

ПРОИЗВОДСТВО ГАЗОБЕТОНА-АВТОКЛАВНАЯ И НЕАВТОКЛАВНАЯ ТЕХНОЛОГИИ

Исломова Гулсара дочь Вали

*Магистр группы М34-25 КМТ Бухарского государственного технического
университета, Республика Узбекистан*

AERATED CONCRETE PRODUCTION-AUTOCLAVE AND NON-AUTOCLAVE TECHNOLOGIES

Gulsara Islomova is Vali's daughter

*Master's degree from the M34-25 KMT group of Bukhara State Technical University,
Republic of Uzbekistan*

Аннотация: В данной научной статье рассмотрены состав газобетонных блоков, разновидности газобетонных блоков, технология производства газобетона, основные этапы производства автоклавного и неавтоклавного газобетона.

Ключевые слова: бетон. газобетон, песок, цемент, известь, вода, алюминиевая пудра, автоклавный газобетон, неавтоклавный газобетон.

Annotation: This scientific article discusses the composition of aerated concrete blocks, varieties of aerated concrete blocks, technology of aerated concrete production, the main stages of production of autoclaved and non-autoclaved aerated concrete.

Keywords: concrete. aerated concrete, sand, cement, lime, water, aluminum powder, autoclaved aerated concrete, non-autoclaved aerated concrete.

Газобетон относят к классу ячеистых бетонов. Он представляет собой материал, по всему объёму которого равномерно распределены замкнутые поры. Эта структура и определяет свойства газобетона, благодаря которым он и является одним из самых эффективных и тёплых строительных материалов, так как воздух является лучшим теплоизолятором в природе.

Впервые газобетон начали производить около 80 лет назад, и в наши дни он до сих пор пользуется огромной популярностью в строительстве, превосходя другие стройматериалы по многим параметрам, включая вес, простоту кладки и цену. Блоки из газобетона обрабатываются лучше дерева, но не горят, и обладают крепостью камня, но легче его в несколько раз.

В сравнении с другими материалами газобетонные блоки являются более «теплыми», опережая по этому показателю даже брус из натурального дерева. При толщине в 40 сантиметров автоклавный газобетон защищает от холода так же, как слой обычного бетона в 4,5 метра или кирпичная стена толщиной 2,3 метра [1].

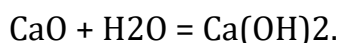
Небольшой вес газобетона снижает нагрузку на фундамент. Благодаря этому требуется меньше затрат на создание основания здания или сооружения. Газобетонные блоки просты в монтаже, легко режутся. Крупные размеры и точная геометрия сокращают время укладки.

Газобетон высокого качества производится в соответствии с государственными стандартами. Соблюдается процентное соотношение ингредиентов, выполняются все необходимые этапы производственной цепочки.

Состав газобетонных блоков. Разберемся, из чего делают газобетонные блоки. Такие материалы должны изготавливаться по ГОСТ 25485-2019 (для неавтоклавного газобетона), ГОСТ 31359-2007 (состав смеси для автоклавного газобетона) и ГОСТ 31360-2007 – производство блоков из него.

Каждый из компонентов выполняет свою роль в составе газобетона. Список обязательных ингредиентов включает следующие вещества:

- Песок (60%). Обычно применяется речной или карьерный мелкой фракции. Это основной компонент, из чего сделаны газобетонные блоки.
- Цемент (20%) марки М500. В составе газобетона используется только такой материал высокого качества, безопасный для человека и природы.
- Известь (20%) – оксид кальция. Белый порошок вступает в реакцию с молекулами воды – получается гидроксид кальция:



- Вода. Как правило, обычная вода – техническая либо из-под крана.
- Алюминиевая пудра. В составе газобетонных блоков она играет роль газообразователя. Пузырьки газа создают поры в газобетоне. Это снижает теплопроводность материала и его вес. Блоки получаются относительно легкими, а их теплоизолирующие свойства повышаются.

Дополнительно в составе газобетона может использоваться гипс, который помогает улучшить эксплуатационные свойства строительного материала [2].

Разновидности газобетонных блоков. В зависимости от состава выделяют три вида этого строительного материала. Основное различие между ними заключается в плотности. Этот показатель маркируют литерой «D» и обозначают в кг/м³: например, D-500.

