

## БЕЗАВТОКЛАВНЫЕ ГАЗОСИЛИКАТОБЕТОНЫ.

Садовский Г.П., Ткаченко Г.Г. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры), Чебаненко П.М. (Государственное управление экологии и природных ресурсов, г. Одесса)

В работе показаны возможности получения газобетона основанные на открытии гидравлического твердения извести. Проведенные исследования показали, что можно получить по безавтоклавной технологии ячеистый бетон плотностью 800-900 кг/м<sup>3</sup> и прочностью на сжатие 8-10 МПа. Эти показатели достигаются при полном использовании гидратационного твердения извести. Стоимость полученного бетона в 5 раз меньше, чем стоимость аналогичного автоклавного газосиликатобетона.

Открытие гидравлического твердения извести позволило превратить её из медленнотвердеющего и низкопрочного в высокопрочное и быстротвердеющее вяжущее вещество. По мере изучения новых свойств извести и совершенствования оптимизации условий гидратационного её твердения, прочность известкового камня, полученного на основе известкового камня, повышалась в 50 – 90 раз, по сравнению с прочностью раствора в трамбованных в известково-песчаных образцах на основе извести-пушонки и достигли до 80 МПа, а ячеистые безавтоклавные бетоны до 15 МПа.

Проф. Осин Б.В. обосновал столь разное повышение прочности негашенной извести по сравнению с известью-пушонкой следующими двумя основными причинами:

– во-первых, повышенной водопотребностью молотой негашенной извести для образования теста нормальной густоты в связи с меньшей примерно в 100 раз удельной поверхностью такой извести по сравнению с предварительно погашенной;

– во-вторых, ростом плотности массы в ходе реакции гидратации извести при выкристаллизовании из раствора новообразования, по своему абсолютному объёму почти в два раза превышающего объём растворяющейся исходной окиси кальция.

Оба указанные фактора безвозвратно теряются при предварительном гашении извести, поэтому изделия, изготовленные из такой извести, при прочих равных условиях, оказываются значительно менее плотными, а следовательно, и менее прочными, а также менее водо – и морозостойкими по сравнению с аналогичными изделиями, но

изготовленными на молотой негашеной извести. В связи с этим современные документы практически не ограничивают области применения автоклавных силикатных материалов изготовленных по кипелочной схеме производства.

Идея получения известково-песчаных бетонов безавтоклавного твердения была осуществлена Кузнецовым Л.И., Репьевым Э.Н., которые на основе негашеной извести и тонкого помола компонентов, впервые получили известково-песчаный камень гидратационного твердения, обладающий достаточно высокой морозостойкостью. И было установлено, что в таком камне вслед за быстрым гидратационным твердением извести, в условиях обычных температур, и медленное силикатное твердения известково-песчаной структуры с образованием гидросиликатов кальция.

Известно, однако, что схема производства безавтоклавных бетонов не нашла широкого применения. Это объясняется тем, что спецификой свойств извести как гидратационного твердеющего вяжущего вещества.

– во-первых, низкими качеством применяемой извести, и прежде всего, содержанием в ней пережога.

Для исследования безавтоклавного газобетона использовали план второго порядка типа «Хортли-5». Цель проведения такого эксперимента состояла в выявлении закономерностей формирования структуры и прочности безавтоклавного газобетона и в количественной оценки влияния различных технологических факторов на прочность бетона.

В качестве исследуемых в эксперименте были приняты следующие переменные технологические факторы и пределы их изменений;

- активность по СаО исходной извести ( $70 \div 90 \%$ );
- тонкость предварительного помола песка, используемого для приготовления известково-песчаного вяжущего ( $2000 \div 4500 \text{ см}^2/\text{г}$ );
- соотношение окиси кальция и молотого песка;
- активность по СаО сухой известково-песчаной смеси ( $7 \div 17\%$ );
- расход молотой активной минеральной добавки – перлит.

Условия гомогенизации известково-песчаной смеси, температурно-влажностный режим гидратационного твердения извести в свежесформованных изделиях на протяжении всего эксперимента сохранились постоянными. Сформованные кубы с ребром 10 см пропаривались в ямной камере при температуре  $95 - 98 \text{ }^\circ\text{C}$  по режиму  $3 + 6 + 3$ , а затем высушивались. Испытание проводили на прочность при сжатии.

Математическая обработка результатов испытаний позволила получить уравнение регрессии, отражающие зависимость прочности образцов от исследуемых технологических факторов. Статистические проверки подтвердили адекватность полученных моделей. Анализ моделей и графиков, показал следующее:

1. Наиболее существенное влияние на прочность газосиликатобетона оказывает активность по СаО известково-песчаного вяжущего и количество введенного в смесь молотого песка;

2. Оптимальный расход активной минеральной добавки – перлита составил 20 %;

3. Для всех использованных в эксперименте технологических факторов были четко зафиксированы оптимальные значения их абсолютных величин, соответствующих условиям эксперимента оказалось: тонкость предварительного помола песка 3000 – 3500 см<sup>2</sup>/г, такая же тонкость помола активной минеральной добавки, активность по СаО известково-песчаной смеси 9-12 %, содержание в смеси молотого песка 15-20 %.

4. Избыточное количество молотого песка и активное количество кальция оказывает влияние на снижение прочности бетона.

Получены безавтоклавные газосиликатобетоны плотностью 800-900 кг/м<sup>3</sup> и прочностью на сжатие 8 – 10 МПа. Эти показатели достигаются при соблюдении условий, первым из которых служит полное использование гидратационного твердения извести.

Полученный безавтоклавный газосиликатобетон, является энергосберегающей технологией изготовления, при условии использования активных минеральных добавок - зола, керамзитовой пыли, молотого обожженного красного кирпича – ресурсосберегающей технологией.

Стоимость полученного бетона в 5 раз меньше, чем стоимость аналогичного автоклавного газосиликатобетона.