

основные потери работоспособности тепловой энергии при теплообмене и наметить мероприятия по повышению эффективности его работы. В частности в рассматриваемых вариантах наибольшие потери работоспособности отмечены от необратимости теплообмена между клинкером и вторичным воздухом, которые являются следствием большой разности температур. Для повышения температуры вторичного воздуха необходимо обеспечить интенсификацию теплообмена в горячей камере холодильника, например увеличением слоя клинкера и повышением давления воздуха под колосниковой решеткой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Классен В.К.* Обжиг цементного клинкера – Стойиздат, 1994. – 320 с.
2. *Брыжык А.В., Текучева Е.В., Семенова В.М., Классен В.К. и др.* Исследование состава сырьевых шихт с учетом различных видов компонентов и изменений модульных характеристик шлама. Цемент. – 1999. – № 3. – С. 40-43.
3. *Чечеткин А.В., Занемонец Н.А.* Теплотехника – М.: «Высшая школа». – 1986. – 344 с.
4. *Шаргут Я. Петела Р.* Эксергия – М.: «Энергия». – 1968. – 279 с.

УДК 666.762.36.001.5

Попов Р.Ю. асп., магистр (Белорусский государственный технологический университет)

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕРМОСТОЙКОЙ КЕРАМИКИ

В настоящее время в промышленности находит широкое применение техническая керамика. В связи с тем, что большинство материалов, используемых в технике, электронике и быту, претерпевают термическое воздействие, возникает вопрос о возможности получения термостойких изделий с заданными технико-эксплуатационными характеристиками, причем при этом следует учитывать тот факт, что их производство должно сопровождаться минимальными энергетическими и материальными затратами. Одним из приоритетных направлений получения таких материалов – синтез путем использования природных или синтетических сырьевых компонентом с надлежащим подбором соответствующих добавок, а также технологических параметров, таких как тонина помола, влажность массы, температура и продолжительность термообработки полуфабрикатов изделий.

Следует отметить, что одним из таких термостойких материалов может быть кордиерит. Кордиеритовая фаза имеет ряд преимуществ перед рядом других, а именно – высокая термостойкость, химическая устойчивость (к кислотам), достаточное электросопротивление, а также – возможность использования недорогих сырьевых материалов. Недостатком же данной фазы является: относительно высокая температура синтеза (выше 1350°C), узкий интервал спекания (15-30°C).

В связи с этим, в качестве сырьевых материалов предложено использовать каолинито-гидрослюдистую глину ДН-0, гидроксид алюминия ($Al(OH)_3$), тальк Олотский. В качестве отошающей и минерализующей добавки – бой изделий (15 мас. %). Состав массы подбирался таким образом, чтобы соответствовать стехиометрическому кордиериту $2MgO:2Al_2O_3:5SiO_2$.

Введение вышеназванных составляющих позволяет существенно интенсифицировать процессы спекания и кордиеритообразования, а именно: гидрослюдистый компонент, входящий в состав глины, способствует образованию требуемого для спекания количества жидкой фазы; гидроксид алюминия, вследствие своей дисперсности и полиморфности ускоряет процесс кордиеритообразования. Для снижения температуры синтеза требуемой фазы, а также в качестве отошителя предложено использовать бой изделий. MgO в массе восполняется тальком.

В качестве массы сравнения была использована промышленная, содержащая каолин Просяновский, технический глинозем и тальк (каолининовая масса). Был отмечен тот факт, что в интервале температур 1150-1200°C наблюдалось аномальное отклонение ТКЛР. Подобное явление фиксировалось для всех исследуемых масс. Увеличение термического коэффициента линейного расширения объяснялось процессом образования кристобалита в данной области температур (что подтверждалось рентгенофазовым анализом). В связи с этим нами рассматривалась возможность снижения ТКЛР именно в этой области (зона низких температур), что позволит значительно снизить себестоимость кордиеритовой керамики за счет снижения энергозатрат при производстве кордиеритовых изделий. Для достижения этого эффекта в предложенную массу (экспериментальную) предложено вводить соответствующие добавки. В качестве таких добавок использовались оксиды железа Fe_2O_3 и FeO . Введение добавок осуществлялось в количестве 1-6 мас.% взамен MgO талька.

Массы готовились полусухим способом, с удельной поверхностью порошка не менее 12000 $\text{см}^2/\text{г}$. Контроль измельчения осуществлялся прибором ПСХ-8А. Термообработка производилась форсированно – 550°C/ч, выдержка при максимальной температуре – 1 ч.

Ниже приведены результаты исследований масс.

