

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
И УТИЛИЗИРУЕМЫХ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Е.М. Дятлова, Р.Ю. Попов, Е.О. Богдан

УО «Белорусский государственный технологический университет»

e-mail: Bohdan_Ekaterina@mail.ru

В настоящее время в Республике Беларусь теплоизоляционные керамические изделия не выпускаются и являются предметом импорта из стран СНГ и ближнего зарубежья. В связи с этим, весьма актуальными являются исследования, направленные на установление возможности и целесообразности применения местного огнеупорного и тугоплавкого глинистого сырья для получения указанных материалов.

Первая серия составов разрабатывалась на основе следующих компонентов: глина «Керамик-Веско» в количестве 10%, шамот алюмосиликатный 60–80% и обогащенный каолин «Дедовка» 10–30%. Составы второй серии получали на основе местного тугоплавкого глинистого сырья месторождений «Городок» или «Городное» с введением отошающих добавок. Содержание глины варьировалось в пределах 30–60%. Количество вводимого отошителя (кварцевый песок, дегидратированная глина «Городное», гранитоидные отсеvy и алюмосиликатный шамот) составляло 40–70%.

Для создания ячеистой структуры использовался пенообразователь «Барьер-пленкообразующий», применяющийся для получения пены при тушении пожаров, с истекшим сроком годности. Согласно данным Научно-исследовательского института пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций, ежегодно в Республике Беларусь образуется порядка 70–100 т пенообразователей, подлежащих утилизации, поскольку их показатели качества не соответствуют требованиям ТНПА. В качестве крепителей пеномассы использовались портландцемент М400 и гипсовое вяжущее марки Г-5 в количестве 10–20% (сверх 100%).

Теплоизоляционные материалы получали по шликерной технологии при температуре обжига 1100–1300°C в зависимости от химико-минералогического состава массы.

Рентгенофазовый анализ, проведенный с помощью рентгеновского дифрактометра D8 Advance фирмы Bruker (Германия), позволил установить, что фазовый состав синтезированных материалов представлен преимущественно муллитом ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), кварцем ($\alpha\text{-SiO}_2$) и кристобалитом (SiO_2).

Результаты исследования микроструктуры синтезированных материалов, выполненного на сканирующем электронном микроскопе «Mira» фирмы «Tescan» (Чехия), представлены на рисунке 1.

Анализ полученных микрофотографий позволил установить, что материал обладает значительной пористостью, причем присутствуют как открытые, так и закрытые поры.

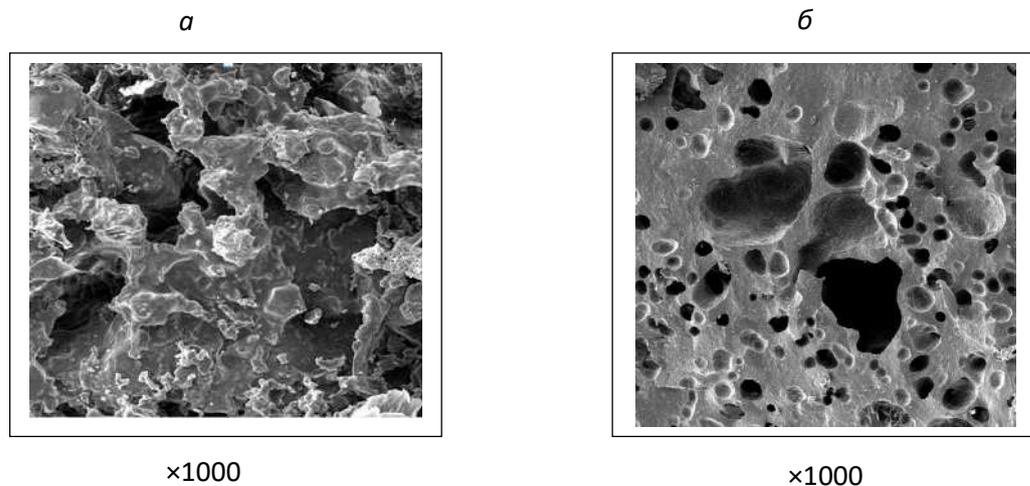


Рисунок 1 – ЭМ-изображение поверхности синтезированных материалов, полученных на основе составов первой серии (а) и второй серии (б)

Равномерно распределенные по объему материала поры имеют изометричную форму и характеризуются размером от 5 до 1000 мкм. Некоторые поры сообщаются между собой, в перемычках крупных пор существуют более мелкие поры.

По результатам проведенных комплексных исследований разработаны теплоизоляционные керамические материалы на основе огнеупорного и тугоплавкого глинистого сырья Беларуси. Сравнительная характеристика физико-химических свойств полученных материалов оптимальных составов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические свойства разработанных теплоизоляционных материалов

Наименование свойства	Теплоизоляционный материал, полученный на основе составов	
	первой серии	второй серии
Пористость общая, %	68	73
Плотность кажущаяся, кг/м ³	860	722
Водопоглощение, %	69	76
Прочность при сжатии, МПа	2,79	2,54
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,25	0,18
Температура эксплуатации, не более, °С	1300	1200

Проведенные исследования показали целесообразность применения глинистого сырья Беларуси и пенообразователей с истекшим сроком годности для получения теплоизоляционных керамических материалов, что позволит организовать их производство на предприятиях РБ, а также решить проблему утилизации пенообразователей для пожаротушения.