

# За каменной стеной

Приступая к строительству загородного дома, хорошо иметь полное представление о том, каким он должен быть. Основной вопрос при этом состоит в том, из какого материала должны быть возведены стены, чтобы дом получился прочным, теплым и красивым.



**Камень издавна считается эталонным материалом для строительства прочного, теплого и красивого дома**

**Н**а внешних несущих стенах лежит множество функций, самые главные из которых — несущая, теплоизоляционная, ветрозащитная и ограждающая. Таким образом, материал для строительства несущих стен должен быть достаточно прочным и теплым. И прочностная, и теплоизоляционная функции напрямую зависят от толщины каменной стены, поскольку, чем она толще, тем лучше будет сопротивляться теплопередаче и тем большую нагрузку сможет нести. Однако увеличение толщины стены автоматически приводит к увеличению объема затрачиваемого на ее строительство стенового материала, что в свою очередь влечет увеличение стоимости строительства. Поэтому нужно определить оптимальную толщину стены, которая бы и требованиям по теплоизоляции и несущей способности соответствовала, и стоила как можно дешевле.

Чтобы решить эту задачу, нужно разделить ее на несколько менее сложных, а именно: отдельно посчитать минимальную толщину стены, удовлетворяющую требованиям по теплоизоляции, и отдельно — по несущей способности.

### **Толщина стены по теплоизоляции**

По конструкции и способу возведения каменные стены подразделяются на кладки (из мелких или крупных камней), монолитные и крупнопанельные. Блоки и камни могут состоять как из однородного материала, так и быть многослойными, где слой из какого-либо каменного материала работает вместе со слоем эффективного утеплителя. Монолитные и крупнопанельные стены всегда многослойные. Таким образом, в многослойных конструкциях нам нужно учитывать суммарное сопротивление теплопередаче всех слоев, а в однородных — только одного. При этом, в случае использования в многослойных стенах тяжелого бетона, задачу можно упростить и учитывать лишь сопротивление теплопередаче утеплителя, поскольку бетон имеет очень высокую теплопроводность и не окажет заметного влияния на итоговую теплозащиту стен. Отдельно надо сказать о таких материалах, как пустотелый кирпич, камни из поризованной керамики и многощелевые керамзитобетонные блоки, у которых теплоизоляционные характеристики улучшены за счет удлинения пути передачи тепла с помощью сотовой структуры (как в поризованной керамике) или термопазлов. Это решение позволяет, при соблюдении однородности материала, уменьшить толщину стены, сохранив ее теплоизоляционные функции.

Такие материалы следует считать отдельно для каждого производителя и типоразмера.

Теперь надо определиться, насколько теплый мы собираемся строить дом. Все дело в том, что, если речь идет о дачном доме, предполагающем летнее проживание, то его стены нет смысла делать особенно теплыми, а вот жилой дом, рассчитанный на круглогодичное проживание, должен быть как можно теплее. В таблице мы привели минимальные толщины каменных материалов и используемых в многослойных конструкциях утеплителей для дачных и жилых домов. При этом жилые дома представлены диапазоном от минимального до рекомендуемого по соображениям энергоэффективности.

Пользуясь этой таблицей, легко определить, какой толщины должна быть стена, в зависимости от материала. Для тех случаев, когда материал не соответствует нормативам без дополнительного утепления, можно рассматривать слой минеральной ваты или пенополистирола толщиной в 50 мм для достижения санитарно-гигиенических норм, и в 100 мм — для достижения нормы по энергоэффективности.

**Толщины стен для соответствия теплотехническим нормативам по наиболее популярным каменным материалам и утеплителям, используемым в многослойных конструкциях (в скобках указана наиболее близкая стандартная толщина материала).**

Стеновой материал	Толщина стены для дачных домов (R=1,32 м <sup>2</sup> × °C/Вт)	Минимальная толщина стен жилых домов, соответствующая санитарно-гигиеническим нормам (R=1,94 м <sup>2</sup> × °C/Вт)	Минимальная толщина стен жилых домов, соответствующая норме по энергоэффективности (R=3,08 м <sup>2</sup> × °C/Вт)
Газобетон D300	116 мм (300 мм)	170 мм (300 мм)	271 мм (300 мм)
Газобетон D400	158 мм (200 мм)	231 мм (250 мм)	369 мм (375 мм)
Профилированный брус (сосна)	198 мм (210 мм)	291 мм (240 мм + утеплитель)	462 мм (240 мм + утеплитель)
Клееный брус	132 мм (135 мм)	194 мм (195 мм)	308 мм (275 мм + утеплитель)
Минеральная вата	54 мм (100 мм)	79 мм (100 мм)	126 мм (150 мм)
Пенополистирол (толщина в SIP-панелях)	42 мм (50 мм)	62 мм (70 мм)	98 мм (100 мм)
Поризованная керамика	244 мм (2.1NF)	358 мм (10.7NF)	569 мм (14.3NF + утеплитель)
Керамзитобетонные блоки (850кг/м <sup>3</sup> )	290 мм (300 мм)	426 мм (многощелевой блок)	677 мм (многощелевой блок)
Арболит (600 кг/м <sup>3</sup> )	158 мм (200 мм)	233 мм (300 мм)	370 мм (400 мм)
Эковата	53 мм	77 мм	123 мм
Монолитный пенобетон D200	66 мм	97 мм	154 мм
Полиуретан	33 мм	48 мм	77 мм

