

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ И ПОМОЛА ВЫСОКОПРОЧНОГО ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО ДИГИДРАТА СУЛЬФАТА КАЛЬЦИЯ

*М.А. Комаров, М.И. Кузьменков, Н.Г. Короб, Т.В. Камлюк*  
**УО «Белорусский государственный технологический университет»**

Заключительным этапом термической обработки полученного высокопрочного гипсового вяжущего является его сушка. Дегидратация и перекристаллизация изменяет структуру материала в процессе гидротермальной обработки плотных брикетов дигидрата сульфата кальция, превращая ее из плотной в капиллярно-пористую с высокоразвитой внутренней поверхностью. Вода, которая интенсивно удаляется из материала при понижении давления в автоклаве, частично еще остается в порах материала. Возможность гидратации полуводного гипса в этом случае может привести к значительной неравномерности получаемого материала по составу, что отразится на основных технических характеристиках вяжущего.

Для исследования параметров сушки на качество вяжущего, запаренный по оптимальному режиму материал подвергался тепловой обработке в сушильном шкафу; при этом варьировали температурой в диапазоне от 70 до 150 °С и временем сушки от 60 до 120 минут. По окончании процесса сушки материал подвергался помолу, после чего определялось содержание гидратной воды в продукте и его физико-механические свойства.

Анализ полученных результатов показывает, что сушка при температуре от 70 до 90 °С при любой продолжительности процесса приводит к образованию вторичного дигидрата сульфата кальция в продукте, содержание гидратной воды в нем составляет от 11,0 до 19,4%, что соответствует содержанию  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в количестве от 35 до 80%. Повышение температуры до 90 °С уже значительно улучшает качество вяжущего, причем при выдержке запаренного материала в сушильном шкафу в течение 30 минут его фазовый состав представлен полугидратом сульфата кальция, а также содержит в своем составе до 5%  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , что существенно ухудшает физико-механические свойства вяжущего: сокращаются сроки схватывания, увеличиваются водогипсовое отношение, уменьшается предел прочности при сжатии. Однако после сушки при 120 °С в течение 100-150 минут материал уже представлен исключительно полугидратом сульфата кальция. Вяжущие при этом имеют максимальную прочность и минимальную водопотребность. Однако дальнейшее повышение температуры сушки до 150 °С приводит уже к образованию нерастворимого ангидрита в продукте, что уменьшает прочность вяжущего и удлиняет сроки схватывания.

Таким образом, подвергать термообработке материал после запаривания можно в достаточно широком диапазоне температур (от 80 до 150 °С); при

использовании более высоких температур процесс сушки значительно ускоряется.

Считается, что между прочностью затвердевшего материала и размером составляющих его кристаллов нет однозначной зависимости; решающую роль имеют условия срастания этих кристаллов. Известно также, что на формирование структуры гипсового камня влияют такие параметры затворения, как удельная поверхность вяжущего, водогипсовое отношение, температура воды затворения, относительная влажность воздуха и др. По поводу влияния этих факторов на процесс твердения гипса нет единого мнения.

Кроме этого, объяснить факт повышения прочности при сжатии вяжущего при увеличении размера частиц можно тем фактом, что при уменьшении дисперсности вяжущего увеличивается пересыщение гипсового раствора при гидратации за счет лучшей растворимости кристаллов гипса, что приводит к увеличению количества поверхностных контактов срастания между кристаллами, а, следовательно, к увеличению прочности затвердевшего гипса.

Одним из наиболее важных параметров является размер частиц гипсового вяжущего. Для изучения влияния этого показателя на прочность затвердевшего материала осуществлялся помол высушенного гипсового вяжущего в течении 5-20 минут.

При помоле вяжущего сверх оптимального значения происходит агрегирование частиц порошка, что вызывает увеличение водопотребности вяжущего, а это, в свою очередь, отрицательно сказывается на его прочностных показателях. В данном случае в макропорах твердеющей системы скапливается много воды, которая при высыхании затвердевшего гипса уменьшает ее объемную массу и разупрочняет структуру.

Таким образом, характер процессов, лежащих в основе образования гипсового камня, подтверждает мнение многих исследователей о том, что процесс гидратационного твердения гипса на разных этапах сочетает в себе как коагуляционное, так и конденсационно-кристаллизационное структурообразование, т.е. процесс твердения протекает и в результате выкристаллизовывания дигидрата сульфата кальция из пересыщенного раствора, полуводного гипса и вследствие топомимического характера гидратации. Получение высокопрочного гипсового вяжущего из синтетического дигидрата сульфата кальция открывает перспективу импортозамещения высокопрочного гипса для предприятий специализирующихся на производстве сухих строительных смесей.