

УДК 666.844

Студ. Е.А. Ерёменко

Науч. рук. ассист. М.В. Попова

(кафедра химической технологии вяжущих материалов, БГТУ)

ПОЛУЧЕНИЕ ЭСТРИХ – ГИПСА НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

В настоящее время в промышленности строительных материалов актуальными являются проблемы экологии, ресурсо- и энергосбережения. Поэтому разработка новых и совершенствование существующих технологий, позволяющих использовать промышленные отходы в качестве сырья для производства строительных материалов является одной из наиболее важных задач.

В Республике Беларусь в отвалах ОАО «Гомельский химический завод» накопилось свыше 20 млн.т. фосфогипса – отхода производства экстракционной фосфорной кислоты. По содержанию основного вещества его можно отнести к гипсовому сырью первого сорта, т.к содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ составляет не менее 96%. Основной причиной, сдерживающей применение фосфогипса, является наличие в его составе примесей, в частности, водорастворимых соединений фосфора. Для устранения влияния последних на свойства получаемого вяжущего можно либо удалять их путем многократной промывки фосфогипса водой, либо связывать в нерастворимые соединения при нейтрализации. Данные технологии основаны на использовании свежего фосфогипса. Более рациональным является использование отвального фосфогипса, который в течение длительного времени подвергался воздействию атмосферных осадков, и практически не содержит кислых примесей ($\text{pH}=6,8-7$) [1].

К наиболее перспективным направлениям утилизации отвального фосфогипса является его использование в производстве гипсовых вяжущих материалов, в частности, в производстве высокообжигового гипсового вяжущего (эстрих-гипса).

Основное применение эстрих-гипса – бесшовные полы и подготовки под линолеум, растворы для кирпичной кладки и штукатурки, изделия из искусственного мрамора и др. На данный момент производство такого типа вяжущего в Республике Беларусь и странах СНГ отсутствует, однако потребность в эстрих-гипсе есть благодаря тому, что изделия на основе высокообжигового гипса хорошо сопротивляются истиранию, а также мало-, тепло- и звукопроводны, обладают по сравнению с изделиями из гипсового вяжущего более высокой моро-

зостойкостью, повышенной водостойкостью и меньшей склонностью к пластическим деформациям.

Основной проблемой при использовании высокообжиговых гипсовых вяжущих является интенсификация процесса гидратации нерастворимого ангидрита. Ускорение твердения ангидрита вызывают вещества, которые либо повышают растворимость гидратирующейся твердой фазы, либо способствуют образованию зародышей гидратной фазы. Растворение твердой фазы ангидрита ускоряют минеральные кислоты, растворимые соли сильных кислот. Известно, что в присутствии разноименных ионов растворимость CaSO_4 повышается, что объясняется влиянием ионной силы раствора на средний коэффициент ионной активности сульфата кальция. Способствуют образованию зародышей гидратной фазы различные сульфаты, обеспечивающие более быструю кристаллизацию сульфата кальция из раствора [2].

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы являлось получение эстрих-гипса на основе техногенного сырья с использованием добавок-активаторов различной природы.

В качестве сырьевых материалов использовали фосфогипс ОАО «Гомельский химический завод», мел белорусских месторождений, глина Веселовского месторождения, пыль газоочистки ОАО «Белцветмет». В качестве добавок-активаторов использовали карбонат калия, сульфат калия и железный купорос.

Составы сырьевых смесей разрабатывались таким образом, чтобы обеспечить образование в обожженном продукте наряду с нерастворимым ангидритом силикатов и алюминатов кальция, продукты гидратации которых, как предполагается, будут участвовать в формировании прочной водостойкой структуры твердеющего гипсового камня.

Получение эстрих-гипса осуществлялось при температуре обжига 1100°C , время выдержки – 30 мин, дозировка изменялась в составе композиции от 0 до 2%. В качестве контрольного использовали образец эстрих-гипса без добавок-активаторов. Нормальная плотность высокообжигового гипсового вяжущего составила 20–25%.

Для определения предела прочности при сжатии высокообжигового гипсового вяжущего из теста нормальной плотности формовались образцы-кубики размером $20 \times 20 \times 20$ мм, которые твердели в воздушно-сухих условиях.

Прочность на сжатие образцов эстрих – гипса с добавками-активаторами в возрасте 7 суток составила 13,7 – 24,5 МПа, тогда как прочность контрольного образца составила 4 МПа (рисунок 1).

Сроки схватывания полученных составов эстрих-гипса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сроки схватывания составов эстрих-гипса с различными добавками-активаторами

Составы эстрих-гипса	Сроки схватывания	
	начало схватывания, мин	конец схватывания, мин
с добавкой 1,5 % K_2SO_4	14	31
с добавкой 1% K_2CO_3	7	68
с добавкой 1,5% $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	15	33

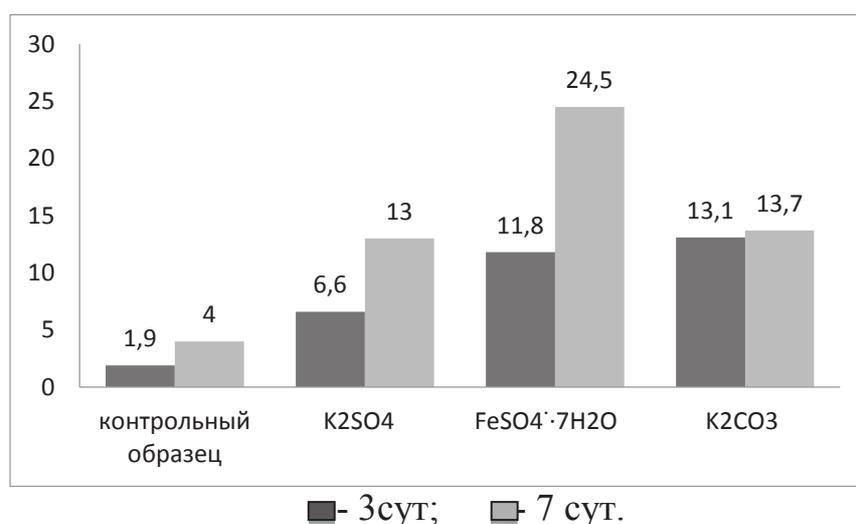


Рисунок 1 – Зависимость прочности образцов от времени твердения

Повышение прочности образцов эстрих-гипса обусловлено образованием нерастворимых соединений, способствующих уплотнению твердеющей системы, что и приводит к росту прочности. Кроме того, образующийся при затворении водой высокообжигового гипсового вяжущего $Ca(OH)_2$ активирует процесс гидратации ангидрита и продукты его взаимодействия с добавками также способствуют более интенсивной гидратации ангидрита, что и приводит к сокращению сроков схватывания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние и перспективы применения гипсовых вяжущих в строительстве / Коровяков В.Ф. // Строительство. – 2003. – №1, с.14–16.
2. Вопросы твердения ангидритовых вяжущих / Е.В. Сулимова [и др.] // Строительные материалы. – 1993. – №7. – С. 25-26.