

УДК 691.4

ТЕХНОГЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КАК ВЫГОРАЮЩИЕ ДОБАВКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КЕРАМИЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Ковчур А.С.¹, доц., Манах П.И.², директор, Ковчур С.Г.¹, проф.,
Потоцкий В.Н.¹, доц.*

¹*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*ОАО «Обольский керамический завод», г. Оболь, Республика Беларусь*

Ключевые слова: керамический кирпич, отходы химводоподготовки, уголь, торфосодержащие компоненты, выгорающие добавки.

Реферат. В статье приведены результаты исследований по возможности использования по использованию смеси угля и отходов химводоподготовки, торфосодержащих компонентов в качестве выгорающих добавок при производстве керамических строительных материалов, что является важным резервом ресурсосбережения в строительстве.

К основным сырьевым материалам для производства керамических изделий относятся глины и каолины. Наряду с этим широко используются смеси с различными добавками, например, плавнями, отошающими, порообразующими, пластифицирующими. В литературе и патентообладающей информации подробно рассмотрено влияние различных добавок на физико-механические свойства керамического изделия. Так, например, отошающие добавки вводятся в состав керамической массы для понижения пластичности и уменьшения воздушной и огневой усадки глин. К таким добавкам относятся шамот, дегидратированная глина, песок, гранулированный доменный шлак, отходы теплоэлектроцентралей и станций обезжелезивания (осадки химводоподготовки).

Отошающие и выгорающие добавки, полностью или частично, например, торф, древесные опилки, измельченный бурый уголь, отходы углеобогажительных фабрик и лигнин, способствуют равномерному спеканию керамического изделия.

В настоящее время разработаны способы и технологические процессы использования торфосодержащих добавок при производстве керамических материалов, гидрофобных, гидрофильных и амфотерных комплексов, связующих и поверхностно-активных соединений [1]. Особое значение при добавлении торфосодержащих компонентов при производстве керамического кирпича является расчет и выбор технологических параметров формующего и сушильно-обжигового оборудования.

Размеры отдельных частиц твердой фазы торфа или его скелета весьма разнообразны и изменяются от нескольких миллиметров до долей микрометра. На границе раздела между отдельными фазами действуют поверхностные силы, обуславливающие в торфе существование поверхностной энергии и ряда особых свойств, присущих дисперсным системам. Уникальность торфа как природного образования состоит в том, что он, благодаря содержанию большого разнообразия органических и неорганических компонентов, является универсальным структурообразователем. Определяющее значение в этом принадлежит содержащимся в торфе гуминовым веществам.

Торф и глинистые материалы по своим свойствам объединяются высокой дисперсностью и гидрофильностью и способности к сорбции и ионному обмену. Высокая чувствительность структуры торфа к ионообменным процессам оказывает возможность управления и обеспечения оптимальных условий структурообразования при добавлении к глинистым системам в процессе сушки и обжига керамического образца.

Были проведены исследования возможности использования отходов торфобрикетов в качестве выгорающей добавки при изготовлении керамических строительных материалов. Для проведения исследований был использован торф дробленый фракции 0–5 мм. Данная добавка изготавливалась из брикета топливного (СТБ 1919-2008 «Брикеты топливные на

основе торфа»). Средняя относительная влажность торфа – 43,9 %, глины – 24,3 %. Количество вводимых компонентов в шихту, % масс: глина – 75; песок – 15; шамот – 5; торф – 5.

Таблица 1 – Показатели кирпича КРО обычного и с добавлением торфа

Показатели обычной продукции КРО				Показатели продукции КРО с добавлением торфа			
4701	3565	248,7 x 119,9 x 65	20,2	4060	3350	248,9x120,2 x 65	18,72
Средняя плотность			1,84 г/см ³	Средняя плотность			1,72 г/см ³
Водопоглощение			16,5–17,5 %	Водопоглощение			16,95 %

Однако дополнительная операция по модифицированию гранул торфа неизбежно приведет к удорожанию разрабатываемого технологического процесса, что негативно скажется на цене готовой продукции. Существенным недостатком является и то, что торф замедляет сушку вследствие высокой влажности.

Кроме использования отходов торфа были проведены исследования возможности использования угля в качестве выгорающей добавки при изготовлении керамических строительных материалов. На основе проведенного анализа литературных источников можно сделать вывод о целесообразности использования в качестве комплексной добавки с отощающими и выгорающими свойствами на основе композиции осадков химводоподготовки и угля.

Отходы химводоподготовки выполняют роль пластификатора, улучшают формовочные свойства. Для получения облегченных изделий с повышенной прочностью и пониженной теплопроводностью в состав сырьевой смеси целесообразно вводить выгорающие добавки угля.

