

УДК 666.3
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОТХОДОВ ОТ СЖИГАНИЯ БИОТОПЛИВА
В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

И.В.ПИЩ, В.А.БИРЮК, Е.А.МАКЕЙЧИК
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Одним из направлений реализации программы энергосбережения в Беларуси является использование топлива из биомассы (древесные опилки, щепа, кора, солома и т.д.), которое подвергается сжиганию в различного рода тепло- и парогенераторных установках. Однако при этом необходимо учитывать не только проблемы энергосбережения, но и вопросы экологии, так как накопление золотходов оказывает негативное воздействие на окружающую среду, а их вывоз на захоронение требует дополнительных материальных затрат.

Целью настоящей работы явилось исследование возможности использования отходов, образующихся при сжигании биомассы, в качестве добавки в производстве керамического кирпича.

В качестве объектов исследования были выбраны составы масс на основе белорусских легкоплавких глин двух месторождений, имеющих промышленное значение в производстве керамического кирпича, а в качестве добавок использовали отходы литейного производства РУП МАЗ и МТЗ (т.н. отходы формовочных смесей) и золу, образующуюся при сжигании биомассы в котельных установках.

Отходы формовочных смесей представляют собой минеральную смесь, содержание глинистой составляющей в которой находится в пределах 11 – 13 %. Химический состав представлен наличием следующих оксидов, % : SiO_2 – 87,9; Fe_2O_3 – 1,4; Al_2O_3 – 3,3; $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 0,5; S – 0,035. Фазовый состав данных отходов представлен α -кварцем, кальцитом, гематитом и каолинитом.

Минеральный состав золотходов представлен кварцем, кальцитом, гематитом и фосфатом кальция. Это мелкодисперсная масса светло-серого цвета с включениями непрогоревших растительных и древесных остатков. Основным компонентом в золе, вследствие неполного сгорания топлива, является углерод. Химический состав используемых в работе золотходов следующий, %: C – 63,0; SiO_2 – 4,8; Fe_2O_3 – 1,7; Al_2O_3 – 2,16; CaO – 16,65; MgO – 3,12.

Содержание в массах отходов формовочных смесей оставалось постоянным и составляло 30 %.

Золоотходы от сжигания топлива вводились в количестве от 1 до 5 %.

Опытные образцы были изготовлены по традиционной пластической технологии. Физико-химические свойства образцов испытывались по стандартным методикам. Установлены закономерности влияния количества используемых в работе золоотходов на водопоглощение, плотность, пористость и механическую прочность синтезированных материалов.

Оценка качества полученных образцов позволила установить существенное влияние золоотходов на окраску материалов. Визуальное определение данного оптического свойства проводилось по криминалистическому атласу цветов, путем сопоставления цвета образца с эталонной карточкой. Так при температуре обжига 1000 °С, образцам с минимальным содержанием золоотходов соответствовала красно-кремово-оранжевая окраска, а с максимальным содержанием золы – розово-желтая.

Отмечено также положительное влияние золоотходов на основные эксплуатационные характеристики керамических материалов, которые определяют их использование в качестве стеновых изделий. Свойства образцов оптимальных составов приведены в табл.

Табл. Свойства образцов оптимальных составов

Наименование показателя	Значение показателя для образцов	
	без использования золоотходов	с использованием золоотходов
Температура обжига, °С	1000	1000
Визуальная окраска	Серо-оранжевая	Розово-желтая
Водопоглощение, %	16,4	13,2
Кажущаяся плотность, кг/м ³	1750	1780
Открытая пористость, %	25,8	23,1
Предел прочности при сжатии, МПа	15,4	17,8

Определение опытных образцов на морозостойкость показало, что они могут выдерживать около 40 циклов попеременного замораживания и оттаивания, что соответствует марке морозостойкости F 35.

Основными кристаллическими фазами, присутствующими в образцах оптимального состава является α -кварц, гематит и анортит. Именно формирование анортита придает образцам с золоотходами светлую окраску.

На основании результатов проведенных исследований выбраны оптимальные составы материалов для получения керамического кирпича с улучшенными эксплуатационными свойствами и хорошими цветовыми характеристиками.