

Список информационных источников

- 1.Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123 - ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности в редакции Федерального закона от 10.07.2012 г. № 117-ФЗ.
- 2.Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69 - ФЗ О пожарной безопасности.
- 3.Терминологический словарь по пожарной безопасности. М.: ФГУ ВНИИМО МЧС России, 2003.
- 4.Собурь С.В. Пожарная безопасность. Справочник - 3-е изд., доп. (с изм.). 2007 г.
- 5.Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учеб. пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000.
- 6.Расчет необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре: рекомендации. М.: ВНИИПО, 1989.
- 7.Постановление Правительства РФ от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».
- 8.Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. Приложение к приказу МЧС России от 30.06.2009 №382.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ФТОРАНГИДРИТОВОГО ИЗ ВЯЖУЩЕГО И НАПОЛНИТЕЛЕЙ

Кыргызбай А.К.

Томский политехнический университет г. Томск

*Научный руководитель: Цыганкова Т.С., к.т.н., доцент кафедры
экологии и безопасности жизнедеятельности*

Производство эффективных строительных материалов и качественное выполнение ряда строительных работ с их использованием является важной задачей промышленности строительных материалов и строительного комплекса страны.

Это определяет новый подход к созданию, производству и применению строительных материалов различного функционального назначения и позволяет сформулировать главные задачи промышленности строительных материалов:

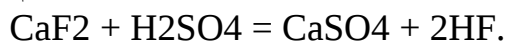
создание строительных материалов и изделий нового поколения, улучшенного дизайна, повышенного качества и эксплуатационной

стойкости, которые минимальным образом будут воздействовать на окружающую среду и обеспечат экологическую безопасность;

Производство строительных материалов и изделий с использованием местного сырья по новым технологиям, позволяющим уменьшить материало-, энерго- и трудоемкость их изготовления и обеспечить рынок экологически чистыми материалами и изделиями, конкурентоспособными не только по качеству, но и по цене.

Одним из путей успешного развития этих задач является расширение производства и применения материалов и изделий в строительстве на основе сульфатов кальция (гипсовые и ангидритовые вяжущие).

Твердый сульфаткальциевый отход или фторангидрит является побочным продуктом в технологии получения фтороводорода, в которой используется серно-кислотное разложение плавикового шпата (CaF_2) с образованием безводного сульфата кальция (CaSO_4) по реакции:



Решение проблемы утилизации твердых отходов фтороводородных производств, которые загрязняют все составные части биосферы – атмосферу, гидросферу, литосферу, снизит экологическую нагрузку на окружающую среду. Проанализировав ресурсный потенциал твердых отходов фтороводородных производств, можно сделать вывод о количестве образующегося фторангидрита в России около 350 тыс. т/год (г. Полевской 200 тыс. т/год, г. Пермь – 130 тыс. т/год, Томск – 13,5 тыс. т/год, г. Ачинск – 4,5 тыс. т/год), в Казахстане (г. Усть-Каменогорск) – 100 тыс. т/год.

Для устранения негативного воздействия на окружающую среду, разработаны способы переработки твердых сульфаткальциевых отходов (фторангидрита) и последующего использования в строительной промышленности:

1. получение гипсового вяжущего,
2. получение ангидритового вяжущего,
3. изготовление материалов и изделий на основе фторангидрита.

В Томском политехническом университете разработан ряд направлений переработки фторангидритового сырья в строительные материалы и изделия. Например, использование унифицированного фторангидрита в качестве пластифицирующей добавки в строительные растворы и бетоны. Так же, разработана строительная смесь на основе фторангидритового вяжущего для производства листовых строительных изделий, каркасных конструкций и других изделий и конструкций. В состав смеси входят такие компоненты, как фторангидритовое вяжущее,

в качестве которого используется измельченный кислый отход фтороводородного производства, активированный 10-98 %-ной серной кислотой и нейтрализованный молотым карбидным илом, ускоритель схватывания, пластификатор, заполнитель – молотый золошлак ТЭС и дополнительно сечка пленки или рубленое волокно синтетического полимера.

Одним из решений экологической проблемы фтороводородного производства, с одной стороны, является усовершенствование существующей технологии получения фтористого водорода, с другой, – применение фторангидрита с использованием других исходных реагентов в создании конкурентно способной безотходной технологии получения тех или иных товарных продуктов.

Целью данной работы является исследование возможности использования в качестве наполнителя ангидритовых изделий следующих компонентов: пенополистирол, вермикулит и базальтовое волокно. Использование указанных компонентов позволит улучшить эксплуатационные характеристики изделий: уменьшить удельный вес, увеличить теплоизоляционные свойства и прочностные характеристики.

Для проведения испытаний использовали фторангидрит из нескольких партий производства ОАО «Сибирский химический комбинат», г. Северск.

Во-первых, фторангидрит необходимо измельчить. В лабораторных условиях для этого использовали лабораторные ступку и пестик. Измельченный фторангидрит просеивали через лабораторное сито с размером ячеек 0,315 мм.

Для определения необходимого количества нейтрализатора навеску измельченного фторангидрита помещали в лабораторную колбу. Добавляли дистиллированную воду, перемешивали и оставляли для отстаивания. После отстаивания раствора, отбирали несколько аликвот по 10 мл. Титрование проводили стандартным раствором NaOH с использованием индикатора хромового темно-синего до окрашивания содержимого колбы в ярко-малиновый цвет.

Исследования по определению механических (прочностных) характеристик ангидритовых образцов проводили по следующей методике.

