

Что выбрать для строительства дома

По данным статистики около 40% домов, возводимых в настоящее время, относится к категории малоэтажного строительства. Причем, если десяток лет назад львиная доля загородных построек приходилась на долю летних домиков, непригодных для круглогодичного проживания, то сегодня будущие владельцы предпочитают строить основательные, долговечные всесезонные дома. Дома, в которых удобно, просторно и комфортно проживать семьей в течение всего года. Дома, которые можно передать по наследству своим детям и внукам. Современный рынок предлагает широчайший выбор строительных материалов, значительно различающихся как по стоимости, так и по эксплуатационным характеристикам. Выбирая материал для строительства, будущий хозяин определяет дальнейшую судьбу дома и условия жизни своей семьи. При выборе ему приходится учитывать несколько взаимосвязанных групп факторов.

Группа первая – перспективные факторы. К этой группе относится все, что касается особенностей эксплуатации дома:

- комфортность проживания (способность дома «дышать» - пропускать через стены пар, кислород и углекислый газ, обеспечивая оптимальный воздушный и влажностный режим; отсутствие посторонних запахов; отсутствие сырости и плесени; быстрота прогрева дома; ощущения от соприкосновения со стенами и полом – все, вплоть до того, насколько удобно забивать гвозди в стены);
- долговечность постройки (прочность, морозостойкость, устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды);
- безопасность (надежность и прочность строения, пожаробезопасность, отсутствие токсинов и т.д.);
- трудоемкость поддержания дома в хорошем состоянии (необходимость и частота проведения работ, обеспечивающих сохранность строения);
- экономичность (расходы на обеспечение оптимального теплового режима, стоимость плановых работ по поддержанию дома в хорошем состоянии);

Группа вторая – актуальные факторы. Сюда можно отнести:

- возможность приобретения основных строительных материалов соответствующего качества;
- удобство доставки;
- удобство работы с материалами;
- стоимость строительства (которая лишь частично зависит от стоимости самих строительных материалов и в немалой степени определяется затратами на проведение строительных работ);
- необходимость и удобство приобретения дополнительных материалов, необходимых для строительства (системы крепежа, материалы перекрытий, теплоизоляционные материалы и т.д.);
- длительность строительства.

Группа третья – которую можно назвать «факторами оформления». Для того, чтобы строительство проводилось законно, а дом обрел статус недвижимости, строительные материалы и эксплуатационные характеристики строения должны соответствовать положениям СНиПов и ГОСТов. В противном случае самые смелые дизайнерские идеи и самые лучшие материалы, применявшиеся при проведении строительных работ, будут проходить по категории «напрасно потраченное время и деньги».

В этой статье мы приведем обзор основных строительных материалов, используемых в современном малоэтажном строительстве с учетом всех групп факторов, влияющих на выбор материала для будущего строительства.



Пенобетон

Недорогой, удобный в работе строительный материал, обладающий большой теплоемкостью и хорошей паропроницаемостью. Средняя плотность пенобетона, применяемого в малоэтажном строительстве – 500-600 кг/м³. Класс прочности на сжатие для пенобетона плотностью 500 кг/м³ – В1, для пенобетона плотностью 600 кг/м³ – В2,5. Средние показатели морозостойкости для пенобетона плотностью 600 кг/м³ – 25 циклов. Морозостойкость пенобетона плотностью 500 кг/м³ не нормируется. Коэффициент паропроницаемости 0,2 мг/м·ч·Па. Расчетная теплопроводность кладки – 0,2 Вт/м·°С. Необходимая толщина однослойной стены климатических условиях центрального региона – 0,63 м. Эксплуатационная влажность пенобетона – 12%.

Срок службы домов из пенобетона – несколько десятилетий. Производители пенобетонных изделий обычно утверждают, что пенобетонный дом может стоять веками. Их утверждения скорее относятся к идеальному образцу материала, который эксплуатируется в идеальных условиях. На практике при производстве пенобетона невозможно добиться равномерности структуры материала. Значительная усадка пенобетонных блоков в совокупности со склонностью пенобетона образовывать цементный камень из раствора (процесс сопровождается уменьшением объема) ведет к появлению микротрещин и дальнейшему разрушению материала. Все перечисленное сокращает срок службы пенобетона. Приобрести этот строительный материал можно где угодно – для производства неавтоклавного пенобетона не требуется современное дорогостоящее оборудование, поэтому пенобетонные блоки нередко изготавливают в кустарных условиях с использованием дешевой рабочей силы – гастарбайтеров из бывших союзных республик. Пенобетон дешевле газобетона на 20-25%, кирпича – на 70-80%.

Пенобетон, произведенный на небольших предприятиях, зачастую не только не соответствует государственным нормативам для строительных материалов – иногда он начинает рассыпаться еще во время доставки к месту проведения строительных работ. Устранить риск приобретения некачественных материалов при покупке у мелких фирм невозможно. Единственный выход – приобретать пенобетонные блоки у крупных производителей, соблюдающих технологию и обеспечивающих соответствие строительных материалов государственным требованиям.

Крупных производителей пенобетона не так много. Для перевозки материала к месту проведения строительных работ приходится преодолевать значительные расстояния, что ведет к увеличению расходов на транспортировку, а, следовательно, к значительному фактическому удорожанию пенобетонных блоков. Пенобетон – материал, обладающий малым объемным весом.

Размер пенобетонных блоков больше, чем размер кирпичей. Все это позволяет сократить затраты на проведение строительных работ. К сожалению, производители выпускают лишь ограниченную линейку типоразмеров пенобетонных блоков, не производят вспомогательные элементы для соединений и мест с повышенной нагрузкой. Необходимость приобретения и применения дополнительных материалов затрудняет строительство и повышает его стоимость.

