

ДОМ ИЗ ТЕПЛОГО КАМНЯ

Игорь Волков

При описании камня последнее, что придет в голову, это назвать его «легким» или «теплым». Тем не менее, для строительства современных каменных домов как раз и используется теплый и легкий камень в самых разных вариациях.

Среди характеристик каменных материалов для строительства домов за последние без малого сотню лет поменялись только две — камни стали применяться легкие и теплые, а не тяжелые и холодные, как было раньше. При этом все прочие характеристики, свойственные камню (прочный, твердый, негорючий) остались прежними. Низкий вес и малая теплопроводность напрямую связаны между собой. Естественно, что обычные тяжелые каменные материалы, будь то бетон или полнотелый кирпич, проводят тепло более чем хорошо, в то время как воздух является одним из лучших теплоизоляторов. Поэтому доля самого камня в современных каменных строительных материалах стремительно снижается, а доля воздуха или какого-либо теплого наполнителя, наоборот, увеличивается. Наглядно представить, сколько камня осталось в современных каменных материалах, можно, сопоставив вес кубометра обычного бетона (1840 кг/м³ для марки М35 — М500) и газобетона (300 кг/м³ для марки D300) или полнотелого кирпича (2000 кг/м³ для марки М150) и поризованных керамических блоков (650–670 кг/м³ для керамических сверхпоризованных камней).





Чем ниже плотность (отношение массы к объему) материала, из которого выполнены стены дома, тем теплее будет этот дом.

За исключением последних 50–80 лет, каменные материалы рассматривались в первую очередь как конструкционные, то есть позволяющие делать дома с прочными, но, мягко говоря, холодными стенами, на отопление которых требовалось затрачивать несравнимо большее количество энергии, чем, например, на деревянные. Однако за последние десятилетия, вследствие постоянно растущих цен на энергоносители, вектор эволюции каменных материалов резко изменился. Сейчас каменные стеновые материалы стали одновременно сочетать конструктивную и теплоизолирующую функции, а в идеале и функцию внешней отделки (уже сейчас дома, сложенные из газобетонных блоков на белом клее, могут эксплуатироваться без всякой отделки и выглядят вполне достойно). Все это позволяет возводить теплые и крепкие каменные дома с однослойными стенами, не нуждающиеся в дополнительном утеплении. По современным нормам, сопротивление теплопередаче стен для нашего региона должно составлять не менее $2,8 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$ (СП 50.13330.2012). Большинство стеновых материалов, применявшихся в прошлом веке, при разумной толщине стены удовлетворять этому параметру не могли. Судите сами: стены деревянного дома будут иметь такое сопротивление теплопередаче, если только их толщина будет более 50 см, а полнотелого кирпича и вовсе 2,26 м. Разумеется, строить дома с такими стенами если и возможно, то очень дорого и явно не рационально. Использование же современных стеновых каменных



Существует огромное число вариантов отделки для каменного дома, от недорогих до элитных

материалов позволяет обойтись куда более тонкими стенами. Так, стена из газобетона будет удовлетворять действующим нормам уже при толщине 26 см для марки D300 и 35 см для марки D400.

Для людей, не связанных со строительством, утверждение, что каменный материал может иметь теплопроводность ниже, чем у дерева, звучит как минимум подозрительно. Тем не менее, это так. Как уже упоминалось выше, теплопроводность материала находится в линейной зависимости от его плотности, а плотность сосны в сухом состоянии составляет 500–600 кг/м³, в то время как плотность газобетона марки D300 составляет 300 кг/м³. Таким образом, дом из газобетона будет не только намного теплее деревянного дома, но и намного легче его. По другим современным



Константин Сосновский, начальник отдела технического развития компании «ЛСР Стеновые»

Впервые газобетон марки D300 с конструкционной прочностью B1,5 в России произвела компания «Аэрок» еще в 2009 году. Затем последовали два года испытаний и строительства пилотных объектов, и с 2011-го марка D300 стала доступна индивидуальным застройщикам. Прочность газобетона марки D300 (300 кг/м³) составляет около 25 кгс/см² (класс B2). Класса B2 достаточно для большинства задач, возникающих в индивидуальном строительстве. Теплопроводность чуть меньше 0,09 Вт/м × К. Для выполнения современных требований тепловой защиты достаточная толщина кладки в европейской части России составляет 300 мм.

каменным стеновым материалам выигрыш в сравнении с деревом будет не столь значительный, но, тем не менее, вес и теплопроводность будут сопоставимы. Так, дом из суперпоризованной керамики будет слегка тяжелее деревянного, но ее преимущество в том, что толщина стены из керамических блоков может быть намного толще (стандартный блок позволяет делать стены толщиной 38 или 51 см), а ассортимент бруса, представленный на рынке, не позволяет делать стены толще 24 сантиметров.