Плотность указывает на прочность газобетона. Чем она выше, тем прочнее материал, тем более высокие механические нагрузки он способен выдерживать. И выше его теплопроводность, поскольку в нем меньше пор. Соответственно, по мере увеличения плотности снижаются теплоизоляционные характеристики: материал становится более «холодным». Самые лучшие теплоизоляторы – блоки D300, а самый прочный бетон – D1200.

- Конструкционный бетон марок D900-D1200. Благодаря высокой плотности этот материал обладает самой высокой несущей способностью и механической прочностью. Он подходит для строительства многоэтажных зданий, высота которых может превышать пять этажей. Из конструкционного бетона возводят стены, на которые приходятся большие нагрузки. Они способны

выдерживать вес навесных фасадов. Однако показатели теплопроводности конструкционного состава бетона сравнительно невысоки. Стены из него приходится дополнительно утеплять.

- Теплоизоляционный газобетон марок D300-400. Отличается небольшой плотностью за счет того, что в составе газобетонных блоков больше всего пор. Несущая способность небольшая, поэтому использовать его при возведении несущих стен нельзя. Он применяется в качестве дополнительного слоя утепления. Из него также делают прочные внутренние перегородки, например, между помещениями. Теплоизоляционный газобетон является подходящим материалом для строительства небольших частных домиков в один этаж, дачных домов, бань и других построек. Стены из него не требуется утеплять. Строения получаются очень теплыми.

- Теплоизоляционно-конструкционный газобетон марок D500-900. Его механическая прочность и теплопроводность находятся на среднем уровне. Такой материал предназначен для строительства стен построек высотой в два-пять этажей, с зависимости от марки. Используется в строительстве внешних стен в зданиях, построенных по монолитно-каркасной технологии. Теплоизоляционно-конструкционный газобетон востребован при возведении частных домов и коттеджей. В регионах с холодным климатом рекомендуется дополнительно утеплять стены из этого вида газобетона [3].

Технология производства газобетона предполагает использование специального оборудования. Оптимальный вариант – технологическая линия, на которой выполняются все необходимые операции в нужной последовательности. В производстве блоков применяются конвейерные линии, стационарные устройства, мобильное оборудование. Все это - обязательные условия для изготовления автоклавного газобетона. Неавтоклавный можно производить без сложной техники, даже дома своими руками.

Основные этапы производства автоклавного и неавтоклавного газобетона совпадают. Но есть и существенное отличие [4].

- Дозирование компонентов: того, из чего сделаны газобетонные блоки. Материалы взвешиваются, а затем перемешиваются в определенном порядке.

- Смесь выгружается в формы. Емкости заполняются максимум наполовину, поскольку в результате химической реакции между алюминиевой пудрой и известью состав увеличивается в объеме. Смесь оставляют в формах примерно на четыре часа, за которые она наполняет всю емкость до краев. Газобетон выдерживают в течение определенного времени.

- Затем формы разбирают (делают распалубку) и выгружают блоки в специальные поддоны, оставляют для набора прочности. В производстве неавтоклавного газобетона этот этап завершающий: спустя 28 суток материал можно использовать в строительстве. Автоклавные блоки дополнительно высушивают в печи. Изделия обрабатывают насыщенным водяным паром и нагревают при давлении до 12 кг/см².

Автоклавный газобетон. Производство автоклавного ячеистого бетона является сложным технологическим процессом, включающим в себя множество последовательных этапов. Основным сырьем для его изготовления служат кварцевый песок, известь, цемент, порообразователь (алюминиевая пудра) и вода [5].

Приготовление газобетонной смеси происходит в специальном смесителе, куда в определенном порядке загружаются шлам-отходы, песчаный шлам, дополнительная вода, цемент, молотая известь и водно-алюминиевая суспензия. Дозирование компонентов осуществляется автоматически при помощи системы весов, управляемой с централизованного пульта. Далее полученная смесь заливается в формы с помощью распределительной системы. По мере вспучивания бетонной массы к ней прикладываются ударные воздействия для формирования необходимой структуры. После достижения требуемой высоты и завершения газовыделения, формы с “созревшим” массивом перемещаются в камеры отверждения.

Следующим этапом является извлечение затвердевших блоков из форм, их боковая обрезка, продольная резка на плиты заданных размеров и загрузка на автоклавные тележки. В автоклавах длиной 39 метров производится финальная тепловлажностная обработка изделий. После выгрузки из автоклавов готовая продукция проходит дальнейшую обработку: разъединение горизонтальных слоев, установку на деревянные поддоны, обвязку, упаковку и транспортировку на склад [6].