Поскольку пенобетонные блоки крупнее кирпичей и хуже, чем газобетонные поддаются обработке, из пенобетона труднее возводить геометрически сложные конструкции и криволинейные архитектурные формы. Минимальная толщина стен, необходимая для сохранности тепла у домов из пенобетонных блоков в 1,5 раза больше, чем у дома из газобетона. Следовательно, для постройки домов одинаковой высоты, этажности и площади (в сравнении с пенобетоном) потребуется в 1,5 раза меньше газобетона.

Кладка из пенобетона может проводиться только на традиционный песчано-цементный раствор. Связано это с недостаточной точностью конфигурации пенобетонных блоков. Допустимые отклонения в параллельности сторон - до 10 мм. Следствие – удорожание строительства за счет увеличения расходов на проведение мероприятий по теплоизоляции здания (необходимость приобретения теплоизоляционных материалов + затраты на выполнение теплоизоляции). Хотя песчано-цементный раствор стоит недорого, использование его в значительных количествах (что неизбежно из-за неправильной формы блоков) также приводит к возрастанию стоимости строительства.

В последнее время некоторые производители пенобетона рекламируют специальный клей для этого материала. Однако, неточная геометрия делает невозможной тонкошовную кладку из пенобетонных блоков, а обычная кладка на клею требует большого количества клеевого раствора и еще больше увеличивает расходы на проведение строительных работ. Обработка блоков для обеспечения ровной поверхности стен в процессе кладки усложняет работу и увеличивает длительность строительства. К тому же, пенобетон плохо поддается обработке, крошится и скалывается из-за неравномерного распределения пузырьков газа в материале. Затраты на проведение кладочных работ из пенобетонных блоков в 2 -2,5 раза меньше, чем на кладку из кирпичей и в 3 раза превышают стоимость кладки из газобетона.

Усадка пенобетона довольно значительна и составляет 2-3 мм/м. Следствие – большая вероятность образования и распространения трещин. Пенобетонные изделия, поступающие на строительную площадку, имеют отпускную влажность до 25%. Для того, чтобы показатели влажности приблизились к эксплуатационным (около 12%), необходим значительный промежуток времени. Перед началом проведения наружных и внутренних отделочных работ дом из пенобетонных блоков должен простоять как минимум год без отделки, иначе штукатурка просто начнет сыпаться со стен. Высокие показатели сорбционной влажности пенобетона, обусловленные неоднородностью пористой структуры материала, увеличивают вероятность промораживания стен и ведут к сокращению срока эксплуатации дома из пенобетонных блоков.

Дом из пенобетона экологичен. Стены пропускают пар и газы, не выделяют вредных веществ. В таком доме прохладно летом. Зимой дом прогревается в течение нескольких часов. Материал теплый на ощупь. Значительная толщина кладочных швов может приводить к неравномерному прогреву стен, образованию холодных участков с повышенной сыростью и образованием плесени. Наружная и внутренняя отделка выполняется паропроницаемыми материалами. Выбор материалов для внутренней отделки несколько ограничен в связи с высокой вероятностью появления трещин из-за усадки. Без наружной отделки строение оставлять не рекомендуется – воздействие атмосферных осадков в сочетании с высокой сорбционной способностью пенобетона приводит к быстрому разрушению стен из пенобетонных блоков. Морозостойкость пенобетона в среднем составляет 25 циклов, примерно равняется морозостойкости кирпича и в четыре раза ниже аналогичных показателей для газобетона.

Газобетон

Газобетон обладает прекрасной паропроницаемостью и большой теплоемкостью. Не содержит вредных веществ, не выделяет во внешнюю среду никаких соединений. Легко обрабатывается. Средняя плотность газобетона, используемого в малоэтажном строительстве – 400-500 кг/м³. Морозостойкость автоклавного газобетона – до 100 циклов. Эксплуатационная влажность – 4-5%. Коэффициент паропроницаемости 0,2 мг/м·ч·Па. Класс прочности на сжатие для газобетона плотностью 400 кг/м³ – В2,5, для газобетона плотностью 500 кг/м³ – В3,5. Расчетная теплопроводность кладки - 0,09 - 0,14 Вт/м·°С. Необходимая толщина однослойной стены в климатических условиях центрального региона – 0,4 м.

Кубический метр газобетона стоит на 25-25% дороже кубического метра пенобетона и на 25-30% дешевле кубического метра кирпича. Толщина стен, необходимая для создания комфортного теплового режима в условиях средней полосы России: для газобетона - 0,4 м, для пенобетона – 0,63 м. Следовательно, для возведения домов одинаковой высоты, этажности и площади потребуется (в сравнении с газобетоном) в 1,5 раза больше пенобетона. В итоге постройка из газобетона обходится дешевле за счет сокращения количества необходимого материала и некоторого различия в технологии строительства (об этом будет подробно рассказано ниже).

Технологический цикл производства автоклавного газобетона предусматривает проведение сложных операций, невозможных без современного дорогостоящего оборудования. Поэтому газобетон в кустарных условиях не производится. Организованное, контролируемое крупное промышленное производство материала обеспечивает абсолютное соответствие газобетона государственным нормативам, предусмотренным для строительных материалов.

Хотя газобетон производят только крупные предприятия, которые могут находиться на значительном удалении от места строительства, на фактическую стоимость материала расстояние между производителем и строительной площадкой влияния не оказывает. Связано это с политикой предприятий, выпускающих газобетонную продукцию. Покупка материалов со склада обойдется потребителю на 10-12% дороже, чем приобретение газобетонных блоков с доставкой до места строительства, причем доставка не стоит ничего.