Для проведения исследований был получен уголь фракции 0–7 мм. Данная добавка изготавливалась из угля каменного (марка ТОМСШ, класс 0–50). Средняя относительная влажность угля – 12,10 %, глины – 23,0 %. Насыпная плотность угля – 840 кг/м³. Количество вводимых компонентов в шихту, % масс: глина – 75; песок – 12; шамот – 3,5; гранитный отсев – 4,5; уголь – 2, осадки химводоподготовки – 3.

В таблице 2 представлено сравнение влажности бруса и влажности кирпича-сырца после сушки при изготовлении кирпича полнотелого без угля и кирпича полнотелого с добавлением угля при одинаковой влажности глины и режима сушки.

Таблица 2 – Сравнение влажности бруса и влажности кирпича-сырца после сушки при изготовлении кирпича полнотелого без угля и кирпича полнотелого с добавлением угля при одинаковой влажности глины и режима сушки

Показатели при изготовлении без угля продукции КРО		Показатели при изготовлении продукции КРО с добавлением угля	
Влажность бруса, %	18–20	Влажность бруса, %	17–18
Влажность кирпича после сушки, %	12–14	Влажность кирпича после сушки, %	10–12

В таблице 3 представлены показатели обычной продукции – кирпича КРО и показатели продукции – кирпича КРО с добавлением угля.

Таблица 3 – Показатели кирпича КРО обычного и с добавлением угля

Показатели обычной продукции КРО				Показатели продукции КРО с добавлением угля			
Масса, г		Размеры, мм	Прочность, МПа	Масса, г		Размеры, мм	Прочность, МПа
форм	гот.			форм	гот.		
4716	3576	249,7×119,3×65,3	20,4	4699	3560	250,1×120,1×65,4	18,2
Предел прочности при изгибе, МПа			4,0	Предел прочности при изгибе, МПа			4,0
Средняя плотность черепка			1,83 г/см ³	Средняя плотность черепка			1,81 г/см ³
Водопоглощение			16,5 %	Водопоглощение			16,1 %

Как видно из сравнительной таблицы 3, у готовой продукции, в составе которой присутствует 2 % угля и 3 % отходов химводоподготовки, изменения массы изделия не наблюдаются, но относительная плотность черепка и водопоглощение незначительно снизилось.

Смешивание угля с отходами химводоподготовки обеспечивает более равномерное распределение мелкодисперсной горючей части угля в шихте. Влажность кирпича-сырца после сушки с добавлением указанных компонентов ниже на 2 % (табл. 2), что дает возможность экономить энергоресурсы в процессе обжига изделий. В отличие от торфа уголь хорошо горит во влажном состоянии и при этом обеспечивается наибольшая теплоотдача в процессе выгорания. Как выгорающая добавка угля совместно с отходами химводоподготовки улучшают качество обжига. Отходы химводоподготовки позволяют интенсифицировать процесс обжига, а угля улучшить спекаемость керамической массы. Обоженные отходы химводоподготовки также являются хорошим пигментом, что обеспечивает равномерную окраску изделия.

Размеры и геометрическая форма изделия отвечают требованиям СТБ 1160-99. Кирпич КРО в среднем выдерживает марку по прочности М175.

Список использованных источников

1. Саркисов, Ю. С., Саркисов, Ю. С., Горленко, Н. П., Наумова, Л. Б., Кудяков, А. И., Копаница, Н. О. Физико-химические особенности процессов активации и модифицирования торфа в технологии строительных материалов // Вестник ТГПУ. – 2008. – Выпуск 4 (78). – С. 26–30.
2. Гречаников, А. В. Использование железосодержащих отходов ТЭЦ и станций обезжелезивания для изготовления керамического кирпича / А. В. Гречаников, А. С. Ковчур, И. А. Тимонов, С. Г. Ковчур // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F: Строительство. Прикладные науки, 2017. – № 8. – С. 47–52.

УДК691.4

КЛИНКЕРНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОДУКТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

*Ковчур А.С.¹, доц., Гречаников А.В.¹, доц., Потоцкий В.Н.¹, доц.,
Манак П.И.², директор*

¹*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

²*ОАО «Обольский керамический завод», г. Оболь, Республика Беларусь*

Ключевые слова: керамическая плитка, техногенные продукты.

Реферат. В статье приведены результаты исследований по возможности использования техногенного сырья при производстве клинкерных керамических строительных материалов. В результате проведенных исследований установлена возможность использования различных техногенных продуктов (шлам химводообработки ТЭЦ, стеклобой, бурый уголь) в производстве клинкерных строительных и отделочных материалов, что является важным резервом ресурсосбережения в строительстве.

К основным сырьевым материалам для производства керамических изделий относятся глины и каолины. Наряду с этим широко используются смеси с различными добавками, например, плавнями, отошающими, порообразующими, пластифицирующими. В литературе и патентообладающей информации подробно рассмотрено влияние различных добавок на физико-механические свойства керамического изделия. Так, например, отошающие добавки вводятся в состав керамической массы для понижения пластичности и уменьшения воздушной и огневой усадки глин. К таким добавкам относятся шамот, дегидратированная