



СТЕНА:

ВОЗМОЖНЫ ВАРИАНТЫ



Владимир ТАРАСОВ

архитектор,
генеральный директор
ООО «Архитектурно-
дизайнерская студия
«АЛЬФАПЛАН»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛОВ СТЕН ЯВЛЯЕТСЯ ВАЖНЫМ ШАГОМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КОТТЕДЖА. ВЫБОР ВАРИАНТА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КРИТЕРИЯМИ, СВЯЗАННЫМИ СО СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКОЙ, ЦЕНОЙ И ОСОБЕННОСТЯМИ МЕСТНОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ.

Относительно цены надо сразу отметить: серьезную экономию на конструкции стен не получить. Происходит это по двум причинам. Во-первых, стоимость стен в общей стоимости дома составляет всего лишь 12–15% (имеется в виду коробка без отделки). Поэтому если одна конструкция стены дешевле другой, например, на 20%, то в масштабах дома это дает около 3% экономии. Много это или мало — каждый судит сам. Но не забывайте, что дом строится «для себя» и на долгие годы, и эти 3% не должны быть решающими.

Во-вторых, просто нет конструкций стен, которые были бы существенно дешевле остальных

(если мы не говорим, например, о саманных домиках). Если вам предложат существенную экономию на стенах, значит, где-то есть подвох. Например, каркасные стены — их эффективность заключается не в стоимости, а в возможности заводской подготовки, то есть скорости строительства. На самом деле, нормально (то есть в соответствии с требованиями строительной физики) исполненные каркасные стены лишь немного дешевле иных, скажем, газобетонных.

В связи с этим советуем остерегаться всяческих экзотических конструкций, которые то и дело выбрасывают на рынок под видом уникальных недорогих «западных»

технологий. Если бы это была хорошая технология, она была бы не уникальной, а повсеместно распространенной.

За последнее время появились две по-настоящему революционные технологии, которые очень быстро завоевали строительный рынок. Окна из ПВХ-профилей, по-народному — стеклопакеты сегодня практически вытеснили деревянные конструкции. А ячеистые бетоны, появившиеся примерно 15 лет назад, настолько потеснили, казалось бы, вечный материал — кирпич, что оставили ему меньшую долю рынка. Значимость этого материала такова, что в Украине в 2004 году была принята Программа «Развития произ-

водства ячеистобетонных изделий и их применения в массовом строительстве в Украине на 2005–2011 годы».

С 1 апреля 2007 года в стране действуют ДБН В.2.6–31:2006 «Тепловая изоляция зданий. Конструкции зданий и сооружений». Новые нормы предъявляют более высокие требования к сопротивлению теплопередаче наружных ограждающих конструкций. Климат Украины достаточно разнообразен, поэтому при установлении нормативных показателей теплоизоляции зданий территория страны была условно разделена на температурные зоны: первая — Северная и Центральная часть, вторая и третья включают Южные области, в том числе Крымскую, четвертая — Южный берег Крыма. В каждой из них применение различных стеновых конструкций имеет свои особенности.

Итак, основные конструкции стен можно разделить на три типа: массивные, легкие (каркасные) и массивные деревянные. Массивные стены отличаются тем, что имеют в качестве несущей основы, воспринимающей нагрузки, полнотельный массивный материал. Каркасные представляют собой стоечно-балочную систему с заполнителями между элементами каркаса.

МАССИВНЫЕ СТЕНЫ

Массивные конструкции стен можно в свою очередь разделить на однослойные и многослойные.

Стена из ячеистого бетона практически единственная из однослойных конструкций, которая сохранила свою легитимность в свете современных подходов к теплотехнике. Ячеистые бетоны имеют технологические разновидности, но суть их одна: наличие в материале заполненных воздухом пустот-ячеек размером 1–3 мм, которые обеспечивают высокую теплоизоляцию. Ячеистые бетоны прочные и легкие и, выполняя несущую конструкционную функцию, одновременно являются хорошими теплоизоляторами.

