

УДК691.327.33

Строительные материалы из ячеистого бетона и технологии их производства

Жалгасов Марат Нурланович¹, Байдакова Арна Нурымовна²

¹магистрант, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева

²магистрант, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева

Аңдатпа. Баптың автоклав ұяшықты бетоннан алынған қазіргі заманғы құрылыс материалдарын пайдалану орындылығы бойынша, жылыту құнын төмендету арқылы, қасбеті және интерьер безендіру үшін қоршаған дыбыстарды маңызды болып табылады, жеңіл салмағы, жоғары аязға төзімділігі және жақсы адгезиясы, сіңірілуі. Қағаз ұялы бетон әр түрлі сипаттайды. Ұяшықты бетон мен әдістері.

Кілт сөздер: ұялы бетон, технология, ұялы бетон түрлері, өндірістік, бетон, автоклав, құрылыс материалдары.

Аннотация. В статье предлагается целесообразность использования в современном строительстве материалов, получаемых из ячеистого бетона автоклавного твердения, за счет снижения затрат на отопление, поглощения звуков окружающей среды, малого веса, высокой морозостойкости и хорошей адгезии.

Ключевые слова: ячеистый бетон, технологии, виды ячеистого бетона, строительство, промышленное производство, газобетон, автоклав, строительные материалы.

Abstract. In the article the expediency of use in modern construction materials obtained from cellular concrete autoclaved, by reducing the cost of heating, the absorption of ambient sounds, light weight, high frost resistance and good adhesion.

KeyWords: cellular concrete, technology, types of cellular concrete, construction, manufacturing, concrete, autoclave, construction materials.

Данная статья посвящена прекрасному строительному материалу, производство которого стало развиваться более 130 лет назад. Ячеистый бетон является разновидностью легкого бетона, его получают в результате затвердевания вспученной при помощи порообразователя смеси вяжущего, кремнеземистого компонента и воды. Первые автоклавные обработки ячеистобетонной смеси начались в 1880 году. С этого момента и до начала 20-х годов было получено несколько патентов на изготовление ячеистых бетонов. Первое промышленное

производство автоклавного газобетона для жилищного строительства началось в 1924 г. в Швеции, несколько позже изготовление автоклавного ячеистого бетона началось в Дании, затем в Германии. Технологии изготовления первых ячеистых бетонов отличались, в основном, видами вяжущих. Помимо Швеции, широкое применение автоклавного ячеистого бетона получил во Франции, Польше, Латвии, Скандинавии, Словакии, Чехии, Дании, Китае, Мексике, Японии и многих других странах.



Рисунок 1

В СССР исследования и промышленное производство начались в 30-е годы прошлого века. В 1938-1940 годах в г. Риге приступили к строительству первых домов из мелких газобетонных блоков. Эти дома сохранились в хорошем состоянии и до нашего времени. К началу 80-х годов изделия и конструкции из автоклавного ячеистого бетона выпускались уже на 99 заводах. В 1984 году в СССР было выпущено 5,9 млн. м³ ячеистобетонных изделий. На тот момент с применением ячеистых бетонов построено более 625 млн. м² общей площади зданий различного назначения. В 1987 году было принято решение о строительстве около 250 новых заводов автоклавного ячеистого бетона с доведением его общего выпуска к 1995 году до 40-45 млн. м³ в год. Однако после распада СССР производство ячеистого бетона резко сократилось, а выпуск армированных изделий был практически приостановлен. На сегодняшний день в Казахстане существует множество заводов по производству ячеистого бетона автоклавного твердения.

Технология производства ячеистого бетона известна уже давно. Но широкое использование в строительстве он получил только в последние два десятилетия, так как производителям ячеистых блоков удалось заметно поднять прочность материала. Сегодня строительные и перегородочные блоки активно используются

как в малоэтажном строительстве, так и при возведении многоквартирных домов. Важно знать, что понятие «ячеистый бетон» подразумевает несколько видов строительного материала, которые отличаются как по составу, так и по способу изготовления.

Таким образом, в зависимости от используемых компонентов и их пропорций различают:

- газобетонные блоки, основными компонентами которых являются кремнеземистые элементы и цемент;
- газосиликатные блоки, изготавливаемые на основе песка и извести;
- пенобетоны, которые изготавливаются из песко-цементной смеси.

Еще одно отличие состоит в том, как получают ячеистую структуру материала. В случае с газобетонными и газосиликатными блоками для этого используют водную суспензию алюминиевой пудры, которая добавляется в сырьевую массу в начале производства. Данный компонент вступает в химическую реакцию с известью, в результате чего начинается образование пузырьков газа. Для получения пенобетона поверхностно-активные вещества или специальным образом подготовленную пену вмешивают в песко-цементную смесь, за счет чего происходит насыщение сырьевой массы пузырьками воздуха. По способу набора прочности, используемого в производстве ячеистого газобетона, газосиликата и пенобетона, различают автоклавные блоки и материалы естественной сушки. Принципиальной разницы в технологии изготовления автоклавного газобетона и газосиликата не существует, все отличие состоит в используемых компонентах и их пропорциях.