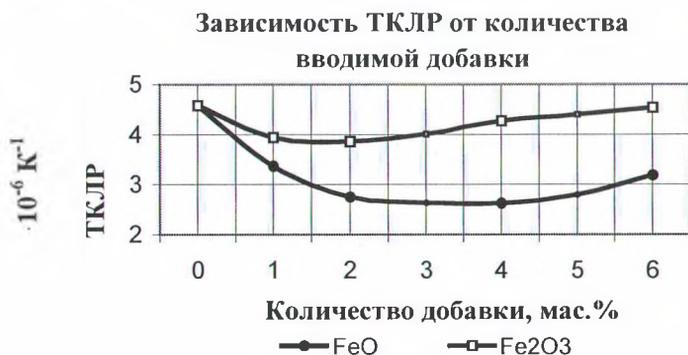


Рис. 1

Как видно из приведенных выше данных наилучшими показателями температурного коэффициента линейного расширения обладают массы, содержащие в своем составе добавку FeO в количестве 2-4 мас.% (рис. 1). Следует также отметить и то, что при использовании данной добавки осуществляется достаточная степень спекания материала (рис.2).

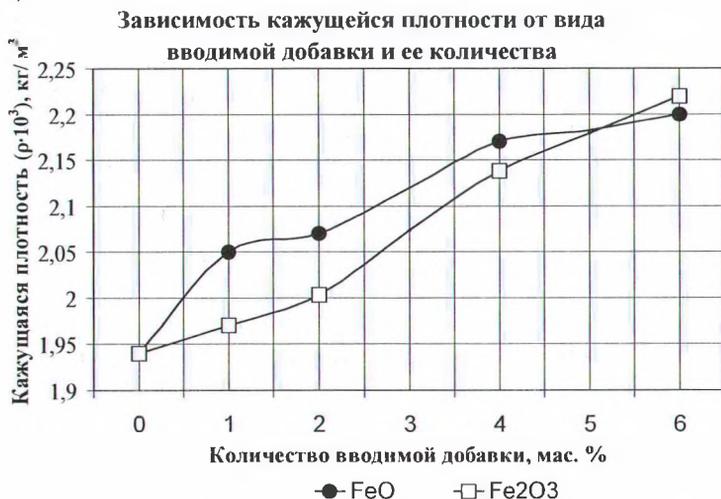


Рис. 2

Таблица 1

Основные показатели исследуемых масс при температуре обжига 1200°C

Свойство материала	Масса		
	Промышленная	Экспериментальная	Экспериментальный с добавкой
ТКЛР ($\alpha \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)	9,793	4,576	2,640
Водопоглощение, %	23,71	15,800	8,620
Плотность кажущаяся ($\rho \cdot 10^3$), кг/м ³	1,720	1,940	2,120
Термостойкость, теплосмен	около 100	более 100	более 100

В итоге получен термостойкий материал с выходом основной фазы- кордиерита более 80%, высокими технико-эксплуатационными свойствами. Разработанная технология позволяет существенно снизить расходы на производство кордиеритовых изделий, тем самым уменьшить себестоимость единицы продукции.

Таким образом, надлежащее использование сырьевых материалов, подбор технологии подготовки массы, а также режимов ее термообработки оказывает решающее влияние на качество выпускаемой продукции.

УДК 691

Прокофьева В.В., д-р техн. наук, проф., Кузнецова Е.В., канд. техн. наук (Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет)

КЕРАМИЧЕСКИЕ И СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ МАГНЕЗИАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Создание композиционных материалов и конструкций с комплексом заданных свойств является одной из важнейших проблем современного материаловедения [1]. Развитие полиструктурной теории и конструирование новых строительных материалов требует привлечение и нового сырья. К разряду нетрадиционного сырья для производства строительных материалов могут быть отнесены магнезиальные горные породы ультраосновного состава [2]. Конструирование строительных композитов базируется на техническом синтезе, максимально приближенном к условиям генезиса магнезиальных пород, их склонности в природе к ионному обмену. Поэтому, условия и параметры синтеза материалов могут быть различными (гидрохимическими, гидротермальными, пирогенными и др.) Силикатные материалы этой группы (насчитывающие более 100 видов) отличаются разнообразием цвета, значительной плотностью, твердостью, прочностью, химической и радиационной стойкостью. Минералы имеют различные структуры (островную, цепочечную, слоистую и др.), весьма устойчивы: температура огнеупорности свыше 1200 °С. В связи с этим исследовались разные способы активации магнезиального сырья (химический, механохимический, пирогенный, электроннолучевой и др.), получены положительные результаты [3].

Ультраосновные горные породы магнезиального состава широко распространены в природе и их запасы огромны. Запасы только перидотитов, дунитов, кимберлитов, пероксенитов, серпентинитов и др. ориентировочно подсчитанные по отдельным наиболее крупным массивам, областям и районам РФ на глубину 100 метров, насчитываются примерно 62.7 млрд. т. (Урал, Кольский полуостров, Карелия, Восточная Сибирь и др.)

В результате промышленной переработки различных металлических и других видов руд, ультраосновные породы образуются как попутные продукты в виде щебня,