По расчетам специалистов «КиевЗНИИЭП», ячеистый бетон удовлетворяет требованиям термического сопротивления во всех температурных зонах Украины при плотности материала 500–700 кг/м³ и толщине стены 0,4–0,6 м. При этом масса 1 м² наружной стены из пенобетона в 2–6 раз меньше, чем из керамзитобетона или кирпича, что соответственно уменьшает нагрузку на фундамент и сокращает транспортные расходы при строительстве.

Такую стену следует штукатурить с обеих сторон — из эстетических соображений, ради повышения звукоизоляции и для исключе-

ГОТОВІ ПРОЕКТИ
ПРИВАТНИХ БУДИНКІВ

від

ALFAPLAN



*...будинки
для сучасних
романтиків*



Із цегли, газобетону та дерева
Вартість проектів — **від 980 у.о.**
Підготовка документації — **14 днів**



Каталог проектів — на сайті
www.alfaplan.com.ua

Офіційний представник
в Україні — **ALFASTYLE**
Телефони: +38 048 703 3834,
+38 050 333 0676





ния продуваний сквозь швы. Наружный слой штукатурки должен быть паропроницаемым изнутри и влагозащитным от проникновения дождевой воды снаружи.

Блоки из ячеистого бетона обладают точной геометрией, поэтому толщина швов между ними при укладке должна составлять 1–3 мм, что требует тщательности выполнения работ.

Ячеистые бетоны «дышат», то есть наряду с кирпичом обладают способностью регулировать воздушно-влажностный режим помещений. Они паропроницаемы — пропускают излишнюю влагу из помещений наружу и, наоборот, отдают ее при сухости воздуха.

Существенная особенность работы с этим материалом в том, что при изготовлении стен необходимо точно соблюдать технологические требования, в частности, по армированию, устройству (при наличии точечных нагрузок) поясов из монолитных бетонов и т. д. При несоблюдении технологии в блоках под нагрузкой возможно появление трещин.

Стены из ячеистого бетона могут быть защищены снаружи дополнительной оболочкой. В этой

роли может выступать, прежде всего, кирпич или фасадная система с штукатуркой или облицовкой каким-либо материалом, например вагонкой или керамогранитом.

Самый распространенный вариант — наружная оболочка из облицовочного кирпича, который укладывается в один ряд толщиной 85–120 мм в зависимости от типа кирпича. Кирпичную кладку соединяют со стеной анкерами из материала, не подверженного коррозии, скажем, нержавеющей стали или стеклопластика. Между кирпичами и блоками оставляют воздушный вентиляционный зазор толщиной не менее 3 см.

Зазор необходим, поскольку, как указывалось выше, ячеистый бетон — материал паропроницаемый, и влага проходит сквозь него изнутри наружу. Кирпич же обладает гораздо более высоким сопротивлением паропроницанию, поэтому при отсутствии вентиляционного зазора влага, выходящая из блоков, будет конденсироваться на нем и стекать вниз. Зазор должен быть открыт наружу: по низу кирпичной кладки оставляют открытыми (не заполненными раствором) вертикальные швы из расчета

50 см² швов на 20 м² фасада. Точно так же оставляют открытым зазор наверху кладки, как правило, под стропилами.

Важная особенность такой конструкции стены — температурные швы. Тонкая кирпичная оболочка, особенно если кирпич темного цвета, подвержена значительным перепадам температур, причем нагрев ее неравномерен на разных сторонах дома. Поэтому на всех углах коттеджа или с максимальным расстоянием 10–12 м следует выполнять вертикальные температурные швы, а раствор для кладки должен иметь близкое к кирпичу температурное расширение.

При отделке стены из ячеистых бетонов сайдингом или другим штучным материалом, например керамогранитом на каркасе, она защищается от прямых воздействий влаги и солнца и в то же время хорошо вентилируется сквозь неплотности облицовок. Однако ошибкой является отделка путем прямой наклейки на блоки облицовочного материала, например искусственных или натуральных камней или керамической плитки (о причинах речь шла выше).

Использование фасадной системы с утеплителем поверх стены из ячеистых бетонов — идея совершенно здравая. Штукатурка, утеплитель и блоки прекрасно дополняют друг друга по своим изоляционным свойствам. Но в качестве утеплителя могут применяться только минераловатные плиты — они обладают более высокой паропроницаемостью, чем ячеистый бетон, поэтому пары свободно проходят через них наружу.

