

УДК 666.714

Студ. Е.А. Костик

Науч. рук. профессор И.А. Левицкий
(кафедра технологии стекла и керамики, БГТУ)**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
КЛИНКЕРНОГО КИРПИЧА**

Целью работы является разработка составов керамических масс и технологии изготовления керамического клинкерного кирпича с высокими показателями эксплуатационных характеристик на основе сырья Республики Беларусь.

Синтез образцов производился на основе поликомпонентной сырьевой смеси, включающей, мас. %: глина «Городное» – 40,0–55,0; суглинки «Фаниполь» – 10,0–30,0; гранитоидные отсеvy – 20,0–35,0. В качестве постоянной составляющей массы использовалась глина месторождения «Крупейский сад» в количестве 10 %. Усредненный химический состав сырьевых материалов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Усредненный химический состав сырьевых материалов

Наименование компонентов	Содержание оксидов, %										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	TiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	ППП
Глина «Городное»	65,91	15,94	5,27	0,13	0,50	0,68	1,06	0,71	0,09	0,10	9,61
Суглинки «Фаниполь»	79,23	8,65	3,75	1,49	0,41	1,30	0,98	0,69	1,05	–	2,45
Гранитоидные отсеvy	56,61	17,53	6,90	4,57	3,91	2,47	5,46	0,73	0,36	0,21	1,25
Глина «Крупейский сад»	66,51	16,53	5,82	0,07	0,24	0,83	1,54	1,2	0,12	0,10	7,04

Глина месторождения «Городное» представляет собой породу от желтовато-серого до чёрного цвета. Основными минералами, входящими в ее состав, являются – каолинит, монтмориллонит, гидрослюда, а также смешаннослойные образования. Содержание частиц фракции менее 0,001 мм составляет 49,1–56,7 %, огнеупорность глины – 1410 °С, интервал спекания 150–200 °С. Пластичность сырья составляет 21,5–23,2.

Суглинки месторождения «Фаниполь» представляют собой рыхлую породу желтовато-серого, местами светло-серого цвета. Глинистое вещество имеет полиминеральный состав и представляет собой неоднородную смесь гидрослюд и каолинита.

Гранитоидные отсевы являются наиболее эффективной добавкой. Гранитоидные отсевы представляют собой побочную фракцию ситового обогащения гранитов и щебня. Отсевы камнедробления характеризуются присутствием оксидов алюминия, щелочных и щелочноземельных металлов.

Глина месторождения «Крупейский сад» представляет собой породу с неоднородной пестрой серо-бурой окраской. Содержание частиц фракции размером менее 0,001 мм составляет 27,32–50,12 %. Пластичность сырья составляет 28–29.

Шихтовые составы синтезированных образцов приведены на рисунке 1.

