

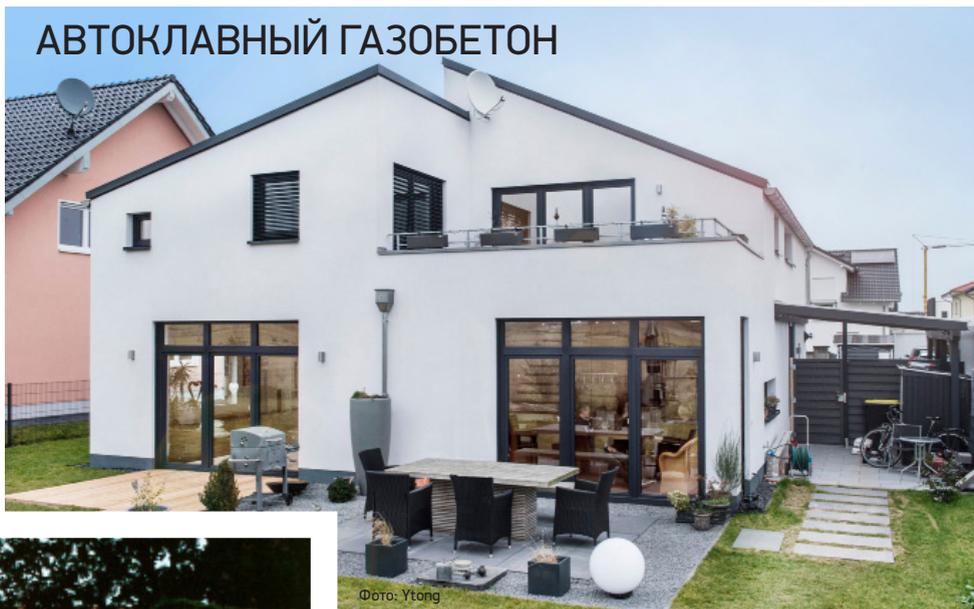
Лёгкий тяжеловес строительного рынка

МАТЕРИАЛ ПОДГОТОВИЛ
АЛЕКСЕЙ РУДЕНКО

Наличие столь обширного числа достоинств газобетона неудивительно и легко объяснимо. Разгадка кроется в технологии производства этого строительного материала. Сырьём для него служат высокомарочный цемент с отсутствием добавок, известь и небольшое количество гипса. Компоненты смешивают в необходимой пропорции и тщательно перемешивают до получения однородной пластичной массы. В зависимости от вида исходного сырья и процентного соотношения компонентов варьируются плотность и пористость конечного продукта. После этого в подготовленную смесь добавляют алюминиевую пудру, запускающую процесс выделения газа. Благодаря этому в разы увеличивается объём массы и формируется ячеистая структура блоков. Далее массу заливают в форму

Автоклавный газобетон входит в число самых востребованных строительных материалов. Он прочный, сравнительно лёгкий, хорошо удерживает тепло, прост в обработке, удобен в монтаже, экологически чист и биологически стоек. Это далеко не полный перечень его достоинств

АВТОКЛАВНЫЙ ГАЗОБЕТОН



← ↑ ↓ Газобетон не горит. Во время пожара он не выделяет вредные вещества, стены из газобетона не дают пламени распространиться в соседние помещения (класс огнестойкости I и II согласно ДБН В. 1.1-7-2002 «Пожарная безопасность объектов строительства»)



для «созревания». Затем массив нарезается на отдельные блоки заданного формата, после чего заготовки для затвердевания поставляют в **автоклавы** (камеры, внутри которых газобетон поддается воздействию температуры и пара высокого давления).

Автоклавный метод твердения позволяет получить материал со стабильными во времени физико-механическими характеристиками бетона (прочность, морозостойкость, усадка). Современные резательные комплексы обеспечивают минимальные отклонения в геометрии при порезке блоков. Низкая плотность и высокая пористость обеспечивают хорошие теплофизические показатели.

Кроме этого возведенные из газобетона стены надёжно защищают от уличного шума, благодаря пористой структуре эффективно поглощая низкочастотные звуки.

