

Студ. Т. А. Новицкая

Науч. рук. ст. преп. Р. Ю. Попов

(кафедра технологии стекла и керамики, БГТУ)

СОСТАВЫ МАСС ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОРИЗОВАННЫХ ПУСТОТЕЛЫХ БЛОКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Поризованный керамический кирпич и блоки – являются разновидностью керамического пустотелого кирпича крупного размера с пористой структурой. По сравнению с обычным кирпичом они обладают меньшим весом, большим форматом и повышенной теплоизоляцией. Плотность поризованных блоков меньше, чем плотность обычного полнотелого кирпича. Само название «поризованный» говорит о том, что состав, из которого изготовлен кирпич, имеет пористое строение [1].

Уменьшение массы блока, а также повышение его теплозащитных свойств достигается при производстве путем добавления выгорающей добавки в сырьевую массу. В процессе обжига выгорающая добавка в блоке выгорает, создавая микропоры.

Высокие теплотехнические характеристики объясняются прежде всего тем, что керамические поризованные изделия имеют высокую пустотность – до 50 %. Энергоэффективность данных изделий определяется тем, что при их производстве используют выгорающие добавки, которые обеспечивают экономию энергоресурсов как при изготовлении поризованных изделий, так и при эксплуатации зданий и сооружений из данных изделий на протяжении всего жизненного цикла. Органическая добавка выгорает при обжиге, образуя микроскопические поры, именно они и придают теплоизоляционные свойства керамическим блокам. Благодаря воздуху в микропорах блока и замкнутым пустотам, прерывающим в изделии монолитность керамической массы, обеспечиваются отличные тепло и звукоизоляционные показатели стен, в три-четыре раза выше, чем у обычного кирпича [2].

Наличие многочисленных пустот и каналов незначительно влияет на прочность поризованного блока в сравнении с кирпичом пустотелым. Объясняется это тем, что при обжиге горячие печные газы имеют свободный доступ в толщу изделий через многочисленные каналы внутри заготовок. Тонкие глиняные стенки между соседними пустотами легко и быстро прогреваются, спекание керамики происходит мягко и равномерно, без недожженных или пережженных участков, что увеличивает структурную прочность материала. В результате,

керамические блоки демонстрируют прочность при нормальном сжатии в пределах 10 – 15 МПа, то есть такую же, как и у рядового пустотелого керамического кирпича [3].

Основной задачей производства теплоизоляционных материалов является получение изделий с наибольшей пористостью при достаточной их прочности и термостойкости. Для получения теплоизоляционных материалов используют различные способы образования пористой структуры. Наиболее применимы на промышленном уровне способы пено- и газообразования, а так же выгорающих добавок [4].

Наиболее простым способом получения поризованной структуры является введение выгорающей добавки в шихту. Именно в ряду своей простоты этот метод наиболее распространен в производстве. Однако в настоящее время применение указанного метода сталкивается с одной из проблем – нехваткой выгорающих добавок, поскольку традиционно применяющиеся для этих целей опилки активно сжигаются в котельных в качестве топлива. Для решения указанной проблемы в сфере производства стеновых керамических материалов осуществлялся поиск возможных альтернативных источников данного сырья, которое должно было соответствовать следующим критериям: характеризоваться дешевой, распространенностью, близостью расположения к предприятию, производимому керамические изделия, с целью снижения транспортных расходов, обеспечивать заданные эксплуатационные характеристики керамики. Одной из таких добавок, по нашему мнению, может служить отход переработки злаковых культур, который образуется при производстве муки в процессе переработки зерна. Этот отход удовлетворяет всем требованиям, описанным выше.

В процессе исследований был проведен синтез поризованных пустотелых блоков с использованием указанной добавки (до 20 мас.%. Здесь и далее по тексту приведено массовое содержание компонентов).

Методика получения керамических образцов предусматривала следующие операции. Из предварительно высушенных и измельченных сырьевых материалов согласно рецептуре приготавливали экспериментальные композиции. В качестве пластифицирующего компонента масс использовали полиминеральные легкоплавкие глины Республики Беларусь (месторождения «Лукомль» и «Гайдуковка») в количестве 80–95 %, а отощающего – кварцевый песок, содержание которого составляло 5–20 %. Массы увлажняли до влажности 16–22 %. Масса вылеживалась в течение нескольких суток для усреднения. Образцы получали методом пластического формования. Сушку образцов производили в сушильном шкафу при температуре 100–110 °С. Об-

разцы обжигались электрической печи в интервале температур 900–1000 °С с выдержкой при максимальной температуре 1 ч.

Изучив полученные керамические материалы, можно сделать следующие выводы: с повышением температуры обжига активизируются процессы спекания, материал уплотняется. Это отражается на показателях свойств керамики: механической прочности и плотности, которые увеличиваются, а также водопоглощению и открытой пористости, которые закономерно снижаются. Следует отметить, что применение указанной добавки позволяет получать материал с достаточно высокой пористостью до 57 %. Отмечается, лучшими показателями свойств характеризуются материалы, включающие глину «Лукомль», кварцевый песок, отходы переработки злаковых культур. Полученные образцы обладают следующими характеристиками: открытая пористость 42,26–56,86 %; водопоглощение 27,04–48,89 %; общая усадка 4,0–5,0 %; кажущая плотность 1178 – 1562 кг/м³; прочность при изгибе 7,39–9,92 МПа; коэффициент теплопроводности – 0,21–0,24 Вт/м·К. Фазовый состав керамики представлен следующими кристаллическими фазами: α-кварц, гематит, анортит.

Исходя из полученных экспериментальных данных, можно сделать вывод о возможности и перспективности использования отходов переработки злаковых культур, поскольку они обеспечивают необходимые показатели свойств керамических поризованных материалов и не находят широкого промышленного применения, что обеспечивает их наличие в значительных объемах. Внедрение указанных составов позволяет решить проблему, описанную ранее, и параллельно вопросы утилизации отходов, образующихся в пищевой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1 Юшкевич, М.О. Технология керамики / М.О. Юшкевич, М. И. Роговой – М.: Стройиздат, 1969. – 236 с.

2 Минский завод строительных материалов [Электронный ресурс] / Mzsm.org. Кирпич, производства и поставка кирпича высшего качества. – Минск, 2015. – Режим доступа: http://www.mzsm.org/info/porizovanye_bloki – Дата доступа: 27.04.2016.

3 Комар, А.Г. Технология производства строительных материалов / А.Г. Комар, Ю.М. Бажков, Л.М. Сулименко – М.: Высшая школа, 1990. – 446 с.

4 Блоки керамические поризованные пустотелые. Технические условия: СТБ 1719–2007. – Введ. 30.01.07. – Минск: Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2007. – 10 с.