

Для решения поставленных задач данного исследования было изучено влияние содержания плавнеобразующего компонента бентонита в опытных массах на конечный фазовый состав спеченного черепка при ступенчатой термообработке, в режиме быстрого обжига до температур 1000, 1050, 1100 и 1120 °С и с выдержкой 10 мин при конечной температуре.

Исследование фазовых составов образцов обработанных при 900–950 °С обнаружило наличие фаз кварца, полевых шпатов – альбита и ортоклаза, безводного сульфата кальция – ангидрита и отсутствие линий каолинита. На рентгенограммах образцов, обожженных при температуре 1000 °С появляются линии анортита, интенсивность которых возрастает с повышением температуры, а интенсивность линий ангидрита и полевых шпатов снижается. Снятые рентгенограммы образцов, обожженных при 1010, 1030, 1040, 1050, 1060, 1080 °С характеризуются большей интенсивностью линий анортита с увеличением температуры термообработки.

Во всем диапазоне температурных выдержек и для всех масс, сохраняются дифракционные линии кварца, калиевого и натриевого полевых шпатов. Наблюдаются последовательное снижение их интенсивностей с повышением температуры выдержки, что свидетельствует об их расходовании на образование жидкой фазы и синтез минералов формирующегося черепка.

Выдержанные при этой температуре образцы характеризуются дифракционными линиями безводного сульфата кальция – ангидрита, что свидетельствует о дегидратации двуводного гипса – основного минерала гальванического шлама.

Как известно [2, 8] в процессе синтеза тонкокерамического черепка в традиционных условиях медленного обжига керамическая масса претерпевает следующие изменения:

- в интервале 550–600 °С разлагаются глинистые минералы;
- при 575 °С происходит полиморфное превращение β-кварца в α-кварц;
- выше 900 °С начинается образование жидкой фазы;

с 1000 °С начинается образование одного из основных компонентов керамического черепка – муллита $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$. Изучением процесса фазообразования при спекании двухкомпонентных масс установили, что по мере повышения температуры до 1080 °С фиксируется новообразованный минерал анортит, а раннему началу образования жидкой фазы способствует высокое содержание в массах бентонита.

Литература

1. Оразбек Т.О. Стеновые материалы на основе сырьевых композиций суглинок-барханный песок-бентонит: Автореферат. Дис. ... канд. техн. наук. – Республика Казахстан, Кызылорда, 2000г. – 22 с.
2. Шакирова З.В. Керамические композиты на барханных песках: Автореферат. Дис. ... канд. техн. наук. – Москва, 1994г. – 21 с.

ВЛИЯНИЕ ПИРИТА НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СТЕКЛОМАССЫ

Д.А. Таукина

Научный руководитель профессор О.А. Мирюк

Рудненский индустриальный институт, г. Рудный, Казахстан

Поризованные силикатные материалы характеризуются повышенной стойкостью к воздействию внешней среды. Вспененное стекло – перспективный теплоизоляционный материал, отличается комплексом преимуществ: низкая теплопроводность, высокая прочность, широкий температурный диапазон применения, огнестойкость, долговечность [3].

Одним из препятствий широкому распространению производства вспененного стекла считают дефицит сырьевых материалов, необходимых для изготовления специального гранулята – полуфабриката для пеностекла. Поэтому предпочтительна ресурсосберегающая технология получения вспененного стекла на основе стеклобоя – бытовые и промышленные отходы силикатных стекол. Для регулирования фазового состава и пористости в порошок стеклобой вводят корректирующие добавки [2, 5]. Техногенные добавки, вводимые в стекольную шихту, зачастую имеют сложный состав. Пирит – распространенный сульфид земной коры. Минерал присутствует в составе скарново-магнетитовых руд, является нежелательной примесью для металлургических производств. В процессе обогащения руд основная часть пирита отделяется вместе с отходами и составляет 5 – 10% их массы.

