, $\text{MgO} - 0-25$, $\text{Li}_2\text{O} - 5\%$.

В качестве сырьевых материалов использовались гли-

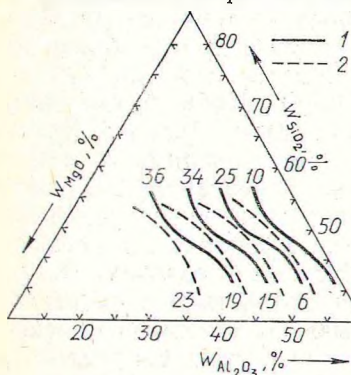


Рис. 1. Влияние массовой доли компонентов $\text{Li}_2\text{O} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ на свойства керамических материалов:

1—водопоглощение, %; 2—ТКЛР, 10^{-7} К^{-1}

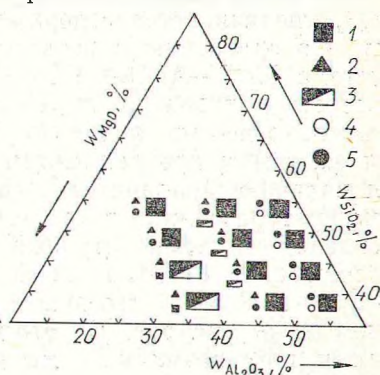


Рис. 2. Фазовый состав материалов в системе $\text{Li}_2\text{O} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$:

1—сподумен; 2—форстерит; 3—шпинель; 4—кварц; 5— $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \times 6\text{SiO}_2$. Большой значок — основная фаза, малый — сопутствующая

на Веселовского месторождения, тальк, технический глинозем, углекислый литий. Опытные образцы были изготовлены путем полусухого прессования из порошков влажностью 14% при давлении 12 МПа, сушки на воздухе и в сушильном шкафу при температуре 373 К и последующего обжига в силитовой печи при температуре 1473 К.

Водопоглощение исследованных образцов изменяется в широких пределах — от 10 до 35,5%. С увеличением массовой доли MgO w_{MgO} оно значительно возрастает. Влияние изменения массовой доли SiO_2 w_{SiO_2} выражено менее резко: с ее повышением водопоглощение несколько уменьшается (рис. 1). Кажущаяся плотность образцов находится в пределах $(1,53 \div 1,97) \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Наибольшая плотность соответствует образцам с водопоглощением 10—16%. Открытая пористость, определяющая водопоглощение и кажущуюся плотность, имеет

значения от 20 до 50,5%. Такое изменение свойств можно объяснить тем, что увеличение w_{MgO} приводит к увеличению массовой доли талька, входящего в состав опытных образцов. При нагревании до 1073—1223 К из талька выделяется вода, причем тальк переходит в метасиликат магния и кремнезем, что сопровождается очень сильным разрыхлением материала и ведет к возрастанию водопоглощения и пористости [4]. С повышением w_{SiO_2} увеличивается содержание в системе жидкой фазы. По сравнению с исследованиями, проведенными в системе $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ [5], водопоглощение и пористость материалов системы $Li_2O-MgO-Al_2O_3-SiO_2$ несколько повышаются, что, вероятно, связано с другими фазовыми превращениями, происходящими благодаря наличию дополнительного компонента. Кроме того, температура обжига в данном исследовании ниже. Установлено, что температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) изменяется в пределах $(6,2 \div 23,4) \cdot 10^{-7} K^{-1}$ и его значения возрастают с уменьшением w_{MgO} (см. рис. 1). Это вызвано фазовыми изменениями, протекающими в материалах при спекании.

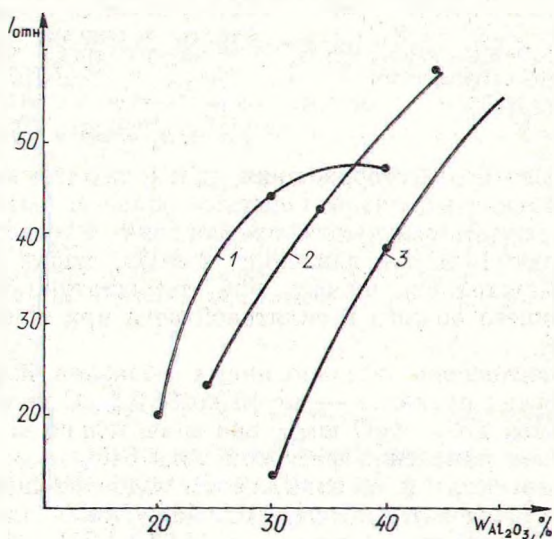


Рис. 3. Относительная интенсивность дифракционного максимума сподумена в зависимости от химического состава образцов:

1—55% SiO_2 ; 2—50% SiO_2 ; 3—45% SiO_2

Исследование фазового состава опытных образцов (рис. 2) показало, что все они полиминеральны. Как правило, одна из фаз является преобладающей, а остальные — сопутствующими. Так, в составах, содержащих 20% MgO, преобладающая фаза — шпинель, а сопутствующие — форстерит, сподумен. С уменьшением массовой доли MgO основной фазой становится сподумен, имеющий низкий ТКЛР ($9 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$) [6], а остальные (шпинель, форстерит, кварц, $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) выступают как сопутствующие.

О количественном соотношении кристаллических фаз можно судить лишь приближенно — по изменению относительной интенсивности $I_{\text{отн}}$ дифракционных максимумов на рентгенограммах в зависимости от химического состава исследуемых материалов. Установлено, что с увеличением массовой доли глинозема интенсивность дифракционного максимума сподумена с межплоскостным расстоянием $d=3,49$ нм увеличивается, что свидетельствует о повышении его содержания (рис. 3).

Таким образом, проведенное исследование показало, что в системе $\text{Li}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ могут быть получены керамические материалы с низкими значениями ТКЛР на основе сподумена, имеющего высокие термические свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Масленникова Г. Н., Харитонов Ф. Я., Фомина Н. П. и др. Синтез и свойства эвкрипто-кордиеритовых масс // Стекло и керамика.— 1980.— № 10.— С. 19—20.

2. Масленникова Г. Н., Гаврикова Л. П. Литийсодержащая керамика // Изв. АН СССР. Неорганические материалы.— 1984.— Т. 20, № 7.— С. 1227—1237.

3. Масленникова Г. Н., Харитонов Ф. Я., Фомина Н. П. и др. Свойства керамики системы $\text{Li}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ и термодинамическое обоснование процессов ее синтеза // Изв. АН СССР. Неорганические материалы.— 1983.— Т. 19, № 1.— С. 147.

4. Будников П. П., Полубояринов Д. Н., Бережной А. С. и др. Химическая технология керамики и огнеупоров.— М., 1972.— 546 с.

5. Костюнин Ю. М., Дятлова Е. М., Дешковец А. В. и др. Исследование фазового состава и свойств керамических материалов на основе системы $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ // Стекло, ситаллы и силикаты.— 1982.— № 11.— С. 103—106.

6. Балкевич В. Л. Техническая керамика.— М., 1984.— 256 с.