

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СУХИХ ГИПСОВЫХ ШПАТЛЕВОЧНЫХ СМЕСЕЙ

В Межотраслевой научно-исследовательской лаборатории новых строительных материалов Белорусской государственной политехнической академии проведены исследования по получению сухих шпатлевочных смесей на основе гипсового вяжущего Минского завода гипса и гипсовых стройдеталей. Испытания исходного гипсового вяжущего из различных партий показали, что оно имеет стандартную консистенцию 60..67 %, сроки схватывания: начало – 6..8 мин, конец – 8,5–21,5 мин, максимальный остаток на сите с размерами ячеек в свету 0,2 мм – 14,0–16,5 %, предел прочности в возрасте 2 часа: при сжатии – 4,8–5,0 МПа, при изгибе – 2,91–3,38 МПа. Согласно требованиям ГОСТ 125-79 исследованное гипсовое вяжущее является нормальнотвердеющим, по степени помола - среднего и грубого помола, марка по прочности – Г-4–Г-5. Определен фазовый состав гипсового вяжущего дифференциально-термическим методом на дериватографе Q-1500 "Д" системы Паулик в динамическом режиме при скорости подъема температур 10 град/мин. Дифференциально-термическая (ДТА) и термографическая (ТГ) кривые записаны в температурном интервале от 16 °С до 1000 °С. Проведенный расчет состава на основании потерь массы образца, определенный по кривой ТГ, показал, что содержание полугидрата сульфата кальция в гипсовом вяжущем составляет ~ 82 %, кальцита ~ 10 %, остальное - неидентифицируемые примеси.

Проведены исследования по повышению дисперсности гипсового вяжущего. В опытах использовали различные измельчающие устройства: лабораторную шаровую мельницу, краскотерку и роторно-центробежную мельницу. При помоле гипсового вяжущего в шаровой мельнице в течение 1..3 часов повышения его дисперсности не наблюдалось. После помола остаток на сите 0,2 не уменьшался и составлял 15..16 %. В процессе помола происходила грануляция (слипание частиц) и налипание материала на внутренние стенки шаровой мельницы. Влажность гипсового вяжущего составляла 1,0–2,4 %. Дополнительная сушка вяжущего до остаточной влажности 0,5 % не способствовала повышению его дисперсности при помоле. Также наблюдалась грануляция и слипание частиц вяжущего при помоле. Это негативное явление можно объяснить наличием в гипсовом вяжущем значительного количества примесей – около 18 %, из которых 10 % составляет кальцит. Присутствие примесей мягких пород в вяжущем по всей вероятности приводит к слипанию частиц в процессе его помола. По этой причине традиционные шаровые мельницы не могут применяться для доизмельчения гипсового вяжущего Минского завода гипса и гипсовых стройдеталей.

При измельчении гипсового вяжущего в жерновой краскотерке был получен материал с остатком на сите 0,2 мм 9..11 %.

Наиболее эффективным измельчающим устройством оказалась роторно-центробежная мельница. После измельчения гипсовое вяжущее имело остаток на сите 0,2 мм до 1..2 %. Указанное устройство может быть рекомендовано для применения в промышленном производстве.

В литературных источниках рекомендуется применять для тонкого измельчения минеральных веществ измельчители различных конструкций. Измельчение пород любой твердости (гранита, мела и др.) предлагается осуществлять в центробежных мельницах. Для измельчения мягких пород (мела) используются дезинтеграторы.

Применяются также роторно-вихревые измельчители, мельницы-вентиляторы и другие. Измельчение материалов в центробежных устройствах происходит за счет удара твердых частиц о быстро вращающийся рабочий орган (1500 мин^{-1} и более) и стенки корпуса, а также за счет соударения частиц между собой. Готовый продукт осаждается в циклонах и далее поступает в накопительный бункер. По сравнению с измельчением в шаровых мельницах при использовании центробежных мельниц улучшается раскрытие минеральных зерен и снижается вероятность переизмельчения материала менее $0,01 \text{ мм}$, а также исключается возможность слипания частиц и грануляции материала.

При разработке составов сухих шпатлевочных смесей использовали гипсовое вяжущее различной дисперсности: исходное вяжущее, не подвергнутое доизмельчению (с остатком на сите $0,2 \text{ мм}$ $14,16 \%$), тонкодисперсное вяжущее, измельченное в роторно-центробежной мельнице (с остатком на сите $0,2 \text{ мм}$ $1,2 \%$) и вяжущее, измельченное в краскотерке (с остатком на сите $0,2 \text{ мм}$ $9,10 \%$).

Для производства сухих гипсовых шпатлевочных смесей необходимо вводить добавки, замедляющие сроки схватывания гипсового вяжущего, повышающие вододерживающую способность смесей, улучшающие их пластические свойства и повышающие адгезию готового покрытия к различным поверхностям.