Сведения о механизме термических преобразований пирита FeS_2 неоднозначны в определении последовательности и температуры реакций [1, 4]. На основе литературных данных и результатов физико-химических исследований процесс разложения пирита представляется многостадийным. Вначале происходит адсорбция молекулярного кислорода на поверхности пирита и диссоциация первого на атомный кислород. Затем идет диффузия кислорода внутрь решетки сульфида железа и диффузия серы на поверхности раздела фаз.

Значительное количество серы отщепляется от пирита при температуре около 500 °С, далее начинаются реакции [1, 4]:



Общая схема окисления пирита имеет вид:



Низкотемпературное газообразование в пирите представляет интерес для формирования пористой структуры при вспенивании стекломассы.

Цель работы – исследование влияния пирита на порообразование при обжиге стекломассы.

Для приготовления стекольной шихты использовали измельченный до порошкообразного состояния бой тарного стекла. Функции связующего для порошка и порообразователя стекломассы выполняло жидкое стекло с плотностью 1350 кг / м³. Пирит вводили в количестве 5; 10 и 15%.

Температура обжига для стекломассы определена в ходе предварительных экспериментов. При температуре 850 °С, обеспечивающей наибольшее вспучивание стекломассы без добавки, поверхность образцов с пиритом после обжига оплавилась и приобрела шероховатость за счет процессов газовыделения, отмечена усадка материала. Обжиг стекломассы с пиритом при температурах 775 и 790 °С не обеспечивает достаточного вспучивания массы, образцы имеют высокую плотность, при обжиге сохраняют исходную форму (рисунок 1). Оптимальной температурой для обжига шихты с добавкой пирита является 800 °С. Результаты эксперимента указывают, что добавка пирита температуру размягчения стекольной шихты (таблица 1). В микроструктуре вспененного стекла, синтезированного с использованием добавки пирита, наблюдали скопления металлизированных бесформенных частиц – железосодержащие образования и остатки неразложившегося пирита. Для получения равномерной пористости и наименьших значений плотности предпочтительны стекольные шихты с 10% пирита (рисунок 2).

Таблица 1

Влияние пирита на изменение плотности стекломассы при различной температуре обжига

Добавка пирита, %	Кратность уменьшения плотности стекломассы после обжига при температуре, °С			
	775	790	800	850
0	3,4	3,8	4,2	5,2
5	3,6	4,0	5,1	2,7
10	3,9	4,2	5,3	2,8
15	4,0	4,4	5,6	2,6

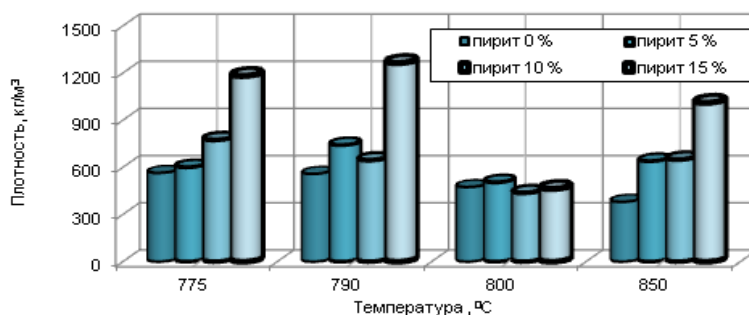


Рис. 1. Влияние температуры вспучивания на плотность стекольных масс с различным содержанием пирита (а – 0 %, б – 5 %, в – 10 %, г – 15 %)

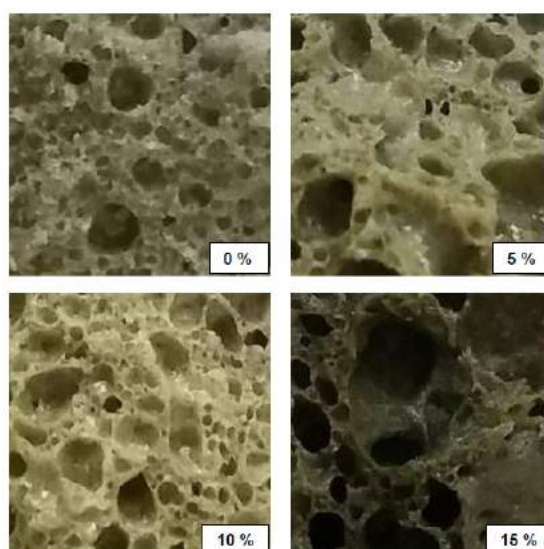


Рис. 2. Структура вспененного стекла из шихты с добавкой пирита (температура обжига 800 °С)