Не следует использовать в качестве утеплителя пенополистирол с последующим оштукатуриванием по сетке — опять таки, в силу его высокого сопротивления паропроницанию.

Стены, где используется кирпич без дополнительного слоя утеплителя, не соответствуют действующим требованиям по теплозащите домов. Сопротивление теплопередаче стены из кирпича пустотностью 40% толщиной 510 мм примерно равна 1 м²С/Вт, в то время как минимальное требование для самой южной, четвертой температурной зоны составляет 2,0 м²С/Вт.

Единственный вариант такой конструкции — с применением так называемых поризованных керами-

ческих камней (далее ПКК). По сути, это тот же кирпич, в котором путем сжигания (как правило, опилок) образуются мелкие воздушные пустоты, обеспечивающие теплоизоляцию по тому же принципу, что и блоки из ячеистых бетонов. Такие камни в несколько раз больше, чем обычный кирпич, что сказывается на скорости возведения стен.

С точки зрения строительной физики это очень хорошая конструкция по всем параметрам: тепло- и звукоизоляции, прочности, надежности, долговечности, экологии. К минусам можно отнести разве что несколько более высокую стоимость и более высокую трудоемкость возведения. Поэтому, к сожалению, она не пользуется у потребителей той популярностью, которую заслуживает.

Еще один вариант стен, отвечающих современным требованиям, — трехслойные конструкции с применением эффективных утеплителей (минераловатных плит или пенополистирола). Они состоят из трех основных оболочек: несущей части, которая выполняет статическую функцию и на которую опираются перекрытия и стропила, утепляющей и наружного защитного слоя.

Несущая часть стены может быть выполнена из любого материала, который справится с этой задачей: кирпича, блоков из ячеистого или обычного бетона, керамзитобетона и прочего.

В качестве утепляющей оболочки практически без ограничений применяются минераловатные плиты. Рядом с ними следует устраивать воздушную вентиляционную прослойку для проветривания минваты и удаления из нее паров влаги.

С пенополистиролом несколько сложнее. Вследствие его высокого сопротивления паропроницанию внутренняя несущая оболочка стены должна быть еще более паронепроницаемой — только тогда будет обеспечиваться нормальный воздушно-влажностный режим. Так, блоки из ячеистого бетона или ПКК в качестве стенового материала в данном случае не подходят. С другой стороны, пенополистирол не требует вентиляции, к тому же им можно утеплять стены цокольных этажей в земле и подошвы фундаментов — он не боится воды.



Другая особенность этого материала — горючесть и, соответственно, пожарные ограничения по его применению. Например, он не должен примыкать к оконным и дверным проемам — вокруг них следует укладывать минеральную вату шириной минимум 150 мм.

Серьезный вопрос, связанный с минватой и пенополистиролом, — их долговечность. Известно, что внутри стен щитовых садовых домиков спустя 10 лет осыпалась, как труха, минвата, произведенная в тогдашнем Советском Союзе. И стены по низу сохраняли тепло, а по верху промерзали насквозь. Сейчас технологии более совершенные, тем не менее утеплители лучше покупать у известных производителей и проверять сертификаты на материалы, обращая внимание на пункт об их долговечности. Ведь если позади наружной оболочки начнется коррозия утеплителя, отремонтировать или заменить его будет очень сложно.

В новых ДБН В.2.6–31:2006 введено совершенно справедливое требование к долговечности утеплителей: все теплоизоляционные материалы, используемые в строи-



КЛІНКЕРНА ЦЕГЛА

фірм



та



НАЙМЕНША РОЗДРІБНА ЦІНА
З ДОСТАВКОЮ ПО УКРАЇНІ

ТОВ "Хімсервіс", м.Луцьк, вул.Дубнівська 68/а
тел. (0332)757-333, (068)139-28-33, (050)438-13-33

ekoklinkier@gmail.com

www.klinkier.narod.ru



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА



Сергей КУТУЗОВ,
технический специалист
«Кнауф Инсулейшн Украина»

Важными показателями для теплоизоляционного материала, используемого при утеплении фасадов, кроме теплопроводности являются паропроницаемость, плотность, прочность на отрыв слоев. В зависимости от конструкции стены используют материалы плотностью от 35 кг/м³ и прочностью на отрыв слоев не менее 15 кН/м². Лучше всего отвечают данным характеристикам утеплители на основе стекловолна и базальта. Они могут быть представлены в виде рулонов, матов, жестких и полужестких плит.

