

АНГИДРИТОВЫЕ ЦЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ ФОСФОГИПСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ СМЕСЕЙ

А.А. Сакович, М.И. Кузьменков, Я.В. Габрусева

(БГТУ, г.Минск)

В мировую строительную практику за последнее десятилетие все более широко внедряются различные виды сухих смесей. В настоящее время уровень организации строительства определяется уровнем применения сухих смесей заводского производства. К числу перспективных сухих смесей предназначенных для покрытий полов общественных и промышленных зданий относятся самовыравнивающиеся мелкозернистые бетоны на ангидритовых цементах. Сырьем для производства которых может служить фосфогипс Гомельского химического завода, скопившийся в отвалах данного предприятия в количестве 15 млн. т.

Известные в настоящее время технологии переработки фосфогипса на вяжущие материалы (α - и β -полугидраты) не обеспечивают эффективного решения проблемы его утилизации. Они громоздки, требуют предварительной подготовки фосфогипса, а именно, сушки и отмывки от примесей, после чего образуется значительное количество сточных вод. Их необходимо подвергать нейтрализации и упариванию, что связано со значительными энергетическими затратами. Эти вяжущие имеют низкую водостойкость и невысокие прочностные характеристики, что существенно ограничивает их применение.

Получение ангидритовых цемента осуществляется с использованием фосфогипса Гомельского химического завода, являющегося крупнотоннажным отходом производства экстракционной фосфорной кислоты и железосодержащих отходов Белорусского металлургического завода.

Технология ангидритового цемента проста и включает следующие переделы: приготовление сырьевого шлама на основе фосфогипса и добавок, его обжиг, помол клинкера, хранение и отгрузку ангидритового вяжущего.

Ниже приведена характеристика ангидритового цемента:

Водопотребность, %	20-25
Сроки схватывания, мин	
начало	30-45

конец	80–180
Предел прочности при сжатии, МПа	
через 28 сут. твердения	30–38
Коэффициент размягчения	0,8–0,9
Плотность, кг/м ³	1800–2000

Вязущее характеризуется высоким темпом набора прочности в ранние сроки. Приведенные показатели свидетельствуют о том, что ангидритовый цемент существенно отличается по своим свойствам от строительного гипса, для которого характерны водопотребность на уровне 60 %, коэффициент размягчения – менее 0,35, время твердения не более 15 мин. Предлагаемый цемент по своим свойствам однозначно превосходя известные гипсоангидритовые вяжущие, имеет ряд преимуществ и перед портландцементом в некоторых областях его применения. Это, прежде всего, высокая подвижность при относительно малом обводнении. Получение на основе портландцемента высокоподвижных растворов, способных растекаться, образуя самонивелирующую поверхность, например, при изготовлении полов, подготовке под линолеум или паркет, сопряжено со значительными трудностями. Обводнение не может быть более 60 %, так как далее наступает расслоение воды и теста, При этом тесто еще недостаточно подвижно, для дальнейшего увеличения его подвижности необходимо применять сугершластификаторы.

Ангидритовый цемент образует высокоподвижное тесто уже при содержании 38 % воды это обусловлено кристалличностью его структуры, тогда как растворы портландцемента представляют собой аморфную силикатную систему образующую структурированные гели. Тесто ангидритового вяжущего при обводнении на уровне 38 % полностью растекается, создавая самонивелирующуюся поверхность. Добавки пластификаторов не требуется.

Проведенный комплекс физико-химических исследований позволил установить образование при синтезе гидравлически активной фазы двухкальциевого феррита. Из литературы известно [1–2], что вместе с присоединением воды двухкальциевым ферритом, процесс его гидратации сопровождается гидролитическим разложением. Причем, гидролиз данного соединения идет с выделением СаО. Таким образом, ускорение гидратационных и кристаллизационных процессов при твердении ангидритового цемента, заключается в целенаправленном синтезе двухкальцие-

ного феррита при термообработке исходной сырьевой шихты, который является не только носителем прочности, но и выполняет роль активатора в процессе твердения за счет гидролиза данного соединения, идущего с выделением оксида кальция.

Ряд составов ангидритового цемента могут быть рекомендованы для разработки рецептур сухих строительных смесей шпаклевочного и штукатурного назначения. Штукатурка на основе ангидритового цемента является декоративной, хорошо окрасивается пигментами как минеральными, так и органического происхождения. Подобный результат может быть получен только на белом цементе, стоимость которого соответственно в несколько раз выше и который в Республике Беларусь не производится.

Введение в состав сырьевой шихты определенного количества карбонатных пород интенсифицирует темп набора прочности твердеющей системы и обеспечивает получение составов вяжущих композиций пригодных для создания рецептур сухих смесей различного назначения.

К достоинствам предлагаемой технологии следует отнести следующее:

- обширный рынок сбыта ангидритового цемента, что обусловлено отсутствием в Республике Беларусь достаточного количества гипсовых вяжущих;

- использование в качестве основного сырья (до 90 %) практически «бесплатного» фосфогипса, а в качестве добавок – других отходов промышленности и дешевого минерального сырья республики, что вместе с низкой температурой обжига ангидритового цемента, при примерно одинаковой отпускной цене на качественные гипсовые вяжущие и портландцемент делает его производство высоко rentabelным;

- возможность внедрения технологии на простаивающем производстве ОАО «Ксрамзит», оснащенного всеми необходимыми коммуникациями и готовыми производственными мощностями.

ЛИТЕРАТУРА

1 Тейлор Х. Химия цемента. Пер. с англ. – М.: Мир, 1996. – 560 с.

2 Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ – М.: Высшая школа, 1981. – 335 с.