Качество выпускаемой газобетонной продукции регламентируют нормативные документы: ДСТУ Б В.2.7-137:2008 «Блоки из ячеистого бетона стеновые мелкие», ДСТУ Б В.2.7-45:2010 «Строительные материалы. Бетоны ячеистые. Общие технические условия».

В нашей стране ячеистые блоки наиболее представлены национальными брендами Aeroc, UDK Gazobeton, «Стунлайт», «Энерджи Продакт». Стоимость на их продукцию варьируется от 950 до 1180 грн/м³. Зарубежные бренды Ytong, Solbet и т.д. в силу девальвации гривны практически не присутствуют на строительном рынке Украины.

ЛИЦОМ К ЛИЦУ

Оптимальные варианты для наружной облицовки газобетонных конструкций:

- отделка клинкерным кирпичом. Между облицовкой и газобетонной кладкой следует оставить воздушный зазор шириной 30–40 мм. А вот вплотную укладывать кирпич к газобетону специалисты не рекомендуют: низкая воздухопроницаемость клинкерного кирпича будет препятствовать естественному выходу пара из дома, что может привести к отсыреванию помещений;
- навесной вентилируемый фасад на основе вагонки, сайдинга, металлических, композитных или каменных плит;

- лёгкие штукатурные смеси, предназначенные для работы с газобетоном;
- затирки швов между блоками с дальнейшим окрашиванием фактурными паропроницаемыми красками.

А вот образующие плёнку мастики и краски, а также пенополистирольные плиты в качестве утеплителя применять не стоит. Поскольку они будут препятствовать свободному передвижению водяных паров из помещения наружу.

Для внутренней отделки газобетонных конструкций применяют шпаклёвочные составы: гипсовые смеси для сухих помещений и влагостойкие смеси на основе цемента для влажных помещений.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Газобетон выпускают в виде крупноформатных блоков с гладкой или пазогребневой формой. Чаще всего на рынке можно встретить изделия размером:

10...50 × 60 × 20 см (ширина × длина × высота). Однако производители оставляют за собой право выбора габаритов своей продукции.

По теплоизоляционным показателям ячеистый бетон уступает минеральной вате и пенополистиролу, но превосходит дерево. Его коэффициент теплопроводности варьируется в пределах от 0,09 до 0,15 Вт/(м·К) в зависимости от плотности (D300–D500). Чем ниже плотность, тем он теплее.

Ячеистая структура блоков обеспечивает высокую паропроницаемость ограждающих конструкций (0,20–0,26 мг/(м·ч·Па)). Это даёт возможность накопившейся влаги беспрепятственно выходить из отапливаемого помещения. При этом уровень эксплуатационной влажности для наших широт не превышает 4–6%.

СПЕЦИФИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

НУЖЕН КЛЕЙ

Для укладки ячеистого бетона применяют сухие тонкошовные смеси на основе портландцемента, фракционированного песка, а также водоудерживающих и полимерных добавок. Их производят как производители ячеистых блоков Aeroc, H+H, Xella Polska (состав Ytong), UDK Gazobeton, так и производители сухих строительных смесей Artisan (смесь С-22), Knauf (смесь Perifix), Kreisel (смесь Murlep), Polimin (смесь «ПБ-55»), Shtock, «Терминал-М» (смесь Siltek М-3). Фасуют клеевые смеси в мешки по 15/20/25 кг, стоят они около 2,5–4 грн/кг.



Фото: Ytong



Фото: UDK Gazobeton



Фото: Aeroc

↑ → Кладочный раствор укладывают тонким слоем (2 мм), равномерно распределяя его по всей поверхности ячеистого бетона



Фото: UDK Gazobeton



Фото: Stonelight

← ↓ Ряды стеновой кладки над межэтажными перекрытиями и мауэрлатом формируют из U-образных блоков. В канавки укладывают прутковую арматуру нужного сечения и заливают бетон



Фото: UDK Gazobeton

Если вы планируете самостоятельно возводить дом из газобетонных блоков, важно изучить технические параметры этого строительного материала, а именно: какая у него несущая способность, какая у него теплопроводность, как он взаимодействует с другими материалами, как конструкции из газобетона ведут себя при изменении температуры и влажности, насколько паропроницаемы отделочные материалы.