Именно такие материалы для теплоизоляции стен, обладающие высоким сопротивлением теплопередаче и хорошими звукопоглощающими свойствами, предлагаются ТМ Nobasil и Knauf Insulation. Все они сертифицированы, соответствуют украинским санитарно-гигиеническим нормам, экологически чистые, негорючие, легко монтируются. Кроме качества теплоизоляционных материалов залогом успешной работы утеплителя является его грамотное применение в составе строительных конструкций. Теплоизоляция должна оставаться сухой в любое время года и при любой погоде — таково основное правило, которое следует соблюдать.

Для этого, если говорить о стене, материалы должны быть подобраны так, чтобы обеспечить ее «дыхание». С внутренней стороны ограждающей конструкции рекомендуется использовать материалы с более высокой теплопроводностью и сопротивлением паропроницаемости. Тогда конденсат, образовавшийся при перепаде наружной и внутренней температуры, будет легко выводиться наружу. В противном случае в толще стены будет накапливаться влага, что вызывает появление грибка и плесени, ухудшение теплоизоляционных свойств и даже разрушение строительной конструкции. На практике это условие трудно соблюсти, поэтому обязательно прибегают к использованию:

- паробарьера, создающего защитный экран, предотвращающий проникновение теплого влажного воздуха из помещения в утеплитель;
- ветробарьера, обеспечивающего стабильность теплозащитных свойств.

В любом случае для достижения максимального эффекта, который обеспечивает теплоизоляция, а именно экономии затрат на отопление, теплового комфорта и увеличения срока службы строительной конструкции, необходим грамотный подбор и профессиональное применение материалов в каждом конкретном случае.

Особенности утепления конструкции здания известны только профессионалам, имеющим опыт работы с теплоизоляцией, и только они могут обеспечить качественный монтаж, поэтому лучше обращаться к ним. К тому же при выборе утеплителя стоит обращать особое внимание на известность марки производителя и наличие сертификатов, подтверждающих возможность использования материала на территории Украины.



тельных конструкциях, должны иметь срок эксплуатации не менее 25 лет, поэтому каждый производитель будет обязан подтвердить соответствие своей продукции нормам.

Наружная оболочка может быть выполнена из лицевого кирпича, разного рода фасадных систем с облицовкой вагонкой, алюминиевыми плитами, керамогранитом. Ее задача — защитить утеплитель от влаги, ультрафиолета и других вредных атмосферных воздействий.

КАРКАСНЫЕ СТЕНЫ

Каркасные конструкции представляют собой стоечно-балочные системы, выполненные из деревянных балок или стальных профилей (их еще называют ЛСТК — легкие стальные тонкостенные конструкции). Между стойками укладывается эффективный утеплитель, например минвата, а снаружи и изнутри каркас зашивается листовым материалом. Но это общая схема.

Представьте себе, что перепад температур между наружной и внутренней поверхностями стены составляет 40°C (на улице -20°C, в помещении +20°C). Как в этой ситуации ведет себя конструкция из металлических столбов и кирпичной кладки? Очевидно, что металл значительно лучше проводит тепло, и там, где находится металлический столб, будет промерзание.

На профессиональном языке такой элемент называется теплопроводным включением, а по-народному — мостиком холода. Металлическая стойка является мостиком холода, через нее уходит тепло, и на внутренней поверхности стены будет образовываться конденсат.