На первом этапе производства все материалы смешиваются, после этого в них добавляется газообразователь (алюминиевая пудра), а затем сырьевая масса разливается в формы. Далее дожидаются схватывания бетона и режут единый пласт на отдельные блоки нужного размера. Для этого используют автоматическую резку, в которой роль режущего инструмента играет специальная струна. Следующий этап производства автоклавного газобетона - термо-влажностная обработка. Получившийся полуфабрикат отправляют в автоклав (автоклавы представляют собой герметически закрывающиеся цилиндры диаметром до 3,6 м и длиной до 32 м.), где на протяжении нескольких часов под давлением 0,8-1,3 Мпа блоки обрабатывают водяным паром, нагретым до температуры 175-200°C. Во влажной среде и при повышенной температуре кремнеземистый компонент

проявляет химическую активность и вступает в соединение с гидроксидом кальция с образованием гидросиликатов кальция, придающих ячеистому бетону повышенную прочность и морозостойкость. Автоклавную обработку производят по определенному режиму с учетом типа и массивности изделий. Чтобы не появились трещины в изделиях, предусматривают плавный подъем и спуск температуры и давления (в течение 2-6 ч); время выдержки изделий при максимальной температуре составляет 5-8 ч [Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны /Научное издание. –М.: Издательство АСВ, 2006. – 312 с.]

Неавтоклавные блоки могут быть газобетонными или пенобетонными. Подготовительный этап производства ничем не отличается от описываемого в предыдущем случае. Разница состоит непосредственно в способе термо-влажностной обработки полуфабрикатов. Неавтоклавный бетон в течение месяца «сушится» в естественных условиях, после чего его упаковывают на паллеты и отправляют в продажу. Неавтоклавные ячеистые бетоны, изготовленные по литьевой технологии и твердевшие в нормальных условиях или пропаренные при атмосферном давлении (при температуре 80-100°C), значительно уступают автоклавным бетонам по прочности и морозостойкости.



Рисунок 2

Так как технология изготовления стройматериалов естественной сушки предельно проста, их выпускают многие производители. При этом далеко не всегда соблюдаются нужные пропорции и выдерживаются сроки дозревания бетона. В результате страдает качество. Производство газобетонных блоков автоклавного твердения намного сложнее и требует наличия специального оборудования,

поэтому изготавливается он только в заводских условиях и проходит жесткий контроль качества. Также в зависимости от оснащения оборудованием процесс производства может быть автоматизированным или полуавтоматизированным, что существенно облегчает и ускоряет процесс производства, а также влияет на качество готовой продукции [Изотов В.С., Ибрагимов Р.А. Особенности процесса гидратации цемента с комплексной добавкой // Известия КазГАСУ, 2010, № 2 (14). – С. 225.].

Изучив основные характеристики и преимущества автоклавных блоков, мы выделили:

- высокую прочность, благодаря которой расширяется спектр применения строительных блоков;
- хорошие тепло- и звукоизолирующие качества, позволяющие снизить толщину возводимой стены;
- надежность, которая обеспечивает безопасность и долговечность зданий и инженерных сооружений.

Важно отметить и еще одну положительную особенность автоклавного бетона - геометрически точную поверхность блоков, позволяющую минимизировать толщину швов и тем самым увеличить энергоэффективность готовой кладки. Внутри ячеистого бетона автоклавного твердения присутствует большое количество воздушных полостей – они занимают около 80 % объема всего блока. А воздух, как известно, является отличным теплоизолятором.

Следовательно, в помещении, стены которого возведены из таких блоков, всегда будет тепло даже при отсутствии дополнительной теплоизоляции. Это дает возможность снизить затраты на отопление. Воздух является не только хорошим теплоизолятором – он отлично поглощает звуки окружающей среды. Особенно это заметно внутри помещений с перегородками из ячеистого автоклавного бетона, который соответствует нормам защиты от шума. Данные блоки имеют малый вес, поэтому с ними легко работать. Они легко поддаются сверлению, распилу, строганию и т.д.

Поверхности блоков отличаются хорошей адгезией к большинству строительных растворов, что позволяет использовать их в качестве декорирования фасада или интерьера. Газобетонные блоки автоклавного твердения способны выдержать более 200 циклов заморозания и оттаивания. Это происходит благодаря наличию резервных пор, в которые влага перераспределяется в момент ее

расширения при замерзании. Автоклавные газобетонные блоки изготавливаются из смеси нетоксичных компонентов, которые встречаются в природе в чистом виде. Готовые изделия не подвержены разрастанию плесневых грибов, не поддерживают горение, не являются источниками радиации. Благодаря тому, что ячеистый бетон автоклавного твердения имеет малый вес и точные размеры, а также крупные габариты, скорость кладки стен значительно выше, чем при использовании кирпича или пенобетона. Низкая плотность газобетонных блоков сочетается с их высокой прочностью на сжатие, поэтому данный материал применяется для строительства многоэтажных домов.

Все вышеперечисленные достоинства данного вида строительных материалов, объясняют целесообразность их использования в современном строительстве, а это - есть главная причина изучения и усовершенствования современных технологий его производства.

Использованная литература

- [1] Инструкция по изготовлению изделий из ячеистого бетона. - М.: Стройиздат, 1981. - 47с.
- [2] ДСТУ Б В.2.7-188: 2009. Строительные материалы. Цементы. Методы определения тонкости помола.
- [3] ДСТУ Б В.2.7-112-2002. Строительные материалы. Цементы. Общие технические условия.
- [4] Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны / Научное издание. – М.: Издательство АСВ, 2006. – 312 с.
- [5] Изотов В.С., Ибрагимов Р.А. Особенности процесса гидратации цемента с комплексной добавкой // Известия КазГАСУ, 2010, № 2 (14). – 225 с.
- [6] Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова Строительные машины и оборудования. –М.: 2005.