Расчётный вес. Определяя нагрузку, которую оказывает кладка на фундамент, важно учитывать коэффициент

влажности газобетона (1,1), а также толщину и плотность шовного раствора. Например, при использовании ячеистых блоков D400, клеевой смеси плотностью 1400 кг/м³, уложенной слоем 2 мм, средняя плотность кладки составит 450 кг/м³. Если же взять раствор плотностью 1800 кг/м³ и формировать кладочные швы толщиной 12 мм, плотность газобетонной кладки увеличится до 520 кг/м³.

Усадка при высыхании. Нормируемая усадка ограждающих конструкций из ячеистых блоков при высыхании от 35%

до 5% влажности составляет 0,5 мм/м. Для окончательной усадки дому понадобится 1–2 года.

При обустройстве из газобетона дымоходов, сушильных камер и прочих помещений, подвергающихся длительному воздействию сухого горячего воздуха, важно учитывать, что влажность ячеистого бетона в таких случаях снижается от 5% до 0%, а усадка возрастает до 2 мм/м.

Сопротивление сжатию. Использование мелкозернистого кладочного клея повышает теплотехническую однородность кладки и увеличивает её прочность. Так, при использовании клея марки М75 и ячеистого бетона (прочность на сжатие В 2,5) расчётное сопротивление на сжатие кладки при высоте ряда кладки 20–30 см составит 1,3 МПа, в случае с раствором М75 прочность на сжатие будет 1,0 МПа. В итоге разница в прочности кладки на клею и растворе составляет 30%.

Тепловое расширение. Коэффициент линейного теплового расширения (α) конструкций из ячеистого бетона составляет $8 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Руководствуясь формулой $\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$, можем ориентировочно узнать возможные подвижки здания. Например, при температуре окружающей среды 10 °C длина газобетонной стены составляет 6 м, то при потеплении до 35 °C линейные подвижки составят $8 \times 10^{-6} \times 6 \times (35 - 10) = 0,0012$ м.

Несущая способность. Чтобы правильно

ЛОЖКА ДЁГТЯ

При всех достоинствах у газобетона есть и недостатки. Перепады температуры и влажности вызывают внутренние деформации в материале. Так как у ячеистого бетона низкая стойкость к растягивающим напряжениям, в процессе высыхания и эксплуатации газобетонная кладка может покрыться паутиной трещин. Они могут испортить внешний вид «мокрой» отделки. В отдельных случаях температурно-усадочные напряжения и растягивающие деформации от вертикальных нагрузок могут привести к появлению более широких трещин и локальной воздухопроницаемости стен. Чтобы предотвратить их появление, глухие ограждающие конструкции длиной свыше 12 м разделяют на фрагменты температурно-усадочными швами и усиливают прутковой арматурой: первый и каждый четвёртый ряд кладки армируют по периметру, армируют подоконные зоны, а под плиты межэтажного перекрытия и мауэрлат формируют монолитный армированный пояс с помощью U-блоков и наливного бетона. Исключить выход трещин на поверхность штукатурки позволяет стекловолоконная сетка. К образованию трещин приводит и недостаточная жёсткость фундамента, который деформируется под тяжестью кладки или вследствие морозного пучения грунтов. Также трещины могут свидетельствовать об ошибках, допущенных при проектировании и строительстве.



но рассчитать несущую способность конструкций из ячеистого бетона, важно учесть все силы, действующие на неё: сжатие, осевое растяжение по перерезанному сечению, осевое растяжение по перевязанному сечению, растяжение при изгибе по перевязанному сечению.

