

ЛЕГКОВЕСНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ БЕЛАРУСИ

Е.М.ДЯТЛОВА, С.Л.РАДЧЕНКО, В.А.БИРЮК

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

Применение современных огнеупорных и тугоплавких теплоизоляционных материалов способствует сокращению потерь теплоты в окружающую среду, обеспечивает экономию топлива, интенсифицирует процесс обжига изделий, улучшает условия эксплуатации теплотехнического оборудования.

Отличительным свойством теплоизоляционных (легковесных) материалов и изделий из них является высокая пористость, существенно снижающая теплопроводность.

В данной работе создание пористой структуры образцов осуществлялось способом выгорающих добавок. Этот способ основан на введении в шихту и последующем выжигании измельченных горючих твердых материалов или их смесей.

Керамической основой образцов явились местные тугоплавкие глины и огнеупорный наполнитель (шамот алюмосиликатный - бой огнеупорных изделий). Нами установлено, что введение в шихту 10 % (здесь и далее по тексту мас. %) огнеупорной глины улучшает технологические свойства массы и повышает температуру эксплуатации разрабатываемых материалов.

В качестве выгорающего компонента нами использовался сапропель озера Сергеевского Минской области.

Процессы сапропелеобразования в условиях озерной среды являются сложными биогеохимическими реакциями превращения отмершего растительного и животного материала озер и поступивших с водосборных территорий растворенных, коллоидных и взвешенных органических и минеральных веществ. Эти процессы ведут к накоплению в сапропелевых осадках органициперальных соединений и органических веществ специфической природы.

Используемый в работе сапропель относится к сапропелям карбонатного типа и характеризуется следующими параметрами: потери при прокаливании - 53 %, содержание СаО в зольном остатке - 39,4 %.

Массу для изготовления опытных образцов пластическим способом формования готовили по традиционной технологии. Сапропель вводился в количестве от 10 до 30 %. Сформованные образцы высушивались и обжигались при температурах 1050-1150 °С. Подъем температуры осуществлялся со скоростью 200⁰ в час, изотермические выдержки в течение

1 часа проводились при температуре 400 °С (выгорание органики) и конечной температуре синтеза.

Проведенный эксперимент показал, что при увеличении содержания в массе выгорающего компонента пористость образцов возрастает, соответственно снижаются кажущаяся плотность, коэффициент теплопроводности и предел механической прочности при сжатии. С ростом температуры обжига кажущаяся пористость материалов уменьшается; кажущаяся плотность, теплопроводность и механическая прочность увеличиваются.

Нами установлено, что применение сапропеля приводит к довольно равномерному распределению пор, форма которых приближается к изометричной. Минимальный диаметр пор достигает значения 0,1 мм. Процессы газовыделения при нагревании сапропеля происходят в два этапа: за счет выгорания органики и разложения карбонатов. Такая структура, безусловно, положительно предопределяет прочностные и теплоизоляционные характеристики материалов. Кроме того, сапропель выгорает только наполовину и зольный остаток взаимодействует с керамической массой, заполняя поры, что также обеспечивает более высокие показатели механической прочности при сжатии синтезированных легковесов по сравнению со стандартными.

Сравнительные свойства стандартных и разработанных материалов (содержание сапропеля – 25 %, температура обжига - 1100 °С) представлены в табл.1.

Табл.1. Свойства разработанных материалов

Наименование характеристики	Разработанный материал	ГОСТ 5040-96 ПШ-1,3
Кажущаяся плотность, кг/м ³	1220	1300
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,59	0,6
Предел механической прочности при сжатии, МПа	16,0	3,5
Температура эксплуатации, не более, °С	1300	1300

Рентгенофазовым анализом установлено, что кристаллическая составляющая образцов представлена α -кварцем, анортитом, гематитом, шпинелью, небольшим количеством муллита.

Таким образом, проведенные исследования показали возможность и целесообразность использования природного сырья Республики Беларусь для производства тугоплавких теплоизоляционных керамических материалов.