

УДК 666.971

*Гонтарь Ю.В., канд. техн. наук, доцент
заведующий отделом, ООО «ВНИИСТРОМ-НВ»,
г. Москва, Россия*

О НЕКОТОРЫХ КРИТЕРИЯХ ВЫБОРА ВЯЖУЩИХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ ГИПСОВЫХ СМЕСЕЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Накопленный опыт производства и применения сухих гипсовых смесей показывает, что основные технические свойства гипсовых растворов и степень обрабатываемости нанесенных растворов, прежде всего, зависят от вида вяжущего, использованного в составах сухих смесей. В отличие от цементных растворов гипсовые составы содержат небольшое количество минеральных наполнителей. Общее содержание гипсового вяжущего в сухих смесях чаще всего находится в пределах 60-90% по массе, поэтому особенности его свойств во многом определяют качество растворной гипсовой смеси.

В этой связи выбор вяжущего становится первостепенной задачей для каждой разновидности сухой гипсовой смеси с учетом её функционального назначения.

В Германии согласно DIN EN 1168 в зависимости от состава строительный гипс подразделяется на следующие виды:

- штукатурный гипс (полугидратно-ангидритовый гипс) с замедлителями или без замедлителей;
- отделочный гипс (полугидратные гипсы) с песком или без песка; с замедлителями или без замедлителей;
- гипс замедленного схватывания (полугидратный) только с песком или легкими заполнителями и только с замедлителями;
- гипс повышенного сцепления (химически регулируемый полугидратный или штукатурный гипс) с песком или без песка или легких заполнителей, а также с замедлителями и химическими добавками специального назначения
- ангидрит (из природного или синтетического ангидрита) с песком или без песка с укорителями твердения.

Данный стандарт предусматривает выпуск гипсовых вяжущих целевого назначения, что позволяет получать на основе таких вяжущих готовую продукцию стабильного качества.

В отечественной практике существует свой подход к классификации гипсовых вяжущих. В соответствии с ГОСТ 125-79 строительный и высокопрочный гипс изготавливаются в достаточно широком диапазоне прочностей при сжатии от 2 до 25 МПа. В зависимости от сроков схватывания они подразделяются на быстро-, нормально- и медленноотвердеющие, а по степени помола - на вяжущие грубого, среднего и тонкого помола.

Высокопрочный гипс изготавливается автоклавным способом. В то время как строительный гипс производится в различных обжиговых аппаратах (в гипсоварочных котлах периодического или непрерывного действия; вращающихся печах различного типа; аппаратах совмещенного помола и обжига и др.) и часто кроме прочностных характеристик значительно отличается по своему модификационному составу.

Использование высокопрочного вяжущего α – модификации позволяет разрабатывать рецептуры сухих смесей для наливных полов, как для ручного, так и машинного нанесения.

При устройстве стяжек по бетонным поверхностям или по засыпке применяют наливные стяжки из пластичных гипсовых смесей с подвижностью 11-13 см по стандартному конусу. Для выравнивания основания пола под плиточные и рулонные покрытия используют самовыравнивающиеся смеси на основе гипсовых вяжущих. Такие растворы должны обладать высокой подвижностью (расплыв по цилиндру Суттарда составляет 21-23 см) при водотвердом отношении равном 0,2-0,22. Длительность сохранения первоначальной подвижности приготовленного раствора находится в пределах 30 мин. Затвердевшие растворы через 6-8 часов имеют достаточно высокую начальную прочность при сжатии, допускающую хождение людей. После 7 суточной выдержки прочность затвердевшего раствора достигает 15 МПа и выше.

В отличие от наливных полов на основе цементов гипсовые напольные покрытия на основе α -полугидрата сульфата кальция не имеют усадочных деформаций и позволяют наносить выравнивающий слой раствора толщиной от 20 до 60 мм.

Ещё больший практический интерес представляют вяжущие на основе строительного гипса (β -полугидратные гипсы), поскольку в этом случае могут быть разработаны рецептуры сухих гипсовых смесей широкой номенклатуры: штукатурные, шпаклевочные, затирочные, монтажные клеевые и смеси для наливных полов.

Наиболее освоённой областью применения строительного гипса для производства сухих строительных смесей являются штукатурные смеси. В Германии достаточно часто штукатурный гипс для машинного нанесения замедляется с помощью нерастворимого ангидрита (1). Такое вяжущее обладает всеми необходимыми свойствами для благоприятного введения штукатурных работ: быстрым началом загустевания и большой продолжительностью сохранения обрабатываемости до конца схватывания. Процесс загустевания штукатурного раствора вполне соответствует темпу работы штукатура. Кроме того, благодаря определенному гранулометрическому составу вяжущего и заполнителя гипсовый раствор обладает пластичностью и удобоукладываемостью в один слой, что обеспечивает быстрое высыхание нанесенного штукатурного раствора и достаточную прочность.

Штукатурный гипс, благодаря вводимым добавкам приобретает свойства, необходимые для непрерывного механизированного нанесения штукатурного раствора в один слой. Машинная переработка раствора требует более раннего начала и более позднего конца схватывания, чем ручная переработка.

Данный способ замедления схватывания и твердения гипса достаточно редко используется в РФ, как правило, для этой цели применяют добавки химических замедлителей схватывания гипса.

Поведение такого химически замедленного гипса характеризуется достаточно растянутым по времени началом схватывания, но весьма коротким периодом набора прочности. Такая особенность твердения химически замедленного строительного гипса создает определенные трудности при обработке штукатурного раствора, нанесенного на стеновую поверхность.

Для улучшения процесса переработки в состав штукатурных смесей чаще всего добавляют легкие заполнители и известняковую муку в качестве механических загустителей.