Газобетон долговечен. Автоклавная обработка увеличивает прочность материала. Технология производства обеспечивает равномерность распределения пор. Блоки однородны, поэтому внешние воздействия не могут повлечь за собой разрушение слабых участков – таких участков в газобетоне просто нет. Кроме того, материал практически не подвержен усадке, что является дополнительной гарантией от появления микротрещин и очагов локального разрушения газобетона. Первые дома из газобетона были построены более 80 лет назад. Материал до сих пор полностью сохраняет свою структуру и не вызывает никаких признаков разрушения.

Газобетонные блоки очень легкие. Для работы с ними не нужны специальные подъемные механизмы. Размер газобетонных блоков больше, чем размер кирпичей. При выполнении работ по укладке газобетона (в сравнении с кирпичной кладкой) количество операций уменьшается в 15 – 20 раз. Все это сокращает расходы на проведение строительных работ. Количество операций, необходимых для возведения газо- и пенобетонных стен практически не отличается. Однако, более значительная толщина пенобетонных блоков и их больший вес затрудняют работу. Различается и сама технология строительства.

Газобетон гораздо легче, чем пенобетон, поддается обработке. Его можно пилить, строгать, сверлить и фрезеровать обычным инструментом. Использование специализированного инструмента для газобетона, поставляемого Ytong еще больше упрощает обработку, минимизирует временные и денежные затраты на проведение строительных работ. Продукция Ytong включает в себя не только газобетонные блоки различных типоразмеров, но и дугообразные блоки для создания криволинейных поверхностей, соединители стен, блоки для устройства монолитных поясов и сборно-монолитные перекрытия. Разнообразие продукции позволяет класть дома из газобетона с

максимальным удобством, не отвлекаясь на подбор подходящих материалов и не расходуя время на поиск и деньги на доставку дополнительных элементов.

При кладке газобетонных блоков используется специальный клеевой раствор для тонких швов. Газобетонные блоки обладают практически идеальной конфигурацией (допустимое отклонение граней не превышает 1 мм). Это дает возможность использовать технологию тонкошовной кладки, снижающей затраты на проведение работ. Стоимость клея для тонких швов в два раза превышает стоимость песчано-цементного раствора, но расход материала при выполнении кладки снижается в шесть раз. В итоге тонкошовная кладка позволяет втрое снизить расходы на кладочный раствор.

Тонкие швы сокращают не только строительные затраты, но и расходы на поддержание оптимального теплового режима в жилом помещении. Основная часть тепла теряется через «мостики холода» - разрывы в материале стен. Тонкошовная кладка (толщина швов составляет всего 1 – 3 мм) предотвращает появление «мостиков холода», уменьшает расходы на отопление, обеспечивает отсутствие перепадов температуры стен. Поскольку на стенах нет холодных участков, на газобетоне не появляются участки сырости и плесени. Стены из газобетона, возведенные по технологии тонкошовной кладки, не нуждаются в утеплении благодаря высокой теплоемкости материала и минимальному расстоянию между блоками. Это снижает стоимость строительства, поскольку отпадает необходимость в приобретении теплоизоляционных материалов и проведении работ по теплоизоляции здания.

Газобетон так же экологичен, как и самый натуральный строительный материал – дерево. Газобетонные блоки не содержат вредных веществ и неустойчивых соединений. Они обладают отличной паропроницаемостью и позволяют стенам свободно дышать, пропуская наружу пар, вредные вещества и излишки углекислоты, а внутрь – свежий атмосферный воздух, богатый кислородом. В доме из газобетона прохладно летом и тепло зимой. После длительного отсутствия хозяев дом прогревается за считанные часы. Пол и стены дома из газобетонных блоков и плит перекрытий всегда теплые.

Усадка газобетона незначительна и составляет всего 0,3 мм/м. Поэтому при исключении внешних деформирующих нагрузок, связанных с неравномерностью колебаний фундамента, и соблюдении технологии строительства трещины на поверхности материала появляются значительно реже, чем на пенобетоне. Влажность газобетонных блоков, используемых при проведении строительных работ – около 15%. Поскольку газобетон практически не дает усадки, проводить отделочные работы паропроницаемыми материалами можно не дожидаясь, пока влажность газобетона приблизится к эксплуатационной.

Эксплуатационная влажность газобетонных изделий – 4-5%. При этом критическая для материала влажность, влекущая за собой его разрушение, для газобетона плотностью 400 кг/м³ составляет 45-50%. Аналогичные показатели для газобетона плотностью 500 кг/м³ – 40%. Достичь столь высоких показателей влажности в реальных условиях затруднительно. Атмосферная влага проникает на глубину 2-3 см и быстро удаляется из материала благодаря его высокой паропроницаемости.

Дома из газобетонных блоков можно оставлять без наружной отделки, не опасаясь разрушения материала. Впрочем, дом из газобетона лучше все же отделать снаружи – это увеличит эстетическую привлекательность здания. Для наружной и внутренней отделки газобетонных зданий можно использовать любые материалы. Главное – чтобы они были паропроницаемыми и не препятствовали свободному «дыханию» стен. Для оштукатуривания наружных поверхностей лучше применять специальную штукатурку, приспособленную к интенсивному парообмену сквозь стены.

По показателям морозостойкости газобетон – рекордсмен среди материалов, используемых в малоэтажном строительстве. Он способен выдержать до 100 циклов замораживания и оттаивания в состоянии полного насыщения водой. Для сравнения: у пенобетона этот показатель обычно колеблется около 25 циклов и не превышает 35. Морозостойкость строительного кирпича, пригодного к использованию в средней полосе России – 15 – 25 циклов.

