

УДК 691.3

Студ. К.Ю. Суховская

Науч. рук. зав. кафедрой, доц., канд. техн. наук А.А. Мечай  
(кафедра химической технологии вяжущих материалов, БГТУ)

## **ПОЛУЧЕНИЕ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА**

Силикатный кирпич является одним из основных строительных материалов, который применяется для возведения несущих стен многоэтажных сооружений и для строительства перегородок во внутренней части помещений. Его применяют также при строительстве подвалов, крыш, при реконструкции зданий, а также для отделки.

Силикатный кирпич обладает высокими прочностными характеристиками, хорошими эстетическими свойствами, четкой геометрией. К его достоинствам также можно отнести и экологичность.

Для получения силикатного кирпича используются два основных сырьевых материала: песок и известь, которая является дорогостоящим компонентом (в среднем 200 руб. за 1 т.). С целью снижения себестоимости целесообразно в состав сырьевой смеси вводить различные отходы и побочные продукты промышленности вместо известково-песчаного вяжущего или извести. Использование отходов промышленности должно способствовать не только снижению себестоимости, но и сохранению высоких прочностных характеристик, морозостойкости и водостойкости.

В качестве таких побочных продуктов промышленности могут использоваться керамзитовая пыль, образующаяся после обжига в печи,  $K_2SO_4$  и после автоклавный отход ячеистого бетона.

Выбор данных компонентов обусловлен следующими факторами. Отход производства керамзита содержит дегидратированные глинистые минералы, которые могут взаимодействовать с  $Ca(OH)_2$  во время тепловлажностной обработки. После автоклавный отход ячеистого бетона содержит готовые центры кристаллизации, способствующие интенсификации процесса образования гидросиликатов во время автоклавной обработки.

В источнике [1] были зафиксированы высокие прочностные характеристики образцов силикатного кирпича с добавлением  $K_2SO_4$ .

В данной научной работе изучалось влияние указанных отходов промышленности на свойства силикатных изделий. Использование отходов промышленности в производстве силикатного кирпича позволит не только снизить его себестоимость, но и решить локальные экологические проблемы.

Введение отходов производства керамзита в смесь способствует повышению сырцової прочности силикатного кирпича. Это обусловлено тем, что развитая поверхность керамзитовой пыли предопределяет увеличение числа контактов между частицами при уплотнении и связанное с этим повышение прочности сцепления и механического зацепления [1]. Помимо улучшения физико-механических характеристик, введение отходов производства керамзита позволит получить окрашенную декоративную колотую поверхность.

Наблюдается значительное увеличение водопоглощения образцов с керамзитовой пылью (по сравнению с бездобавочными), которое обусловлено тем, что в сырьевую смесь дополнительно вводится глинистый минерал.

Глинистая часть, находящаяся в объеме силикатного кирпича, способна к дополнительному поглощению влаги из окружающей среды, что может негативно сказаться в дальнейшем, как на морозостойкости, так и на водостойкости готовых изделий.

Производилась замена известко-песчаного вяжущего (ИПВ) на керамзитовую пыль в количестве 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15%, 17,5%.

Результаты исследования представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты исследования влияния керамзитовой пыли на свойства силикатного кирпича**

Замена ИПВ, %	Прочность, МПа	Водопоглощение, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>
0	20,2	6,7	2113
5	18,6	8,5	2053
7,5	18,8	8,8	2074
10	20,9	8,4	2102
12,5	21,6	8,3	2109
15	21,9	8,6	2144
17,5	22,1	8,5	2166

Из представленных результатов можно выявить следующую зависимость: при увеличении дозировки керамзитовой пыли наблюдается незначительное увеличение прочности, которое, вероятнее всего, обусловлено влиянием дегидратированных глинистых минералов на процесс гидросиликатного твердения.

Изучалось также влияние  $K_2SO_4$  на свойства силикатного кирпича и на процесс гашения извести. Экспериментальным путем были получены следующие результаты: температура и время гашения извести без добавления сульфата калия составили соответственно 88°C и 4 мин; температура и время гашения извести с добавлением сульфата

калия в количестве 2% от массы извести составили соответственно 80 °С и 8 мин.

Поскольку  $K_2SO_4$  оказывает замедляющее воздействие на процесс гашения, его следует вводить после заглаживания силикатной смеси при ее доувлажнении.

При введении  $K_2SO_4$  в силикатную смесь с дозировкой 0,2 %, 0,3%, 0,4 % от массы силикатной смеси получены следующие результаты прочности на сжатие, водопоглощения, плотности и коэффициента водостойкости.

Результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Влияние  $K_2SO_4$  на свойства силикатного кирпича**

Содержание $K_2SO_4$ , %	Прочность на сжатие, МПа	Водопоглощение, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент водостойкости
0	21	6,7	2108	0,822
0,2	31	7,6	2129	0,765
0,3	29,5	7	2130	0,807
0,4	29	7,1	2152	0,925

Введение  $K_2SO_4$  в сырьевую смесь способствуют значительному повышению прочности силикатного кирпича. Замена ИПВ на керамзитовую пыль также способствует увеличению прочности готовых изделий, но уже в меньшей степени. Данные обстоятельства являются предпосылкой для использования  $K_2SO_4$  и керамзитовой пыли в производстве силикатного кирпича.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сырьевая смесь для изготовления силикатного кирпича: пат. 2465235 Российская Федерация, МПК С 04В 28/20, С 04В 111/20 / Н.И. Алфимова, Н.Н. Шаповалов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова". – № 200531164; заявл. 22.06.2011; опубл. 27.10.2012.

2. Черкасов, А.В. Малоэнергоемкая технология вяжущих композиций с управляемым расширением на основе магнийсодержащих материалов / Дис. канд. техн. наук / Белгород, 2006. – С. 56-57.