

УДК 666.324

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ МАСС ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА С УЛУЧШЕННЫМИ
ТЕХНИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

И. В. ПИЩ, В. А. БИРЮК, О. И. ШУГАЕВ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

В Республике Беларусь выпускаемая заводами стеновая керамика часто имеет низкую морозостойкость, составляющую 15–35 циклов.

Целью данной работы является разработка составов масс керамического кирпича с повышенной морозостойкостью на основе местных глин с использованием добавок – отходов различных производств.

В качестве основного глинистого сырья использовалась легкоплавкая глина месторождения «Щебрин» (Брестская область), которая является среднепластичной. По минеральному типу глина относится к каолинито-гидрослюдистым, а по суммарному содержанию оксидов алюминия и титана – к кислым. Глина неспекающаяся, низкотемпературного спекания.

В качестве флюсующего компонента в работе применялся бой светлого тарного стекла, использование которого обеспечивает появление расплава и заполнение им порового пространства. Это способствует лучшему спеканию, уплотнению керамического черепка, снижению пористости и водопоглощения.

В качестве отощающих добавок использовались сталеплавильные шлаки Минского тракторного завода и гранитоидные отсеvy Микашевичского ГОК.

Химический состав исходных компонентов приведен в табл. 1.

Табл. 1. Химический состав исходных компонентов

Наименование компонента	Оксиды и их содержание, %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.
Гл. «Щебрин»	55,70	12,00	0,60	5,60	8,20	4,00	0,56	2,10	11,24
Стеклобой тарный	71,97	2,86	0,09	0,27	6,65	3,22	14,89	–	0,05
Гранитные отсеvy	65,70	15,08	0,45	5,36	4,20	1,60	3,52	2,77	1,32
Шлак сталеплавильный	46,50	8,92	0,62	12,44	23,66	3,39	0,32	3,39	0,76

Составы опытных масс представлены в табл. 2.

Табл. 2. Шихтовые составы масс

Состав	Содержание, мас. %			
	Глина «Щебрин»	Шлак сталеплавильный	Гранитные отсевы	Стеклобой
1	70	30	–	–
2	70	20	10	–
3	70	25	–	5

Все сырьевые компоненты измельчались до полного прохождения через сито № 1. В состав № 2 вводился механоактивированный сталеплавильный шлак с преобладающей фракцией 20–80 мкм – 70 %.

Образцы готовились методом пластического формования с влажностью 21–23 % и имели вид параллелепипеда с размерами 60×30×15 мм.

Высушенные образцы обжигались в электрической печи при температурах 950, 1000, 1050 °С с выдержкой 1 ч. На основании экспериментальных исследований установлено, что оптимальная температура обжига – 1000 °С.

Результаты исследования основных эксплуатационных свойств приведены в табл. 3.

Табл. 3. Значения эксплуатационных свойств

Состав	Общая усадка, %	Водопоглощение, %	Кажущаяся плотность, кг/м ³	Открытая пористость, %	Прочность при изгибе, МПа	Морозостойкость, циклов
1	5,9	15,0	1883	27,1	6,5	30
2	12,8	15,4	1863	28,6	12,2	50
3	5,1	6,6	2232	14,8	11,7	50

Из табл. 3 видно, что при вводе механоактивированного порошка сталеплавильных шлаков в составе № 2 увеличивается усадка, значительно увеличивается прочность при изгибе. Это связано с тем, что тонкодисперсные частицы оксидов кальция и железа легче образуют легкоплавкие соединения, образуя прочный монолит.

В состав № 1 вводился крупнозернистый шлак (< 1 мм), поэтому образцы имеют средние показатели и достаточно низкую морозостойкость, возможно из-за наличия большого количества опасных пор (0,1–200 мкм).

При вводе 5 % стеклобоя процесс спекания резко интенсифицируется, о чем свидетельствуют данные по плотности и пористости. Образцы обладают низким водопоглощением, поэтому изделия на основе этого состава масс пригодны при использовании их в качестве лицевого кирпича.

Стеклобой является легкоплавким компонентом, который уже при 550 °С начинает размягчаться. При повышении температуры до 1000 °С маловязкий расплав хорошо заполняет поры, скрепляя и упрочняя черепок.

Фазовый состав образцов представлен, в основном, α -кварцем, анортитом, гематитом, а также, частично диопсидом, маггемитом, герцинитом.

Морозостойкость образцов увеличивается с увеличением содержания фазы анортита.

Можно сделать вывод, что наиболее морозостойкие образцы могут быть получены при использовании компонентов в следующем соотношении:

– глина «Щебрин» – 70 %; механоактивированный сталеплавильный шлак – 20 %; гранитоидные отсеvy – 10 % (морозостойкость составила 50 циклов);

– глина «Щебрин» – 70 %; сталеплавильный шлак – 25 %; стеклобой – 5 % (морозостойкость составила 50 циклов).