Полистиролбетон

Полистиролбетон - еще один представитель семейства легких бетонов. В отличие от пено- и газобетона малый вес и хорошие теплоизолирующие свойства полистиролбетона обеспечиваются равномерно распределенными по объему блоков шариками полистирола. Введение полимеров в состав материала обеспечивает более высокую пластичность полистиролбетона, но исключает его из числа натуральных строительных материалов. Средняя плотность полистиролбетона, пригодного для возведения малоэтажных зданий – 400-500 кг/м³. Морозостойкость материала – 25-50. Эксплуатационная влажность – 4-8% по массе. Коэффициент паропроницаемости – 0,05 мг/м·ч·Па. Класс прочности на сжатие для полистиролбетона плотностью 400 кг/м³ – B1, для полистиролбетона плотностью 500 кг/м³ – B2. Расчетная теплопроводность кладки – 0,14 Вт/м·°C. Необходимая толщина однослойной стены в климатических условиях центрального региона – 0,4 м.

Стоит кубический метр полистиролбетона примерно на 5% меньше, чем кубический метр газобетона. При этом стоимость квадратного метра стены из этих материалов одинакова. Полистиролбетон имеет один существенный недостаток, о котором производители материала обычно упоминают в весьма обтекаемой и неопределенной форме. В отличие от пенобетона, который не горит и не поддерживает горение или газобетона, который, более того, в течение нескольких часов защищает помещение от одностороннего воздействия пламени, полистиролбетон нельзя отнести к полностью пожаробезопасным материалам. При нагревании гранулы полистирола начинают плавиться, выделяя в окружающую среду токсичные соединения. Прочность материала снижается по мере разрушения гранул.

Для производства полистиролбетона, как и для производства пенобетона, не нужно высокоточное дорогостоящее оборудование и крупные промышленные комплексы. Полистиролбетон нередко изготавливают на небольших установках, для обслуживания которых достаточно 5-10 человек. Возможность кустарного производства, а, как следствие - излишне свободный подход к рецептуре и отсутствие контроля характеристик выпускаемой продукции приводят к существенному снижению качества полистиролбетона, не отвечающего требованиям государственных нормативов для строительных материалов.

Кустарное производство влечет за собой еще одну опасность помимо ухудшения эксплуатационных характеристик материала. В смесь, из которой изготавливают полистиролбетон, производители-кустари нередко добавляют модификаторы, ухудшающие экологичность материала (и без того более низкую в сравнении с газобетоном и даже пенобетоном). Доставка полистиролбетона от крупных производителей, расположенных далеко от места проведения строительных работ, увеличивает фактическую стоимость материала. Полистиролбетон менее долговечен, чем газобетон и пенобетон. Материал начинает понемногу разрушаться уже через 15-20 лет эксплуатации. Строители не рекомендуют возводить из полистиролбетонных блоков строения с предполагаемым сроком службы более 50 лет.

Блоки из полистиролбетона, как и газобетонные или пенобетонные блоки, имеют большой размер и малый удельный вес. Это позволяет экономить на погрузочно-разгрузочных операциях (нет необходимости использовать специализированную технику) и кладочных работах (сокращается количество операций). На стены из полистиролбетона в обязательном порядке необходимо наносить наружный слой песчано-цементного раствора. Толщина наружного слоя – не менее 15 мм, внутреннего – не менее 20 мм. Это увеличивает стоимость работ.

Стены из полистиролбетона могут возводиться по технологии тонкошовной кладки. Раствор для тонких швов готовится на строительной площадке и включает в себя вспененный полистирол, воду, цемент и специальные добавки. Допустимое отклонение граней полистиролбетонных блоков +/-2 мм, что вдвое превышает отклонение размеров газобетонных блоков (+/-1 мм). Недостаточная точность размеров блоков влечет за собой увеличение толщины швов и образование мостиков холода. Полистиролбетон легко обрабатывается, поэтому ровность кладки можно обеспечить, выравнивая

уже выложенный ряд блоков, однако это ведет к увеличению количества операций, а, следовательно, к удорожанию строительства.

Полистиролбетон способен пропускать пар, кислород и углекислый газ сквозь стены, но делает это в 4 раза хуже, чем газобетон. Ухудшенная паропроницаемость, наличие в материале большого количества полистиролбетона и вероятное присутствие дополнительных химических модификаторов не позволяет сравнивать строение из полистиролбетона по экологическим характеристикам с деревянными домами. Усадка полистиролбетона - 1 мм/м (в три раза больше, чем у газобетона). Материал устойчив к воздействию плесени и микроорганизмов за счет химических реагентов, добавляемых в смесь на стадии производства полистиролбетона. Морозостойкость полистиролбетона составляет в среднем 25 – 50 циклов. Возможно изготовление материала, морозостойкость которого увеличена до 100 циклов, однако такой полистиролбетон имеет большую плотность и низкие теплоизоляционные свойства.

Керамзитобетон

Как и предыдущие материалы – керамзитобетон - относится к группе легких бетонов, хотя обладает более значительным объемным весом, в 1,5-2 раза превышающим объемный вес пенобетона, газобетона и полистиролбетона. Изготавливается из керамзита, песка, цемента и воздухововлекающих добавок. Керамзит – продукт обжига легкоплавких глинистых пород, представляющий собой пустотелые шарики из обожженной глины. В процессе изготовления керамзитобетона эти шарики склеиваются между собой, образуя прочный, экологически чистый и сравнительно легкий материал.

