

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПЕНОГИПСА НА НОВЫХ ВИДАХ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

Г.С.Галузо, О.В.Аргихович  
Строительный факультет, БГПА,  
г.Минск, Беларусь.

В статье изложены результаты исследования технологических параметров получения эффективного теплоизоляционного материала - пеногипса на новых видах пенообразователей.

Ключевые слова: пеногипс, пенообразователь, водогипсовое отношение, предел прочности, средняя плотность.

Перспективным направлением в области теплоизоляционных материалов является производство ячеистых бетонов.

По способу образования пористой структуры различают газобетонную и пенобетонную технологии изготовления ячеистых бетонов. В мировой практике преимущественное значение получили газобетоны, что объяснялось в первую очередь отсутствием стабильных, высокоэффективных, стандартных синтетических пенообразователей.

Ячеистая структура пеноматериалов формируется при пониженном поверхностном натяжении раствора, благодаря введению в них поверхностно-активных веществ - пенообразователей. Структура лучше, чем у газоматериалов: поры меньшего диаметра, равномерно распределены в объеме изделия, отсутствуют дефекты, а поверхность пор плотная и гладкая.

Таким образом, пенная технология получения ячеистой структуры бетона более технологична и проста, чем газовая, предусматривает применение невзрывоопасных и негорючих пенообразователей.

Технология приготовления неавтоклавных пенобетонов непрерывно совершенствуется. В связи с резко возросшей стоимостью строительных материалов большой интерес представляет применение более дешевых составляющих, характеризующихся пониженными материалоемкостью и расходом тепла при их изготовлении.

В первую очередь это относится к замене портландцемента гипсовым вяжущим, которое обладает рядом достоинств: высокой гигиеничностью, огнестойкостью, биостойкостью, обеспечивает благоприятный микроклимат в помещении. К тому же быстрое твердение гипса позволяет обойтись без значительных затрат энергии на тепловую обработку для получения изделий различного назначения.

Проблема получения пеногипса может быть решена при использовании новых видов пенообразователей. Постоянство физико-химических характеристик таких пенообразователей, возможность управления процессами структурообразования при введении их в небольших количествах, высокая пенообразующая способность позволяют создать с их помощью высокопористые гипсовые материалы.

Возможность создания оптимального структурного соотношения между твердой и газовой фазами в ячеистых бетонах является необходимым условием получения прочных материалов с высокой пористостью и малой теплопроводностью. При этом влияние поверхностно-активных веществ на свойства материалов в основном связано с получением наиболее максимально поризованных устойчивых смесей при наименьшей концентрации этой добавки в растворе, а роль вяжущего – это быстрая фиксация пористой структуры с тем, чтобы предотвратить развивающееся во времени постепенное укрупнение пузырьков и утолщение стенок перегородок.

Изменение объема воздушной пористости в пеносмеси возможно за счет варьирования концентрации поверхностно-активных веществ, водогипсового отношения, введения добавок, скорости и длительности перемешивания, типа смесительного аппарата, вида применяемого вяжущего и температуры смеси.

Учет влияния указанных факторов вызывает затруднение, так как они не только изменяются во времени, но и взаимодействуют между собой.

Нами экспериментально изучено влияние некоторых из них на реологические свойства пеногипсовой смеси и физико-механические свойства пеногипса, изготовленного на новых видах пенообразователей.

В проведенных исследованиях в качестве вяжущего применялся гипс марки Г-5 Минского гипсового завода. Для получения пеногипса применялись следующие виды пенообразующих веществ:

- N - окись амина по ТУ 6-01-1-396-88;
- смола древесная омыленная (СДО) по ТУ 13-05-02-83;
- средство для удаления масляных загрязнений (СУМЗ) по ТУ 6-01-1-456-92;
- пенообразователь CONFOAM (производства Англии).

Для обеспечения подвижности пеногипсовой смеси использовался суперпластификатор С-3 по ТУ 6-14-19-252-79.

Для ускорения твердения пеногипсовых образцов применялся ускоритель твердения полиметаллический водный концентрат (ПВК) по ТУ РБ 05891370-34-94.

С целью повышения водостойкости гипсовых изделий применялся гидролизный этилдиаклорсилан (ГКЖ-94) в соответствии с ГОСТ 10834-76.

Для затворения гипсового вяжущего использовали питьевую воду по ГОСТ 23732-79.

Приготовление пены осуществлялось в металлическом цилиндрическом сосуде с помощью пеногенератора с числом оборотов 1450 в минуту.

Изучено влияние температуры воды и времени перемешивания пенообразующего вещества с водой на объем полученной пены. Опытным путем установлено оптимальное время перемешивания каждого вида исследуемого пенообразователя с водой и время введения гипсового вяжущего в приготовленную пену методом “сухой минерализации”.

Исследовано влияние водогипсового отношения на реологические свойства пеногипсовой смеси и физико-механические свойства пеногипса.

Для всех видов исследуемых пенообразователей выявлены следующие закономерности:

- обратная зависимость средней плотности пеногипса от водогипсового отношения при постоянном количестве пенообразователя;
- прямая зависимость подвижности пеногипсовой смеси от водогипсового отношения;

- обратная зависимость пределов прочности на сжатие и при изгибе от водо-гипсового отношения при постоянном количестве пенообразователя.

Определено влияние количества пенообразователей на сроки схватывания, подвижность пеногипсовой смеси и физико-механические свойства пеногипса.

Для пеногипса, изготовленного на каждом из исследуемых пенообразователей выявлены следующие закономерности:

- обратная зависимость подвижности от количества пенообразователя;
- прямая зависимость средней плотности пеногипса от количества пенообразователя;
- обратная зависимость предела прочности на сжатие и при изгибе от количества пенообразователя.

Исследована устойчивость пены к эффекту пеногашения при ее минерализации гипсовым вяжущим и влияние возраста приготовленного раствора пенообразователя на реологические свойства пеногипсовой смеси и физико-механические характеристики пеногипса.

Изучено влияние добавок (пластифицирующей - С-3, ускоряющей твердение - ПВК и повышающей водостойкость пеногипсовых изделий - ГКЖ-94) на свойства пеногипсовой смеси и пеногипса.

Определены оптимальные составы для изготовления пеногипсовых образцов на каждом из исследованных видов пенообразователей со средней плотностью  $300 \dots 500 \text{ кг/м}^3$ , пределом прочности на сжатие  $0,07 \dots 1,4 \text{ Мпа}$  и при изгибе  $0,11 \dots 0,51 \text{ Мпа}$ .

Стойкая технологическая пеногипсовая смесь получена при водо-гипсовом отношении  $0,7 \dots 0,8$  для всех видов пенообразователей.