## Толщина стены по несущей способности

Несущая способность стены зависит от целого ряда факторов, включая класс по прочности на сжатие или марку стенового материала, марку кладочного раствора или клея. Также она зависит от длины перекрытий, размеров и количества проемов, величины нагрузок (бетонные перекрытия или по балкам, стены первого этажа или второго, плоская крыша или крутая скатная) и характера их приложения (центральная — по оси стены, или смещенная от центра внутрь или наружу — с эксцентриситетом). Поэтому невозможно дать универсальный ответ, и для каждого конкретного проекта должен осуществляться профессиональный расчет несущей способности для каждого участка стен.

Располагая характеристиками стенового материала и величиной прилагаемых нагрузок, прочность стены легко вычислить с помощью таблиц из СП 15.13330.2012 (Каменные и армокаменные конструкции).

Расчеты следует делать обязательно, а для того, чтобы их проверить, можно посмотреть результаты по другим проектам. В частности, при строительстве из легких бетонов (газобетон, керамзитобетон, пенобетон, полистиролбетон, арболит и др.) несущая способность стен двухэтажного дома будет достаточной при классе прочности на сжатие B2.0 и выше и толщине стены 250 мм и толще. При классе прочности B2.5 для одноэтажного дома достаточно толщины стены в 200 мм. Из легких бетонов с классом прочности на сжатие B1.5 в большинстве случаев строят одно- полутораэтажные дома, при этом толщина стены составляет 300 и более миллиметров.

## Производители подумали за строителей

Ознакомившись с ассортиментом каменных стеновых материалов от ведущих производителей, можно заметить,

# AEROC



## САМЫЙ ТЕПЛЫЙ И ЛЕГКИЙ ГАЗОБЕТОН



+7 (812) 334 87 18  
[www.aeroc.ru](http://www.aeroc.ru)



Глеб Гринфельд,  
директор НААГ




Определять достаточность несущей способности каменной стены на основании табличек, использующих только этажность здания и класс (или марку) материала по прочности, можно только оценочно, для принятия эскизного решения. Нагрузки, приходящиеся на отдельные участки кладки, зависят от многих факторов: расстояния между несущими стенами, соотношения между проемами и разделяющими их простенками, характера опирания и конструкции перекрытий...

Поэтому выбор, сделанный на основании табличек, нужно обязательно перепроверять расчетом: определить наиболее нагруженный участок кладки, собрать на него нагрузки и проверить достаточность его несущей способности.

А табличку для первичной оценки требуемой толщины стены применительно к кладке из автоклавного газобетона с тонким кладочным швом привожу. Пользуйтесь ей с учетом сделанных выше оговорок.

### Выбор толщины стен

Толщина, мм	Сопротивление, R	
	D400	D300
100	1,01	1,29
150	1,44	1,86
200	1,87	2,43
253	2,30	3,00
300	2,72	3,57
375	3,36	4,42
400	3,58	4,70

-  Для сезонных домов (дачи, турбазы)
-  Для постоянного жилья
-  Несущие стены

что они подразделяют свою продукцию на стеновую и перегородочную. То есть, если материал отнесен производителем к стеновым, из него как минимум можно построить стены одноэтажного дома с простой архитектурой.

Более того, флагманской продукцией производителей являются материалы с габаритами, подобранными таким образом, чтобы одновременно удовлетворять как требованиям по прочности, так и нормативам по энергоэффективности для строительства всех типов малоэтажных домов. Вот некоторые примеры подобных стеновых материалов:

- газобетон D300, B2.0 толщиной 300 мм;
- газобетон D400, B2.5 толщиной 375 мм;
- камни поризованной керамики 12,35 NF;
- многослойные керамзитобетонные блоки толщиной 400 мм;
- стеновые элементы пенополистирольной несъемной опалубки толщиной 250 мм;
- стеновые элементы утепленных щепо-цементных блоков для несъемной опалубки DSs 30/12.

Таким образом, даже при ошибке в расчетах у застройщика просто не получится приобрести стеновой материал, не удовлетворяющий параметрам по прочности для возведения несущих стен малоэтажных домов, если он, конечно, не будет сознательно строить из материалов, предназначенных для возведения перегородок.