Плотность керамзитобетона, применяемого в малоэтажном строительстве – 700-1200 кг/м³, причем плотность монолитных блоков превышает 1000 кг/м³. Морозостойкость материала – 50 циклов. Эксплуатационная влажность – 5-7%. Коэффициент паропроницаемости – 0,08 мг/м·ч·Па. Класс прочности на сжатие – В 3,5. Расчетная теплопроводность кладки – от 0,21 до 0,5 Вт/м·°С. Необходимая толщина однослойной стены в условиях центрального региона – от 0,9 до 1,5 м, в зависимости от вида блоков.

При производстве керамзитобетона используют различные фракции гравия и щебня: 5-10, 10-20 и 20-40 мм. Готовые блоки могут быть монолитными или пустотелыми. Все это обуславливает значительный разброс эксплуатационных характеристик. Пустотелые блоки обычно используют для возведения стен, а монолитные – для кладки печей, каминов и дымоходов. Технология изготовления керамзитобетона предельно проста. Для производства нужна лишь бетономешалка и форма для блоков. Простота производства приводит к появлению на рынке большого количества материала, сделанного кустарным способом. Зачастую керамзитобетон, произведенный на мелких предприятиях, изготавливается с нарушением технологии, поэтому о соответствии материала государственным нормативам говорить не приходится.

Свойства керамзитобетонных блоков (даже произведенных в заводских условиях) различаются настолько, что строители рекомендуют взвешивать блоки перед покупкой, чтобы, исходя из веса, определить, сколько в блоке керамзита. По весу материала примерно (!) прикидывают его плотность и теплопроводность. Значительное отклонение от заявленного размера - обычная практика. Нередко попадаются блоки клиновидной формы.

Керамзитобетон весит больше, чем ячеистые бетоны и полистиролбетон. Большой вес влечет за собой повышение фактической стоимости материала из-за увеличенных расходов на транспортировку, даже если керамзитобетон производится недалеко от места строительства. Расходы на перевозку возрастают еще больше в случае, когда будущий хозяин дома покупает материал у крупных проверенных производителей (из-за удаленности от строительной площадки).

Сэкономить на перевозке можно, если производить керамзитобетонные блоки на месте строительства. Правда, для этого придется приобрести или арендовать бетономешалку и освоить

процесс изготовления материала. При этом не исключено, что эксплуатационные характеристики керамзитобетона существенно отклонятся от предусмотренных ГОСТом и будут значительно различаться от замеса к замесу.

Еще одно следствие большого веса материала – увеличение нагрузки на фундамент. Хотя керамзитобетонные блоки легче кирпичей, строить керамзитобетонный дом на облегченном фундаменте нельзя. Толщина однослойных стен из керамзитобетона, необходимая для создания оптимального теплового режима в условиях средней полосы России составляет 1-1,5 м. На практике стены такой толщины не строят. Для того, чтобы компенсировать теплопотери, проводят комплекс работ по утеплению здания. В соответствии с новыми СНиПами, толщина керамзитобетонной стены в условиях средней полосы России должна быть не менее 0,64 м. Утепление обязательно.

Керамзитобетонные блоки чуть крупнее обычных кирпичей, но значительно мельче блоков из пенобетона, газобетона или полистиролбетона. Более значительный вес материала влечет за собой необходимость применения специализированной техники для погрузки-разгрузки материала. Небольшой размер блоков и значительная толщина стен увеличивают количество операций по кладке из керамзитобетона. Все это повышает стоимость строительства.

Стоимость керамзитобетонных блоков на 20-50% превышает стоимость блоков из газобетона. Из-за возрастания фактической цены материала с учетом расходов на перевозку и разгрузку и необходимости в большом количестве керамзитобетона стоимость квадратного метра керамзитобетонной стены (без учета теплоизоляции и трудозатрат) почти вдвое превышает стоимость квадратного метра стены из газобетона. С учетом оплаты мастеров, выполняющих кладку, разница становится еще более значительной. Керамзитобетон, произведенный из качественных материалов с соблюдением технологии – долговечный материал. Дома из керамзитобетонных блоков могут простоять 50 и даже 100 лет, не выказывая признаков разрушения. К сожалению, на практике срок жизни дома уменьшается из-за несоответствия расчетного и фактического качества керамзитобетонных блоков.

Материал сложно обрабатывать. Для резки керамзитобетона используют электропилы. Нередко во время обработки на поверхности блоков образуются сколы. Сложные архитектурные элементы выкладывают из специального фасонного кирпича. Керамзитобетонные блоки, вне зависимости от способа производства, не отличаются точностью размеров. К тому же, на поверхности блоков есть наплывы, раковины и сколы. Значительные отклонения конфигурации делают невозможным применение тонкошовной кладки.

Из-за малого размера блоков и большой толщины швов в керамзитобетонной кладке неизбежно появляется множество «мостиков холода». Возведение керамзитобетонных домов без дополнительного утепления невозможно как из-за значительной толщины швов, так и из-за недостаточно хороших теплоизоляционных свойств керамзитобетона. Расходы на строительство возрастают еще больше в связи с необходимостью приобретения теплоизоляционных материалов и проведения работ по теплоизоляции здания.

Коэффициент теплопроводности у керамзитобетона выше, чем у газобетона, пенобетона или полистиролбетона. Это влечет за собой не только повышение расходов на обогрев дома, но и меньший уровень комфорта жильцов. Керамзитобетонные стены на ощупь холодные, а здание прогревается дольше. По паропроницаемости керамзитобетон хоть и не достигает показателей газобетона или дерева, но все же превышает аналогичные значения для полистиролбетона. Однако, паропроницаемость дома из керамзитобетонных блоков нередко ухудшается при использовании теплоизолирующих материалов, не пропускающих пар.

