

**Керамический кирпич объёмного окрашивания**

Студент гр.9 Шугаев О.И.

Научный руководитель – Пищ И.В.

Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск

В настоящее время одним из наиболее востребованных строительных материалов является лицевой кирпич. Он должен обладать высокой механической прочностью и морозостойкостью, архитектурной выразительностью, а также экологической безопасностью. При использовании лицевого кирпича для кладки стен отпадает необходимость проводить офактуривание стен, причем содержание фасадов из лицевого кирпича менее затратное.

Для получения лицевого кирпича используются методы объёмного окрашивания, торкретирования, ангобирования, глазурования.

Наиболее доступным методом является объёмное окрашивание. Для этой цели используются оксиды железа, хрома, марганца, которые могут вводиться в виде отходов производства и природных сырьевых материалов.

Рядом исследователей установлена возможность получения лицевого объёмно-окрашенного кирпича за счет отбеливания керамического черепка и формирования кристаллических фаз, придающих окраску светлых тонов.

В работе приведены результаты исследований по получению лицевого объёмно-окрашенного кирпича на основе заводского состава масс ОАО «Брестский КСМ», включающего легкоплавкую глину месторождения «Щебрин», имеющую следующую характеристику. Глина является среднепластичной (число пластичности – 16). По минеральному типу глина относится к каолинито-монтмориллонитовым, а по суммарному содержанию оксидов алюминия и титана – к кислым ( $\Sigma \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 = 16,6 \%$ ). Глина неспекающаяся, низкотемпературного спекания.

Для придания черепку светлых тонов вводилась добавка трепела месторождения «Стальное». Трепел представляет собой очень легкую землистого вида породу, содержащую аморфный кремнезём в виде мельчайших частиц опала и халцедона (размерами от 0,0025 до 0,005 мм). В состав входит также небольшое количество скелетов диатомей, спикул, губок, раковин радиолярий.

В виде примесей трепелы содержат глинистые минералы и оксиды железа. Окраска трепела варьируется от светло-серого до бурого в зависимости от присутствия оксидов железа и органического вещества.

В качестве флюсующего компонента вводился бой светлого тарного стекла. Данный компонент позволяет снизить температуру обжига (температура начала размягчения составляет 550 – 600 °С, а температура плавления – 740 – 780 °С). Присутствие стеклобоя

обеспечит наличие жидкой фазы, которая интенсивно растворяет зерна других компонентов, значительно интенсифицируя процесс спекания. Обожженный кирпич будет обладать высокой механической прочностью и морозостойкостью.

Химический состав сырьевых компонентов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав сырьевых компонентов

Наименование компонента	Оксиды и их содержание, %								
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	aO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> 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
Трепел «Стальное»	54,97	5,90	0,16	1,73	14,03	0,82	0,12	1,36	20,91

Шихтовые составы масс приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Шихтовые составы масс

№ п/п	Содержание, мас. %				
	глина «Щебрин»	трепел «Стальное»	стеклобой	TiO <sub>2</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>
1	70	27	3	–	–
2	70	25	5	–	–
3	89,85	–	–	10	0,15

Все сырьевые компоненты измельчались до полного прохождения через сито № 1. 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 1000, 1050 и 1100 °С с выдержкой 1 ч.

После обжига в соответствии с криминалистическим атласом цветов Менделеева выяснили, что цвет образцов был светло-оранжевым.

Для придания черепку темных тонов использовался отход производства, содержащий оксиды титана и железа при соотношении 1:2. Для исключения из шихты трепела вводился CaCO<sub>3</sub> в эквиваленте с CaO, содержащемся в трепеле.

Исследования по влиянию отбеливающих компонентов основываются на том, что сообщить черепку темные тона легче в том случае, когда он отбелен.

В состав массы пигмент вводился в количестве 10 %. После обжига цвет черепка стал темно-коричневый. Результаты исследований свойств образцов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследований свойств образцов

№ п/п	Общая усадка, %	Водопоглощение, %	Прочность при изгибе, МПа	Температура обжига, °С
1	6,8	18,6	11,7	1050
	7,1	17,4	12,7	1100
2	7,1	19,2	14,5	1050
	7,6	18,6	16,0	1100
3	8,9	13,9	13,1	1000

Из таблицы 3 видно, что при увеличении температуры общая усадка увеличивается и составляет 6,8 – 7,6 % для составов № 1 и 2, и 8,9 % для состава № 3. Это связано с тем, что

при обжиге происходит спекание, при котором зерна спекаются, а поры заполняются расплавом, что вызывает уменьшение образцов в размерах.

Водопоглощение образцов составов № 1 и 2 уменьшаются с повышением температуры обжига, и составляет 17,4 – 19,2 %. Увеличение содержания трепела в массе способствует образованию открытых пор, поэтому не рекомендуется вводить его в количестве более 20 %.

Образцы состава № 3 имеют водопоглощение 13,9 %, что является пригодным при использовании кирпича в качестве лицевого.

Прочность при изгибе составляет 11,7 – 16 МПа для составов № 1 и 2, а для состава №3 – 13,1 МПа. Кирпич по прочности соответствует марке М250.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что для получения качественного объемно-окрашенного лицевого кирпича можно использовать следующие компоненты:

– глина «Щебрин» – 70 %; трепел «Стальное» – 25 – 27 %; стеклобой – 3 – 5 %, причем цвет данных образцов был светло-оранжевый;

– глина «Щебрин» – 89,85 %;  $\text{CaCO}_3$  – 0,15 %;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$  – 10 %, причем цвет образцов был темно-коричневый.