Таким образом, конкурировать с домами из современных каменных стеновых материалов по эффективности теплосбережения могут только каркасные дома. Однако не стоит забывать, что утеплитель в каркасных домах не является конструкционным материалом, то есть он выполняет только функцию теплосбережения. Но главный недостаток каркасных домов состоит в том, что каркас в большинстве случаев деревянный, а значит, согласно пожарным нормативам, такой дом приравнен к деревянным. Построить деревянный дом на участке 6–10 соток, не нарушая пожарных нормативов, удастся, только если у соседей каменные дома или если они вообще еще свои дома не построили. Впрочем, бывают

дома и с каркасом из легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК) или железобетонным каркасом. Но для таких домов и стены обычно делаются каменными. В монолитно-каркасных домах стены, как правило, выкладываются все из того же газобетона или отливаются на месте из монолитного пенобетона (плотность от 150 кг/м³). Стены из монолитного пенобетона могут быть и у дома с каркасом из ЛСТК. При плотности 150 кг/м³ монолитный пенобетон уверенно конкурирует с самыми лучшими утеплителями, поскольку его теплопроводность не хуже, и, кроме этого, он не горит, удобен в монтаже, а главное — позволяет делать утепленные стены монолитными, безусадочными и не имеющими щелей.



Глеб Гринфельд,
директор Ассоциации
производителей
автоклавного газобетона

Снижение средней плотности — основная тенденция развития газобетонной промышленности. За 25 лет средняя плотность российского газобетона снизилась более чем на 100 кг/м³, с 640 до 520 кг/м³.

Среди керамических строительных материалов устойчивый рост показывают только изделия со средней плотностью меньше 1000 кг/м³. Производство рядового строительного кирпича сокращается.



Бытует мнение, что деревянный дом «прощает» незначительные ошибки, допущенные на этапе строительства фундамента. Дом на фотографии построен из газобетона на катастрофически неправильно сделанном фундаменте (мелкозаглубленные и незаглубленные столбики, обвязанные деревянным брусом). Тем не менее, стена из газобетона имеет столь значительный запас прочности, что, несмотря ни на что, дом благополучно пережил уже вторую зиму

То, что каменные стеновые материалы стали теплыми и легкими, не означает, что они перестали быть прочными, по крайней мере, их прочности более чем достаточно для строительства даже многоэтажных домов. На рынке в большинстве своем представлен газобетон с классом прочности В2,5 (для марок D400 и D500), которого достаточно для строительства домов высотой до пяти этажей. Несущая способность кладки из газобетона D300 (класс прочности В2) толщиной 300 мм позволяет строить двух–трехэтажные дома со всеми типами перекрытий, в том числе с монолитными железобетонными. И только при сложных архитектурных формах, перекрытии больших пролетов и в узких простенках эркеров может потребоваться усиление конструкций здания неполным бетонным, стальным или деревянным каркасом.

Запас прочности и надежности у домов из правильно сложенных каменных стен колоссальный. В качестве подтверждения можно привести реально существующий жилой дом из газобетона, для фундамента которого были использованы столбики, кое-как обвязанные деревянным брусом. Несмотря на нарушения всех возможных строительных норм, дом стоит вторую зиму, и в его стенах нет ни единой трещинки. Это ни в коем случае не пример для подражания, а лишь наглядное подтверждение прочности современных каменных стеновых материалов.

Что касается фундамента, то для каменных домов он в обязательном порядке должен быть надежным и стабильным по геометрии. Таким требованиям соответствуют только монолитные железобетонные фундаменты (ленточный, свайно-ростверковый, плитный). Что касается несущей способности фундаментов, то она не обязательно должна быть запредельной: напомним, вес того же газобетона может быть в два раза ниже, чем вес дерева.

Петербургский рынок газобетона — самый прогрессивный в России. В нашем регионе практически с полной загрузкой работают 5 заводов суммарной производительностью около 1 млн 200 тыс. куб. м газобетона в год. Средняя плотность газобетона на нашем рынке не превышает 450 кг/куб. м. Больше половины продающихся блоков имеют марку по плотности D400 и ниже. Практически весь этот газобетон потребляется на местном рынке. Столь высокая конкуренция привела к тому, что по соотношению цена/потребительские характеристики газобетон стал самым привлекательным стеновым материалом. В результате почти 2/3 застройщиков выбирают газобетон среди всего разнообразия стеновых материалов, а это ежегодно более 20 тысяч зданий и сооружений с общей площадью стабильно более 2 млн кв. м.

Если самым массовым материалом стал газобетон, то наиболее ярким нишевым материалом является поризованная керамика, имеющая своих убежденных приверженцев. Обусловлено это как высокими эксплуатационными характеристиками этого материала, так и престижностью кирпичных домов. На стороне поризованной керамики играет многовековая история строительства из керамического кирпича, прямым преемником и эволюцией которого является поризованная керамика.

Отдельный сегмент рынка занимают дома из арболита, который является разновидностью легкого бетона. Арболит по своей структуре — крупнопористый материал, основными составляющими которого являются органический наполнитель (древесная щепа) и ее минеральное связующее — цемент. Различают теплоизоляционный арболит, плотность которого составляет от 400 до 500 кг/м³, и конструкционный, с плотностью от 500 до 850 кг/м³. Поверхность арболита обеспечивает хорошее сцепление со штукатуркой и бетоном без необходимости дополнительного армирования.

Если стена из газобетона обкладывается фасадным кирпичом, то между газобетоном и кирпичом обязательно должен быть вентилируемый зазор