Оставлять керамзитобетонную кладку незащищенной от морозов и влаги нельзя – это приведет к ее разрушению. Керамзитобетонные блоки можно штукатурить и красить. Следует помнить, что керамзитобетон обладает недостаточными звукоизолирующими свойствами. Достаточная звукоизоляция стен обеспечивается за счет штукатурки. Морозостойкость керамзитобетона,

применяемого в малоэтажном строительстве, составляет примерно 50 циклов. Данные верны для керамзитобетонных блоков, изготавливаемых на крупных предприятиях, контролирующих состав смеси и технологический цикл производства. Какой будет морозостойкость материала, произведенного в кустарных условиях, предсказать невозможно.

Кирпич

Кирпич, как и дерево – абсолютная классика малоэтажного строительства. Из этого материала возводили дома наши далекие предки. Несмотря на появление более удобных и более дешевых современных материалов, кирпич сохраняет свою популярность. Однако, связано это в большей степени со стереотипами, чем с эксплуатационными характеристиками материала.

Плотность обычного глиняного кирпича – 2000 кг/м³, керамического пустотного – 1000 кг/м³, обычного силикатного – 1780 кг/м³, пустотного силикатного – 1400 кг/м³. Морозостойкость строительного кирпича – 15-20 циклов, облицовочного – до 50 циклов. Эксплуатационная влажность – 6-8%. Коэффициент паропроницаемости пустотелого кирпича (глиняного и силикатного) – 0,11 мг/м·ч·Па, обычного кирпича – 0,15 мг/м·ч·Па. Расчетная теплопроводность кладки из пустотелого кирпича – 0,44 Вт/м·°С, обычного кирпича – 0,81-0,87 Вт/м·°С. Необходимая толщина однослойной стены без утепления в условиях центрального региона – более 2,5 м. Минимальная толщина утепленной стены – 0,52 м.

Стоимость кирпича в 1,3-1,5 раза превышает стоимость газобетона. Увеличение строительных затрат приводит к тому, что квадратный метр стены из традиционного кирпича (без утепления) обходится владельцу дома примерно в два раза дороже квадратного метра газобетонной стены. Изготавливают кирпич как на крупных заводах, так и мини-заводиках. Нередко обслуживание оборудования для производства кирпича на мелких предприятиях выполняет один человек, не обладающий достаточным уровнем квалификации. Относительная простота изготовления материала и низкая стоимость мини-заводов стали причиной появления на рынке большого количества кирпича кустарного производства.

Кирпич – тяжелый строительный материал. Большой вес значительно увеличивает фактическую стоимость и без того недешевого материала, а отсутствие упаковки (в отличие от газобетона, который отпускается со склада надежно упакованным) приводит к появлению большого количества кирпичного боя. Хотя кирпич производят и крупные предприятия, многие российские строители и архитекторы не слишком довольны качеством материала, в особенности – лицевого кирпича. Отмечают несоответствие технических характеристик материала государственным нормативам из-за отверстий в кирпиче, сокращающих срок его службы. В качестве альтернативы специалисты рекомендуют будущим владельцам домов приобретать кирпич импортного производства. Стоимость такого кирпича в несколько раз увеличивает расходы на строительство. Один качественный лицевой кирпич, произведенный в Прибалтике или Германии, стоит 4-5 долларов за штуку.

Для погрузки и разгрузки кирпича необходимо специальное оборудование. Кирпичи имеют наименьший размер в сравнении с другими блочными материалами, применяемыми в малоэтажном строительстве. При укладке кирпичной стены необходимо выполнить в 15-20 раз больше операций, чем при кладке из газобетона или пенобетона. Толщина кирпичной стены, которая может обеспечить комфортный тепловой режим в условиях центрального региона России – более 2,5 метров. Для сравнения: достаточная толщина газобетонной стены – 0,4 м, пенобетонной – 0,63 м, керамзитобетонной – 1 – 1,5 м. На практике, конечно, кирпичные стены толщиной в 2,5 метра при строительстве домов и коттеджей не возводят – при таком подходе теряется сам смысл малоэтажного строительства. Однако, высокая теплопроводность кирпича делает абсолютно необходимым проведение целого комплекса работ по теплоизоляции здания. При максимальной теплоизоляции толщина кирпичной стены в средней полосе России должна составлять не менее 0,52. Стена из газобетона толщиной 0,4 м вовсе не нуждается в утеплении.

Традиционный кирпич при обработке раскалывается на фрагменты. Поэтому планирование архитектурных элементов необходимо проводить с учетом размера кирпичей (или использовать фасонный кирпич). Кирпичные здания можно возводить только на основательном фундаменте, заложенном на глубину промерзания. Кирпичная кладка выполняется на традиционный песчано-цементный раствор. Применение технологии тонких швов невозможно. Обычная толщина швов в кирпичной кладке – 1 см (для сравнения: толщина швов в кладке из газобетона – 1-2 мм). Большая толщина швов в сочетании с маленьким размером кирпичей и высокой теплопроводностью материала приводит к значительным теплотерям и увеличивает зависимость режима теплосбережения от количества и качества теплоизоляционных материалов.

Хотя стоимость кубического метра кирпича сравнима с ценой других блочных стеновых материалов, комплекс факторов (большой вес, дорогостоящие строительные работы, необходимость применения дополнительных материалов) приводят к тому, что стоимость квадратного метра кирпичной стены в несколько раз превышает стоимость квадратного метра стены из газобетонных блоков.