В качестве добавок-замедлителей схватывания гипсового вяжущего опробованы: костный клей, органические кислоты и их соли, триполифосфат натрия и другие. Получены сухие смеси со сроками схватывания $1,5-3,5$ часа, сохраняющие в течение указанного времени вязкопластичную консистенцию и не ухудшающие в последующем физико-механические характеристики затвердевшего покрытия.

Отдельную группу добавок, которые необходимо вводить для получения качественных сухих смесей, представляют собой сложные эфиры целлюлозы, которые помогают эффективно регулировать такие свойства шпатлевочных растворов, как вододерживающую способность, эластичность, реологические характеристики и др. К такому классу добавок относятся эфиры целлюлозы, которые удерживают воду силами межмолекулярного взаимодействия (силами Ван-дер-Ваальса), обеспечивают равномерность и полноту гидратации минерального вяжущего.

Шпатлевочные растворы гетерогенны, сплошной фазой в них является вода. Как только она начинает расходоваться, резко повышаются внутреннее трение и сопротивление сдвигу, из-за чего затрудняется нанесение растворов, особенно тонкими слоями. Добавки эфиров целлюлозы позволяют воде дольше выполнять роль скользящей смазки, при этом улучшаются реология раствора и его удобоукладываемость.

Для повышения адгезии шпатлевочных покрытий к различным основаниям (гипсокартонным листам, бетону, оштукатуренным поверхностям) в сырьевую смесь вводили редиспергируемые полимерные порошки. С их помощью сухим смесям придается некоторые специальные свойства (разжижающие и гидрофобизирующие).

Процесс получения сухих шпатлевочных смесей заключается в правильном подборе рецептуры смеси, предварительной подготовке всех компонентов смеси (доизмельчение до определенной дисперсности, сушке до остаточной влажности, не превышающей 1%), тщательной дозировке и в проведении комплекса технологических операций по совмещению и равномерному распределению между собой компонентов в конечном продукте.

Разработаны составы и технология изготовления сухих шпатлевочных смесей на основе гипсового вяжущего Минского завода гипса и гипсовых стройдеталей. На экспериментальной базе БГПА изготовлена и испытана опытная партия сухих шпатлевочных смесей.

Испытания показали, что полученные сухие гипсовые шпатлевочные смеси имеют следующие показатели: сроки схватывания: начало — 1,5-2,5 ч., конец — 1,8-3,5 ч.; водоудерживающую способность — 98,2-99,2 %; прочность сцепления покрытия с основанием (адгезию): гипсокартонный лист — 0,25-0,32 МПа; бетонная поверхность — 0,88-0,99 МПа; деревянная поверхность — 0,005-0,014 МПа. При предварительной обработке деревянной поверхности 5-10 % раствором поливинилацетатной дисперсии (ПВА) адгезия увеличивается до 0,15-0,25 МПа.

По своим физико-механическим характеристикам сухие гипсовые шпатлевочные смеси удовлетворяют требованиям СТБ 1072-97 "Составы полимерминеральные "Полимикс". Технические условия", ГОСТ 28013-89 "Растворы строительные. Общие технические требования". Сухие гипсовые шпатлевочные смеси рекомендуется применять для заполнения швов гипсокартонных листов, внутренней отделки бетонных, гипсовых, деревянных или оштукатуренных поверхностей, выполнения шпатлевочных и грунтовочных работ, заделки трещин, раковин, выбоин, сколов на поверхности строительных конструкций.

Разработана технологическая и конструкторская документация для организации опытно-промышленного производства сухих шпатлевочных смесей на Минском заводе гипса и гипсовых стройдеталей. Выполнена привязка установки для производства сухих шпатлевочных смесей в цехе стройдеталей. В установке используется отечественное оборудование, позволяющее получать тонкодисперсные сухие смеси требуемого качества при минимальных затратах с максимально возможной механизацией технологических процессов.

Производство сухих шпатлевочных смесей на Минском заводе гипса и гипсовых стройдеталей будет способствовать экономическому развитию завода и насыщению белорусского строительного рынка недорогой и качественной продукцией.

УДК 338.45:69

Головач Э.П.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСФЕРА СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В строительстве процесс трансфера технологий обладает специфическими особенностями, обусловленными необходимостью его организации на двух уровнях: внутри одной системы строительного производства и среди ряда систем.

Первый уровень распространения обеспечивает процессы перестройки внутри одной системы строительного производства. При этом инновационное изменение первоначально возникает в одном из звеньев технологической цепочки "изготовление строительных деталей и конструкций - транспортирование - производство строительно-монтажных работ" с последующим распространением, в силу технологической зависимости, на другие звенья.

Второй уровень трансфера технологий вызван необходимостью использования технической инновации рядом предприятий и организаций строительства, производящих однородную строительную продукцию. Он опосредует процессы перестройки между однородными системами строительного производства: жилищно-гражданское строительство, промышленное, сельское и т.д.

Конечной целью трансфера технологий является производство строительных работ на новом уровне качества, увеличение объемов строительно-монтажных ра-