Таким образом, производство автоклавного ячеистого бетона представляет собой высокотехнологичный, полностью автоматизированный процесс, позволяющий выпускать строительные материалы заданных характеристик.

Неавтоклавный газобетон. Газобетон этого типа изготавливается в той же последовательности, однако автоклавированию не подвергается.

1. Сначала все компоненты измельчаются до минимальных гранул.

2. Затем в нужных пропорциях добавляются в бетономешалку. Перемешиваются: запускается реакция газообразования.

3. Смесью наполняют формы до половины объема. Реакция продолжается еще несколько часов.

4. Материал вынимают из форм, выполнив их распалубку, и направляют на резательный станок. Здесь газобетон режут на одинаковые блоки, создают гребни и пазы, если нужно.

5. Далее следует этап выдержки газоблоков. На это уходит три-семь суток: точное время зависит от времени года, влажности и температуры воздуха. Иногда в этот период блоки обрабатывают горячим паром. В технологии производства неавтоклавного газобетона выдержка заменяет автоклавирование.

Благодаря отсутствию необходимости в использовании автоклавов такой материал значительно проще и дешевле в изготовлении. Для возведения небольших построек его можно сделать самостоятельно. Если придерживаться

процентного соотношения ингредиентов, тщательно смешивать их, соблюдать временные интервалы газообразования, созревания и выдержки, можно получить достаточно качественные блоки [5,7].

По способу твердения газобетон делится на два вида: автоклавный и неавтоклавный. Первый твердеет при повышенной температуре и избыточном давлении в специальных печах – автоклавах. Второй вид твердеет при естественной температуре и атмосферном давлении, проходя тепловлажностную обработку.

Свойства автоклавного и неавтоклавного бетона схожи между собой, но есть и некоторые различия. Автоклавный газобетон обладает более высокой гигроскопичностью – способностью впитывать влагу. Его теплопроводность немного выше, чем у неавтоклавного, который предоставляет возможность монолитного строительства. Но он менее прочный в сравнении с автоклавным и может давать большую усадку при эксплуатации, в связи с чем многие не рекомендуют его использовать как конструкционный материал.

Теперь поговорим о производстве этих двух видов газобетона. Автоклавное и неавтоклавное твердение – это две совершенно разных схемы. Но у каждого вида образование пор достигается выделением газа благодаря химической реакции. За счёт разных способов затвердевания материалы и обретают свои индивидуальные свойства [8].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Islomova G.V. Avtoklavsiz g'ovak beton ishlab chiqarish texnologiyasining xususiyatlari. Международный научный журнал «Научный Фокус», № 32 (100), часть1, Январь, 2026. С. 411-418.

2. Исломова Г.В. Отличия и свойства производства автоклавного и неавтоклавного газобетона. Международный научный журнал «Научный Фокус», № 32 (100), часть1, Январь, 2026. С. 424-432.

3. Аслонов Б.Б. Исследование взаимодействия тоннельных констукции с грунтовых массивом при воздействии динамических нагрузок. UNIVERSUM: технические науки, Выпуск: 4(97), апрель, 2022, С. 25-30.

4. Qiyomov Sh.F. Sement klinkerining maydalanish jarayonini optimallashtirish. "Journal of innovations in scientific and educational research". Volume-6, Issue-4 (30-april), 2023 y. P. 752-758.

5. Аслонов Б.Б., Турсунова Н.Н. "Методы очистки сточных вод в строительстве" (монография). Вухоро: BBC, 2024. 104 с.

6. Турсунова Н.Н. Ресурсосберегающие технологии и их применение в строительстве. Международный научно-образовательный электронный журнал". Лучшие интеллектуальные исследования». Часть-18, Том-3, Апрель-2024. С. 124-133.

7. Турсунова Н.Н. Рациональное использование водных ресурсов в Узбекистане. FARS Internatioanal Journal of Education, Social Sience and Humanities, Finlandiya, Volume-11, Issue-6, 22-06-2023. (SJIF) = 7.502 Impact factor. P. 740-749.

8. Tursunova N.N. Ishlab chiqarishda mehnat ish jarayonini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish talablari. Международный современный научно-практический журнал “Научный фокус”, № 19 (100), часть 1, ноябрь, 2024. С. 361-365.