

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАЗОВОГО СОСТАВА И СТРУКТУРЫ КЛИНКЕРНОГО КИРПИЧА

Образцы керамических масс клинкерного кирпича получены пластическим способом на основе полиминерального глинистого сырья, включающего тугоплавкую глину месторождения «Городное» (Брестская область), суглинки месторождения «Фаниполь» (Минская область), гранитоидные отсеvy фракции менее 0,1 мм – отходы камнедробления Микашевичского карьера (Брестская область) с добавкой 10 мас.% глины марки БК-0 месторождения «Большая Карповка» (Россия, Курская область).

Оптимальная температура обжига образцов составляла 1080 – 1100 °С с выдержкой при максимальной температуре 2 ч. Образцы характеризуются следующими значениями физико-механических свойств: водопоглощение составляет 4,4–5,0 %, кажущаяся плотность – 2180–2275 кг/м³. Морозостойкость при объемном замораживании составляет более 100 циклов, теплопроводность – 0,41–0,43 Вт/м·К. Удельная эффективность радионуклидов – 170–203 Бк/кг.

Фазовый состав образцов представлен аморфизированным глинистым веществом, цементированным значительным количеством стеклофазы. Установлено наличие муллита, анортита, гематита и небольших количеств α -кварца. С помощью дифференциальной сканирующей калориметрии в массах установлены эндотермические эффекты при 70°C, 145°C и 485–580°C, связанные с удалением влаги затворения, адсорбированной и кристаллизационной воды их глинистых материалов. При 700 °С отмечается эндоэффект, обусловленный декарбонизацией MgCO₃, при 950–1000°C – карбоната кальция. Экзотермический эффект при 925–940°C обусловлен формированием кристаллической фазы анортита, а далее при 1100°C – муллита.

Структура керамического черепка клинкерного кирпича исследовалась с помощью сканирующего микроскопа MIRA3 TESCAN (Япония) со свежего скола образцов. На рисунке представлены фотографии образца оптимального состава (15.2) в сопоставлении с образцом (5.2), не обеспечивающим требуемые характеристики по водопоглощению изделий. Водопоглощение образцов составляет соответственно 4,6 и 7,9 %. Структура образца 15.2 характеризуется габитусом кристаллов, близким к призматическим и таблитчатым, сравнительно четкой огранки,

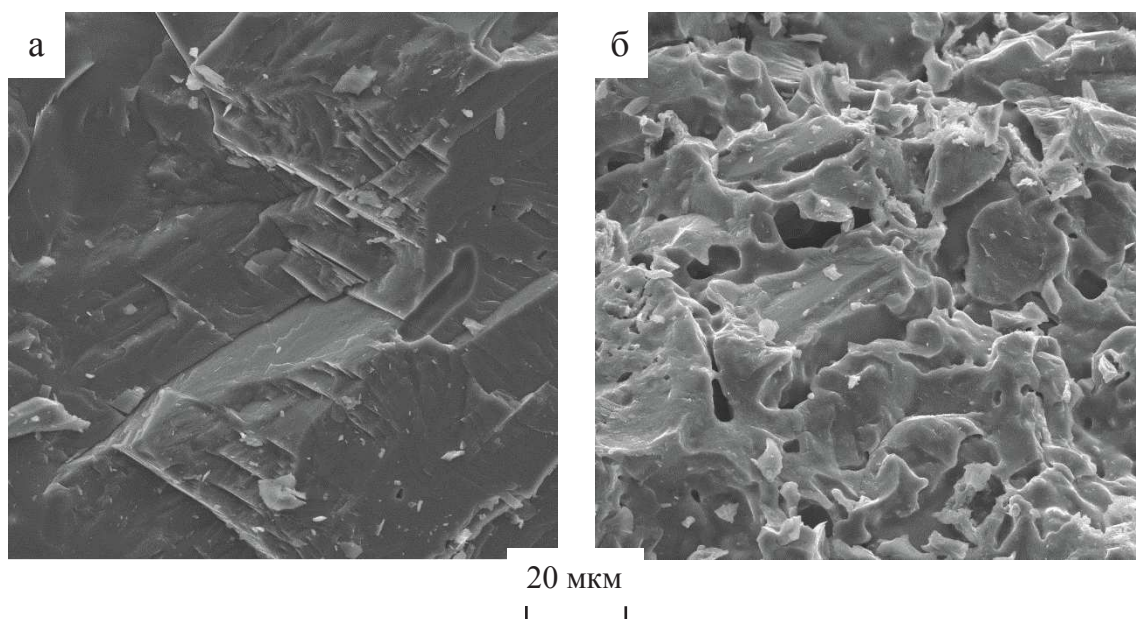


Рисунок – Электронно-микроскопические снимки скола образцов клинкерного кирпича состава: а – 5.2 и б – 15.2

ориентированных преимущественно в одном направлении. Размер крупных кристаллов достигает 200–250 мкм. Отмечаются кристаллы игольчатого габитуса, редко рассеянные с диаметром порядка 0,1–0,3 мкм.

В структуре керамического материала оптимального состава присутствуют также закрытые поры преимущественно округлые, часто вытянутые. Размер пор составляет от 10 до 30 мкм. Структура образца 5.2 характеризуется отсутствием четко выраженной огранки кристаллов. В большинстве своем это оплавленные скопления кристаллов, разделенные щелевидными вытянутыми закрытыми порами. Структура недостаточно уплотнена. Размеры образований имеют длину 20–40 мкм, ширина их составляет 10–20 мкм.

Проведенные исследования показывают особенность формирования структуры и свойств полученных образцов плотносспекшихся масс для получения клинкерного кирпича.

Установлено, что определяющим фактором формирования требуемых физико-механических свойств клинкерного кирпича в исследованной сырьевой композиции является соотношение оксидов $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 / \text{RO}(\text{CaO} + \text{MgO}) + \text{R}_2\text{O}(\text{Na}_2\text{O} + \text{R}_2\text{O}) + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$, которое находится в интервале 6,0–6,2.

Исследованием физико-механических свойств образцов клинкерного кирпича установлено их соответствие требованиям СТБ 1787-2007 «Кирпич керамический клинкерный. Технические условия».