Кирпичный дом не подходит для сезонного проживания. Во-первых, материал интенсивно впитывает влагу. Если зимой дом из кирпича не топить или топить нерегулярно, стены промерзают и начинают разрушаться. Регулярно отапливаемый кирпичный дом может простоять 100 и более лет. Срок службы кирпичей в доме, который топят нерегулярно, сокращается до 25 лет. Во-вторых, кирпич обладает достаточно высокой теплопроводностью. Для того, чтобы как следует протопить полностью остывший кирпичный дом, потребуется несколько суток. В течение всего этого времени в здании будет сыро (по мере прогревания материала будет испаряться скопившаяся в нем жидкость).

Кирпич экологичен, не выделяет никаких вредных веществ в окружающую среду. Материал «дышит», пропускает пар, кислород и углекислый газ, но на практике способность кирпичного дома «дышать» определяется, как правило, свойствами материалов для теплоизоляции и отделочных материалов, которые снижают паропроницаемость стен. Из-за высокой теплопроводности стены кирпичных зданий всегда холодные на ощупь. Материал не горит и не поддерживает горение, но рассыпается при воздействии высоких температур. Сам кирпич усадки не дает, но из-за большого веса материала в первые годы неизбежно происходит значительная усадка фундамента. После окончания кладки необходимо выждать год, прежде чем приступить к отделке здания.

Кирпичную кладку из лицевого кирпича можно не штукатурить, если эта кладка выполнена специалистом. Непрофессиональным строителям, как правило, не удастся выложить стену так, чтобы она выглядела эстетически привлекательно. Поэтому любительскую кладку обычно штукатурят. Оштукатуривание необходимо для кирпичных фундаментов, цоколей и кладки из не очень качественного кирпича – со сколами, трещинами и отклонением конфигурации. Рекомендуется использовать только «мокрую» штукатурку. Внутреннюю поверхность стен штукатурят, оклеивают обоями или красят. Обшивать стены вагонкой не стоит – это создает благоприятные условия для накопления конденсата между отделкой и стеной.

Шлакоблоки

Шлакоблоки – морально устаревший материал, который пользовался большой популярностью 15-20 лет назад благодаря низкой цене и отсутствию выбора. Представляет собой стеновые камни, полученные путем вибропрессования бетонного раствора в форме. В состав наполнителя для бетона, из которого изготавливаются шлакоблоки, может входить топливный, доменный и вулканический шлак, зола, отходы кирпича, отсев щебня, песок, гравий, песчано-гравийная смесь, перлит, керамзит, обработанные опилки и т.д. – все, что доступно производителю в конкретном регионе, включая отходы промышленного производства.

Использование различных наполнителей обуславливает значительный разброс технических характеристик шлакоблоков. Плотность материала колеблется от 500 до 2000 кг/м³. Морозостойкость – 15-35 циклов. Расчетная теплопроводность кладки - от 0,3 до 0,65 Вт/м·°С.

Необходимая толщина однослойной стены в климатических условиях центральной полосы России – от 0,9 м и более.

Приведенные выше цифры действительны только для шлакоблоков промышленного производства. Значительная часть шлакоблоков выпускается кустарным способом на небольших вибропрессах, обслуживаемых одним или несколькими работниками. Технические характеристики кустарно изготовленных шлакоблоков предсказать невозможно, поскольку состав материала в значительной степени зависит от доступности и дешевизны наполнителей, а также – от степени профессионализма людей, обслуживающих вибропрессы. Использование некоторых видов наполнителей, разрушающихся с течением времени, сокращает срок службы материала. Определить, насколько долговечным будет строение из шлакоблоков, во многих случаях не представляется возможным.

Шлакоблоки невозможно отнести к экологически чистым материалам. Даже напротив – весьма велика вероятность, что шлакоблочные стены будут выделять вредные вещества. Существует опасность радиационного воздействия, поскольку некоторые наполнители (например, доменный шлак) значительно «фонят». Рекомендуется перед покупкой замерять уровень радиоактивности материала.

Для кладки стен используют монолитные стеновые камни и шлакоблоки с большегабаритными или щелевидными сквозными пустотами. Монолитные блоки имеют большой вес, что обуславливает увеличение транспортных расходов. Пустотелые шлакоблоки для улучшения теплоизоляционных свойств материала необходимо засыпать шлаком. Это усложняет процесс строительства и увеличивает затраты на кладку стен. Кроме того, со временем сухая засыпка оседает, и в стене возникают пустоты, ухудшающие теплозащитные свойства материала.

Технология кладки шлакоблоков отличается от технологии кирпичной кладки. Усложнение процесса кладки влечет за собой возрастание строительных расходов, а несоблюдение технологии может стать причиной недостаточной прочности стены. Кладка по технологии тонких швов из шлакоблоков невозможна. Неправильная форма блоков и специфика процесса кладки обуславливают значительную толщину швов. Следствие – неизбежное образование «мостиков холода» и увеличение теплопотерь.

Строение из шлакоблоков, как и кирпичный дом, после полного охлаждения требуется прогревать в течение нескольких суток. Об неэкологичности шлакоблочного дома уже было сказано выше. Вредные вещества, которые могут выделять шлакоблоки, влияют на дыхательную систему, увеличивают вероятность появления аллергических заболеваний. Шлакоблочные стены на ощупь всегда холодные. Материал не горит и не поддерживает горение. Морозостойкость шлакоблоков от крупных производителей составляет 15-35 циклов. Морозостойкость материала, произведенного кустарным способом, редко достигает этих показателей. Шлакоблоки быстро разрушаются под воздействием влаги, поэтому при возведении шлакоблочного дома крайне важно обеспечить грамотное устройство отливов на кровле, хорошую гидроизоляцию между стенами и фундаментом.