Взаимодействие с другими материалами. По своим свойствам ячеистый бетон близок к обычному тяжёлому бетону. Во влажном состоянии он даёт слабую щелочную реакцию ($pH = 9-10,5$). Из-за высокой пористости ячеистый бетон плохо защищает арматуру от коррозии. Поэтому металлические крепежи, закладные, контактирующие с газобетоном, желательнее применять с антикоррозионной защитой. Металлическую арматуру при армировании кладки необходимо утапливать в цементно-песчаный раствор или клей.

ДЕЛАЕМ РАСЧЁТ

Стоимость 1 м² конструкции дома высчитывают исходя из количества затраченных материалов. Так, для возведения ограждающих стен с теплоизоляционными характеристиками $R \geq 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ потребуются следующие материалы:

- газобетонные блоки монтажной шириной 40 см, монтируемые в один слой — 400–450 грн/м²;

ТАБЛИЦА. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГАЗОБЕТОНА ПО ВИДАМ И УСЛОВИЯМ ТВЕРДЕНИЯ (ДСТУ Б В.2.7-45:2010)

Виды газобетона	Марка по средней плотности	Автоклавный		Неавтоклавный	
		Класс по прочности на сжатие	Марка морозостойкости	Класс по прочности на сжатие	Марка морозостойкости
Теплоизоляционный	D200; D250; D300; D350	B 0,35; B 0,5; B 0,75; B 1,0	Не нормируется	B 0,35; B 0,5; B 0,75	Не нормируется
	D300; D350; D400; D500	B 1,5; B 2,0; B 2,5; B 3,5	F15; F25; F35	B 1,5; B 2,0	F15; F25; F35; F50; F75
Конструкционно-теплоизоляционный	D600; D700	B 2,0; B 2,5; B 3,5; B 5,0; B 7,5	F15; F25; F35; F50; F75	B 1,5; B 2,0; B 2,5	
	D800; D900	B 3,5; B 5,0; B 7,5; B 10	F25; F35; F50; F75	B 2,0; B 2,5; B 3,5; B 5,0	
Конструкционный	D1000; D1100	B 7,5; B 10; B 12,5; B 15	F25; F35; F50; F75	B 5,0; B 7,5; B 10; B 12,5	F15; F25; F35; F50

- клеевая смесь для тонкошовной кладки — 20–25 грн/м²;
- фасадная штукатурка — 120–150 грн/м²;
- гипсовая штукатурка для внутренней отделки — 20–30 грн/м².

Всего — 560–655 грн. Отдельную статью расходов составляют монтажные работы: укладка газобетонных блоков — 90–100 грн/м², нанесение фасадной черновой штукатурки — 70–80 грн/м², внутренняя отделка гипсовой штукатуркой — 25–30 грн/м². Итого: 185–210 грн/м². Всего вы потратите 745–865 грн/м². Если вам нужно возвести коробку дачного домика без внутренних межкомнатных пе-

регородок размером 5 × 6 м с высотой потолков 2,5 м с общей площадью ограждающих конструкций 40 м² с учётом вычтенной площади остекления и входной двери (15 м²), то вам придётся заплатить около 29 800–34 600 грн. Теперь определим количество газобетона, которое уйдёт на возведение этой постройки. При выборе формата 60 × 40 × 20 см получится около 333 полнотелых рядовых и 44 U-образных блоков (цена — 54–65 грн/шт) для формирования армирующего пояса под мауэрлат, не считая 18 блоков (5%), которые уйдут на подрезку. Общий расход монтажного клея составит 450–475 кг, или 18–19 мешков по 25 кг.



Фото: Desing BMA

→ Для увеличения несущей способности ограждающих конструкций из ячеистых блоков в сейсмоопасных регионах страны (зона Вранча: Тернопольская, Львовская, Хмельницкая и Одесская области) в стенах предусматривают заливные колонны с армированием



Фото: Ytong

← Стены длиной до 12 м или стены с оконными проёмами не разрезают температурно-усадочными швами, поскольку в них не возникает особых температурных напряжений



Фото:

→ Ячеистые блоки подрезают прямо на объекте с помощью ножовки с крупными зубьями и направляющего уголка



Фото: UDK Gazobeton