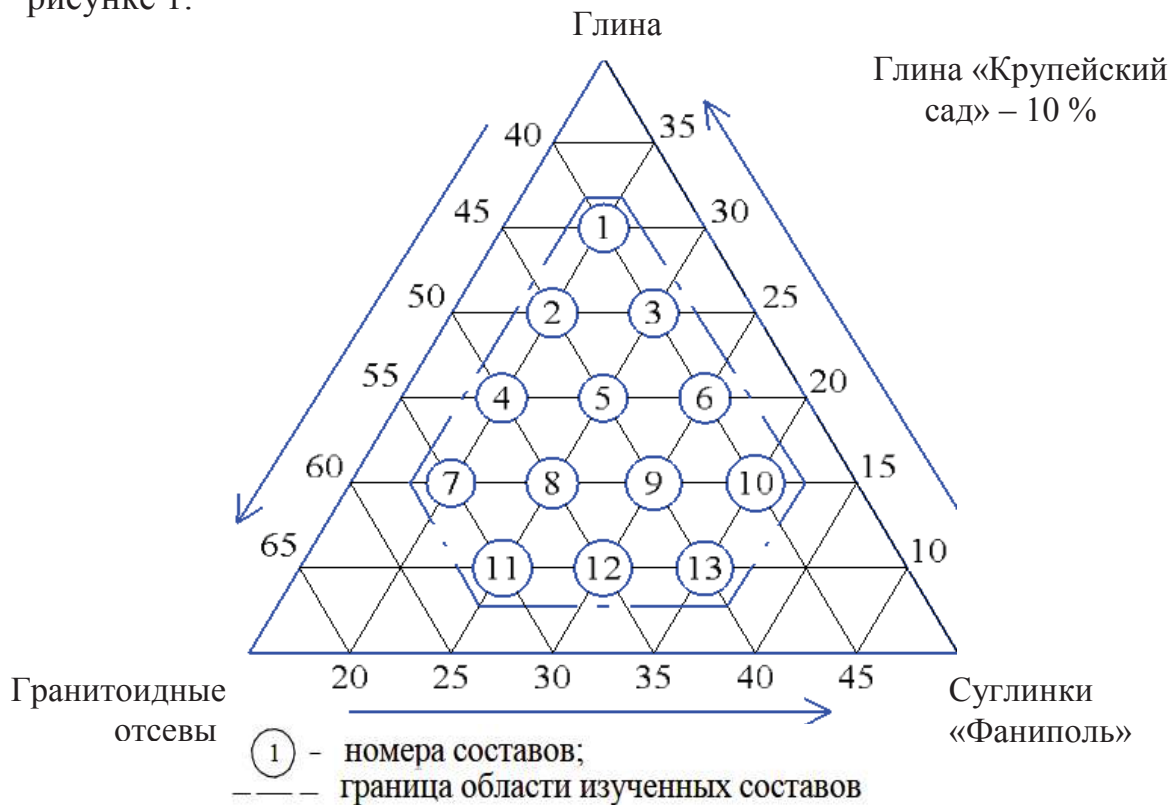


Рисунок 1 – Шихтовые составы синтезированных образцов

Исходные сырьевые материалы предварительно высушивались до влажности не более 1 %, измельчались до величины зёрен не более 1 мм. Формовочная влажность массы находилась в интервале от 20 до 21 %. Массы вылеживались в течение 7 суток и после тщательного

промина опытные образцы формовались в виде плиток путем набивания массы в металлические формы размером (25×50×10) мм.

После нанесения меток образцы подвяливали в течение суток, а затем сушили в сушильном шкафу при температуре 105±5 °С.

Обжиг образцов производили в электрической печи при температурах 1100 °С, 1150 °С, 1170 °С и выдержкой при максимальной температуре в течение двух часов.

Обожженные образцы имели равномерную окраску темно-коричневого цвета. У всех образцов на изломе отмечалась плотная текстура.

Общая усадка полученных образцов составляла 7,5–12,0 %.

Для определения водопоглощения, кажущейся плотности и открытой пористости использовали методы насыщения и гидростатического взвешивания.

Водопоглощение синтезированных образцов изменялась от 3,4 % до 7,0 %, открытая пористость – от 8,6 до 17,3 %, кажущаяся плотность – от 2403 до 2543 кг/м³.

При определении механической прочности при изгибе обожженных образцов использован метод нагружения образца сосредоточенной силой (трехточечный изгиб). Полученные показатели механической прочности при изгибе изменялись в пределах от 11,0 до 14,0 МПа.

Морозостойкость определяли косвенным методом на целых образцах. Для испытания использовался насыщенный раствор Na₂SO₄. Образцы помещались в приготовленный раствор, и оставались в нем на 20 ч. Образцы доставались, высушивались в сушильном шкафу при температуре 100–110 °С в течение 4 ч.

После этого образцы опускались в раствор на 4 ч, а затем осматривались. Испытания проводились до их разрушения. Косвенный метод показал значения, соответствующие 100 циклам морозостойкости.

Для определения вида и состава кристаллических фаз, присутствующих в синтезированных образцах, использовали рентгеновский метод исследования. РФА проводился с помощью рентгенофазового дифрактомера ДРОН–2 (Россия).

На дифрактограмме керамической массы оптимального состава наблюдаются рефлексы, характерные для муллита, кварца и анортита (рисунок 2).