Штукатурить шлакоблочную кладку не рекомендуется из-за слабого сцепления цементной штукатурки со шлакобетонным камнем. Через некоторое время такая штукатурка отпадает со стен. Для отделки шлакоблоков используют растворы повышенной прочности. Оставлять шлакоблоки без наружной отделки нельзя, поскольку они быстро разрушаются под воздействием атмосферных осадков. Можно облицевать кладку кирпичом, обшить сайдингом или вагонкой. Фасад должен быть вентилируемым. Внутренняя отделка может быть любой. Плитку наклеивают прямо на стену. Возможна оклейка обоями без предварительной отделки стен, однако недостаточно ровная поверхность материала не позволяет использовать гладкие и тонкие обои.

Брус

В современном малоэтажном строительстве нередко используют деревянный брус. Существует несколько разновидностей бруса, отличающихся по стоимости, технологии производства и строительства: обычный брус (бревно, отесанное с четырех сторон), профилированный брус (с замковыми соединениями по типу паз-гребень) и клееный брус (состоящий из склеенных между собой ламелей).

Дерево – натуральный дышащий материал, легко поддающийся обработке. Средняя плотность бруса – 500 кг/м³. Морозостойкость – 25 циклов. Эксплуатационная влажность – 10-15%. Коэффициент паропроницаемости поперек волокон – 0,06 мг/м·ч·Па, вдоль волокон – 0,32 мг/м·ч·Па. Коэффициент теплопроводности в состоянии эксплуатационной влажности – 0,18 Вт/м·°С. Требуемая толщина однослойной стены в климатических условиях центральной полосы России – 0,52-0,56 см.

Качество материала в значительной степени зависит от условий обработки, хранения и даже от того, когда и где была заготовлена древесина. Дерево – строительный материал с достаточно высокой отпускной влажностью (исключение – клееный брус и древесина, предварительно высушенная при помощи специального оборудования). Чрезмерно влажный материал может покоробиться и потрескаться. Причем, поскольку дерево интенсивно впитывает влагу из воздуха, при ненадлежащих условиях хранения повреждается даже изначально качественная древесина.

Стоимость квадратного метра деревянной стены из обычного бруса (без учета конопатки) сопоставима со стоимостью квадратного метра газобетонной стены. Цена квадратного метра стены из клееного бруса приближается к стоимости стены из кирпича. Дерево – легкий материал, хорошо поддающийся обработке. Для работы с деревянным брусом не нужны специальные подъемные механизмы. Все операции может выполнить бригада из нескольких человек. Дома из профилированного и клееного бруса строить проще, чем из обычного. Однако, сэкономить на трудозатратах таким образом не получится – профилированный и клееный брус стоит дороже, чем обычный.

Дом из обычного и профилированного бруса дает значительную усадку (около 10%). После возведения стен здание должно простоять около года, покрытое временной или постоянной кровлей. Только после этого можно будет приступать к отделочным работам. Стены дома из обычного бруса после усадки нуждаются в конопатке – дорогостоящей и сложной процедуре. При высыхании брус деформируется. Нередко из-за появившихся трещин и деформаций материала деревянные стены приходится обшивать изнутри и снаружи.

Дом из клееного бруса в меньшей степени подвержен усадке, что позволяет сократить время строительства. Клееный брус удобнее в работе. Материал более устойчив к воздействию влаги, плесени, насекомых и микроорганизмов. У улучшенных эксплуатационных характеристик есть и обратная сторона – клееный брус с большой натяжкой можно отнести к абсолютно натуральным материалам, поскольку ламели соединены между собой полимер-изоцианатным клеем.

Деревянный дом экологически безопасен. В таком доме дышится легко и свободно. Полностью остывший деревянный дом прогревается за несколько часов. Деревянные стены создают в доме уютную атмосферу. К сожалению, из-за трещин и коробления стены нередко требуют дополнительной отделки. Дерево легко воспламеняется, подвержено воздействию плесени, микроорганизмов и жучков-древоточцев. Для обеспечения пожаробезопасности, защиты от вредителей и гниения деревянные стены необходимо специально обрабатывать и защищать от огня. Впрочем, дерево, даже обработанное, невозможно сделать полностью негорючим.

Деревянный дом менее долговечен, чем дом из кирпича и большинства бетонных блоков. Для того, чтобы увеличить срок службы дома из деревянного бруса, стены необходимо регулярно обрабатывать противомикробными и противопаразитарными веществами. Без надлежащего ухода

деревянные стены быстро коробятся, трескаются, подвергаются атакам насекомых и приходят в негодность.

Дом из деревянного бруса можно оставлять без наружной отделки, если на стенах нет признаков коробления и трещин. Обработка специальными составами обязательна. Варианты наружной отделки: оштукатуривание специальной гибкой штукатуркой, облицовка кирпичом, обшивка сайдингом, вагонкой или блок-хаусом. Фасад должен быть вентилируемым, иначе дерево под отделкой начнет гнить. Если дом планируется обшивать, следует выполнить работы по теплоизоляции, используя паропроницаемый материал (например, минераловатный утеплитель).

Внутреннюю поверхность стен можно оставить без отделки, обшить вагонкой или блок-хаусом, закрыть гипсокартоном под покраску или под обои, облицевать плиткой. При выборе отделочных материалов следует учитывать их паропроницаемость, поскольку материалы, не пропускающие пар и газы, могут лишить деревянный дом его главного преимущества – способности дышать.