Выводы. Введение пирита в стекловую шихту обеспечивает дополнительный источник газообразования, способствующий вспучиванию материала при пониженной температуре обжига.

Литература

1. Иванова В.П. Термический анализ минералов и горных пород / В.П. Иванова и [др.] – Л.: Недра, 1974. – 399 с.
2. Казанцева Л.К. Особенности изготовления пеностекла из цеолитщелочной шихты / Л.К. Казанцева, В.С. Соболева // Стекло и керамика. – 2013. – № 8. – С. 3 – 7.
3. Кетов А.А. Тенденции развития технологии пеностекла / А.А. Кетов, И.С. Пузанов, Д.В. Саулин // Строительные материалы. – 2007. – № 9. – С. 28 – 31.
4. Менковский, М.А. Металлургия, технология угля и неметаллических полезных ископаемых / М.А. Менковский и [др.] – М.: Недра, 1971. – 399 с.
5. Павлова Н.А. Стабилизация состава техногенного сырья с целью получения пеносиликата / Н.А. Павлова и [др.] // Строительные материалы. – 2001. – № 6. – С. 14 – 15.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МАГНЕЗИАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.В. Томшина, С.В. Эрдман

Научный руководитель доцент С.В. Эрдман

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Разработка вяжущих и изделий на их основе с использованием природного сырья – новое направление в исследованиях, как в химии, так и в технологии вяжущих строительных материалов.

Магнезиальные вяжущие вещества, такие как каустический магнезит, обладают рядом несомненных достоинств. Они имеют нейтральный химический состав продуктов твердения, достаточно высокую механическую прочность, относительно средние сроки схватывания. Вместе с тем для них характерно низкое усадочное явление при твердении, что ограничивает их применение [1].

Очень важно то, что магнезиальные вяжущие вещества обладают большой прочностью сцепления с разными видами наполнителей как органических, так и неорганических, а также получать водонепроницаемые изделия на их основе [2].

Известно, что топливно-сжигательные установки ТЭС ежегодно производят огромные количества золы, загрязняющей почву и воду регионов. Поэтому использование золы в качестве наполнителя к магнезиальным вяжущим дает возможность не только эффективно использовать для улучшения прочности и повышения водостойкости, но и улучшить экологическую ситуацию [3].

Объектами исследования являются магнезит Савинского месторождения и золошлаковые материалы Северной ТЭС.

Таблица 1

Активность каустического магнезита от температуры обжига

Температура обжига, °С	Активность, %
400	32,66
500	35,48
600	38,51
700	41,33
800	77,62
900	67,94
1000	65,72

По результатам, представленным в таблице видно, что каустический магнезит, обожженный при температуре 800 °С, содержит наибольшее количество активного оксида магния (77,62%). Следовательно, прочность изделий на основе каустического магнезита, прокаленного при 800 °С, будет максимальной. Для дальнейших исследований будет использоваться данный магнезит.

Таблица 2

Изменение удельной поверхности от температуры обжига

T _{обж} , °С	Исходный магнезит	400	500	600	700	800	1000
Суд, м ² /г	1,30	1,46	2,29	5,42	19,53	24,11	2,28

По результатам определения удельной поверхности видно, что каустический магнезит, обожженный при температуре 800 °С, обладает наибольшей удельной поверхностью. То есть, данный результат подтверждает, что каустический магнезит, обожженный при 800 °С обладает наилучшими активными свойствами.