Для приготовления ангидритового вяжущего измельченный фторангидрит тщательно перемешивали с нейтрализатором, в качестве нейтрализатора может выступать CaO, затем добавляли ускоритель схватывания (K_2SO_4)-1,5% и наполнитель.

В качестве наполнителя использовали:

1. базальтовое волокно в количестве 0,5%; 1%; 2%; 3%; 4%; 5%; 6%; 7% массы фторангидрита;
2. вермикулит – 1%; 2%; 4%; 6%; 7%;
3. пенополистирол – 0,6%; 0,7%; 0,8%; 1%.

Подготовленное ангидритовое вяжущее затворяли водой и добавляли наполнитель, тщательно перемешивали и полученной смесью заполняли формы для твердения на 1 сут. После чего формы разбирали и оставляли образцы на 6 сут. для набора прочности.

После 7 сут. твердения проводят испытания образцов на прочность сжатию с использованием прессы. Результаты испытаний представлены на рисунках 1, 2 и 3.



Рис 1. Зависимость прочности сжатию ангидритовых образцов от содержания наполнителя – базальтовое волокно

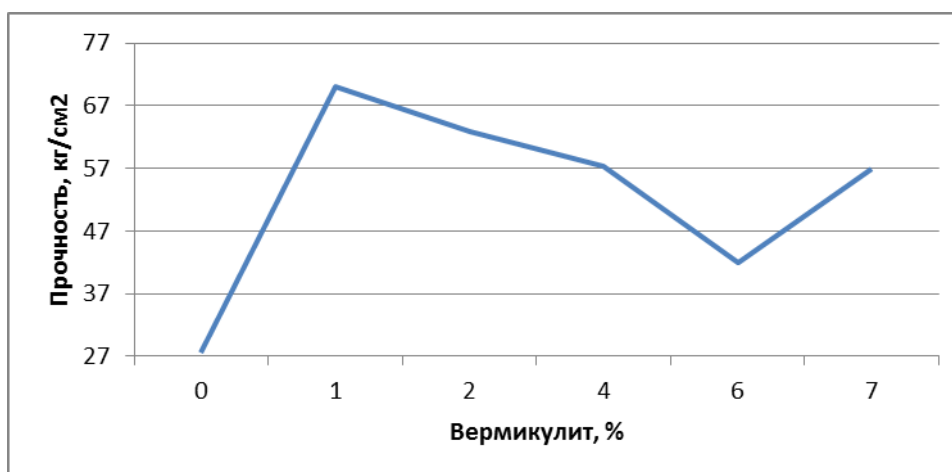


Рис 2. Зависимость прочности сжатию ангидритовых образцов от содержания наполнителя – вермикулит

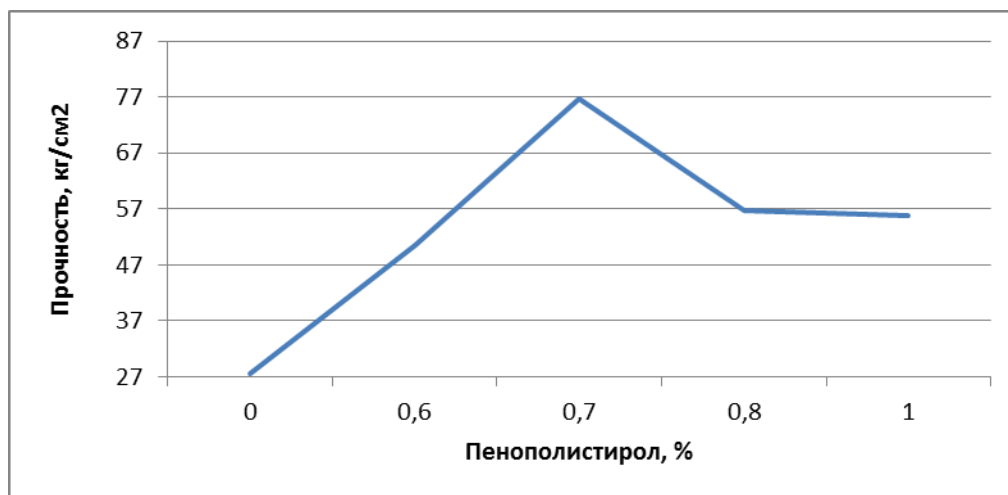


Рис 3. Зависимость прочности сжатию ангидритовых образцов от содержания наполнителя – пенополистирол

Таким образом, в результате проведенных испытаний можно сделать вывод, что оптимальное содержание наполнителей для изготовления ангидритовых строительных изделий:

1. базальтовое волокно в количестве 0,5% массы фторангидрита;
2. вермикулит – 1%;
3. пенополистирол – 0,7%.

На основе анализа полученных результатов можно сделать вывод о необходимости исследования теплоизоляционных свойств изделий, а также использовании нескольких видов наполнителей для улучшения прочностных характеристик изделий.

Список информационных источников

1. Федорчук Ю.М., Цыганкова Т.С. Разработка способов снижения воздействий фтороводородных производств на окружающую среду. Томск. Томский политехнический университет, 2014. – 149 с.
2. Федорчук Ю.М. Техногенный ангидрит, его свойства, применение. Томск: ТГУ, 2003. - 108 с.
3. Федорчук Ю.М, Зыкова Н.С., Цыганкова Т.С. Использование твердых отходов фтороводородного производства в строительной промышленности// Экология и промышленность России, июнь 2004 г. – с. 14 – 17.
4. ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.