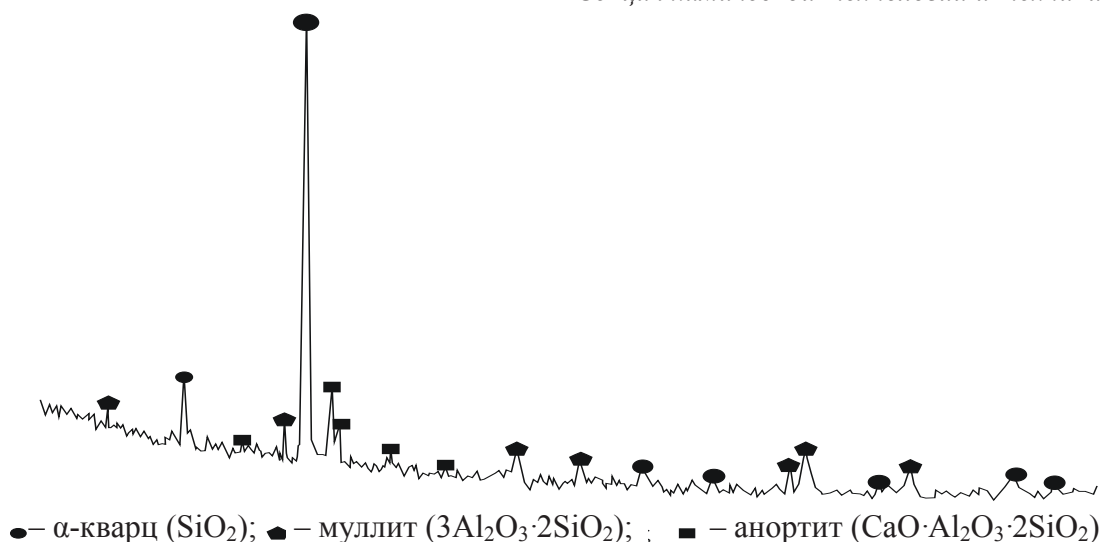


Рисунок 2 – Дифрактограмма керамической массы оптимального состава

Дифференциально-сканирующей колориметрией на приборе DSC 404 F3 Pegasus (Германия) установлены фазовые переходы, наблюдаемые в керамической массе (рисунок 3).

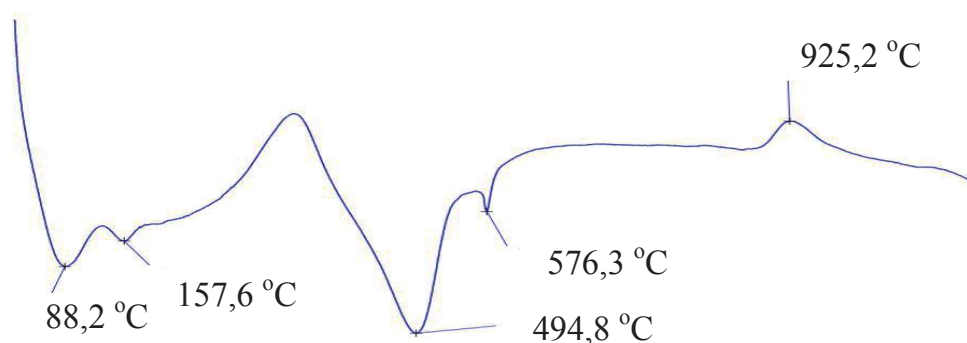


Рисунок 3 – Кривая ДСК керамической массы оптимального состава

В интервале температур 88–158 °C происходит удаление физически связанной воды. Глубокий эндотермический эффект при температуре 494,8 °C связан с дегидратацией каолинита. Кроме того, четко фиксируется эндотермический эффект с минимумом 576,3 °C, отвечающий модификационным превращениям кварца. При температуре 925,2 °C характерно наличие экзотермического эффекта, связанного с образованием скрытокристаллического муллита.

Полученные результаты измерений говорят о соответствии полученных образцов требованиям СТБ 1787, предъявляемым к керамическому клинкерному кирпичу.