Опыт производства сухих гипсовых смесей показывает необходимость предварительной оценки строительного гипса на пригодность для изготовления конкретных видов смесей. При такой оценке свойств вяжущего ориентироваться только на показатели и методики существующих ГОСТов не достаточно и возникает потребность использования дополнительных методов тестирования.

В зависимости от вида используемой сухой гипсовой смеси могут существенно изменяться следующие характеристики растворяемой смеси:

- количество воды для затворения гипсовой смеси с целью получения требуемой рабочей подвижности;
- величина предела прочности затвердевшего раствора в сухом состоянии;

- прочность сцепления раствора с основанием.

Очевидно, что для различных гипсовых смесей, прежде всего, требуется предварительная оценка технических показателей характерных для конкретного вида сухой смеси. Так, клеевые гипсовые смеси должны обладать достаточно высокими показателями сцепления с поверхностью стеновых материалов.

Для шпатлевочных смесей на первое место выходит такой показатель как тонкость помола вяжущего, а именно остаток на сите с ячейкой 0,2 мм. Особенно важен этот показатель при выборе вяжущего для финишных шпатлевочных смесей, в составе которых, как правило, используется в качестве минерального наполнителя микрокальцит с максимальным размером зерна 150 мкм. В данном случае с целью получения качественной шпатлевочной смеси тонкость помола гипсового вяжущего должна характеризоваться полным отсутствием остатка на сите с ячейкой 0,2 мм. Наличие в составе сухой смеси даже отдельных крупных частиц делает её не пригодной для использования по назначению.

Следует отметить, что для вышеуказанных гипсовых смесей такой показатель как прочность при сжатии (марка вяжущего), как бы отходит на второй план, и не является определяющим показателем при выборе вяжущего.

Марка вяжущего играет весьма существенную роль в составах для затирки швов, монтажного клея, и особенно в составах для наливных полов. Так, для напольных смесей одновременно необходимо учитывать такие показатели, как водогипсовое отношение для растворов требуемой подвижности, первоначальную подвижность и длительность сохранения первоначальной подвижности (жизнеспособности) гипсовых растворных смесей и прочность гипсового камня. При выборе вяжущего для напольной смеси целесообразно проводить предварительную оценку влияния супер- и гиперпластификаторов на водогипсовое отношение и прочностные характеристики затвердевшего гипсового камня. Например, с целью определения водоредуцирующей способности пластификаторов для конкретного вида вяжущего могут быть использованы получившие широкое распространение в отечественной практике пластифицирующие добавки типа Melment и Melflux.

Во ВНИИСТРОМ им. П.П.Будникова совместно с ЗАО «ЕВроХим-1» была проведена исследовательская работа по оценке эффективности влияния различных типов пластификаторов на снижение водопотребности и повышения прочности гипсовых растворов (2).

В данной работе были использованы следующие виды пластифицирующих добавок:

Melment F15G - сульфомеламинформальдегид (BASF Construction Polymers GmbH, Германия);

Melflux 1641 – поликарбоксилатный эфир 2-го поколения (BASF Construction Polymers GmbH, Германия);

Melflux 2651 – поликарбоксилатный эфир 3-го поколения (BASF Construction Polymers GmbH, Германия);

Melflux 5581 – поликарбоксилатный эфир 5-го поколения (BASF Construction Polymers GmbH, Германия).

В результате проведенных испытаний гипсовых растворов с вышеуказанными пластификаторами были определены наиболее эффективные и положительно влияющие как на прочность при сжатии, так и на прочность при изгибе. Так, установлено, что добавка Melment F15G при В/Т = 0,35 позволила получить прочность при сжатии через 7 суток 25,5 МПа, а добавка Melflux 5581 – 28,7 МПа, при этом в первом случае прочность при изгибе составила 2,9 МПа, в случае использования Melflux 5581 – 4,9 МПа.

Таким образом, показана принципиальная возможность предварительной оценки вяжущего, пригодного для разработки гипсовых напольных смесей с высокими прочностными показателями.

Аналогичный метод оценки может быть осуществлен при подборе гипсового вяжущего

для штукатурных смесей.

Для штукатурных смесей, прежде всего, необходима проверка вяжущего на эффективность действия замедлителей схватывания, таких как, винная кислота (или соли винной кислоты) и пластретард.

В этом случае требуется тестирование строительного гипса путем введения в гипсовую растворную смесь комплексной добавки на основе замедлителей схватывания и проверки такой смеси не только на сроки схватывания, но и на динамику прироста начальной прочности в течение первых часов твердения раствора.

Из вышесказанного следует, что при разработке составов сухих гипсовых смесей требуется дифференцированный подход к выбору вяжущего с учетом всего комплекса технических свойств готового продукта. В связи, с чем целесообразно разработать методики оценки эффективности действия наиболее распространенных химических добавок для растворных смесей на основе гипса по аналогии с методами оценки эффективности добавок для бетонов по ГОСТ 30459-96.

ЛИТЕРАТУРА

1. F.Song, S.Nowak, H.-B.Fischer Вяжущие на основе сульфата кальция для штукатурных растворов// Материалы V Международной научно-практической конференции «Повышение эффективности производства и применения гипсовых материалов и изделий», Казань, 2010

2. Василик П.Г., Бурьянов А.Ф., Гонтарь Ю.В., Чалова А.И. Влияние супер – и гиперпластификаторов на водопотребность и прочностные характеристики затвердевшего камня на основе комплексного вяжущего // Материалы V Международной научно-практической конференции «Повышение эффективности производства и применения гипсовых материалов и изделий»//, Казань, 2010