Теперь другая пара: деревянная стойка — минеральная вата. Чем отличается она? Практически ничем. Конечно, дерево — хороший теплоизоляционный материал, но в данной паре оно проводит тепло намного сильнее, чем минвата, поэтому является теплопроводным включением со всеми вытекающими последствиями. Чтобы в каркасных домах снять проблему мостиков холода, снаружи по стене кладется дополнительный слой утепления (минваты или пенополистирола толщиной около 50 мм), его покрывают снаружи пластиковой сеткой, на которую наносятся тонкая штукатурка и паропроницаемая краска.



Со стороны помещения в каркасной стене выполняется листовая облицовка в два слоя (гипсокартоном и ориентированно-стружечной плитой — ОСП), между листами укладывается пароизоляционная пленка. Ее задача — не допустить проникновения в утеплитель пара, движущегося из помещения наружу, что вызывает образование конденсата и, как следствие, ухудшение теплоизоляционных свойств материала.

Таким образом, классическая конструкция каркасной стены состоит из следующих слоев (изнутри наружу): отделка стен, гипсокартонный лист, пароизоляционная пленка, лист (как правило, ОСП), каркас с заполнением между стойками утеплителем, листовой материал (ОСП), слой утеплителя, пластиковая сетка, штукатурка, окраска фасада паропроницаемой фасадной краской.

А теперь оцените стоимость такой конструкции по сравнению с массивной стеной. Каркасные стены, выполненные в соответствии с требованиями строительной физики, лишь немного де-

шевле иных вариантов — например, газобетонных стен. Их преимущество прежде всего в возможности заводской заготовки изделий и быстрой сборке на стройплощадке, а также в легкости (им не нужны сложные фундаменты) и высоких теплоизоляционных свойствах.

Недостаток каркасной системы — необходимость установки пароизоляции по всей внутренней поверхности наружных стен, то есть такой дом «не дышит». Еще одним минусом называют более низкую, чем у массивных стен, звукоизоляцию. Но наиболее шумопроницаемым элементом конструкции в доме являются окна: даже самые «навороченные» стеклопакеты защищают от внешнего шума хуже, чем каркасные стены, поэтому шумоизоляцию вряд ли можно причислять к недостаткам последних.

Вряд ли необходимо подробно останавливаться на стенах из бревен. Все знают их достоинства: экологичность, технологичность, красота. И недостатки — прежде всего, подверженность воздействию влаги и горючесть. ■

В дополнение к короткому обзору сформулируем несколько правил, в соответствии с которыми должны возводиться наружные стены, независимо от их конструкции и применяемых материалов.

1. Стены должны обладать достаточной прочностью и способностью долговременно воспринимать статические и динамические нагрузки.
2. Соответствовать требованиям по теплозащите домов.
3. Для обеспечения пароизоляции иметь правильное расположение слоев в многослойных конструкциях (чтобы пар мог свободно двигаться, изнутри они должны быть плотнее, чем снаружи). В многослойных стенах с утеплением минватой необходимо предусмотреть вентиляцию утеплителя.
4. Конструкции должны быть надежно изолированы как от грунтовых вод (отсечка стен слоем гидроизоляции от фундаментов и цоколем — от тающего снежного покрова), так и от атмосферных осадков (достаточные выносы кровли, карнизы).

И последнее замечание — общее: консультируйтесь у профессионалов и только им доверяйте строительство своего дома.



«Кнауф Инсулейшн» є експертом в галузі тепло- та звукоізоляції. Комплексний підхід, інноваційні технології, високий рівень відповідальності перед клієнтом та суспільством є фундаментом нашої філософії. Ми розуміємо Вас і Ваші потреби. Ми поруч. Ми завжди готові поділитися нашим досвідом та теплом.



TM Knauf Insulation* - теплоізоляція на основі скловолокна
TM Nobasil** - теплоізоляція на основі базальту



За додатковою інформацією звертайтеся:
+38 (044) 391 73 00
www.knaufinsulation.com.ua

KNAUF INSULATION
наш час береже енергію

Наші представники в регіонах: +38 (095) 270 64 27 – Чернівецька, Сумська, Житомирська, Вінницька, Черкаська обл.; +38 (095) 270 64 30 – Дніпропетровська, Запорізька, Харківська, Полтавська, Кіровоградська обл.; +38 (050) 385 24 11 – Львівська, Закарпатська, Чернівецька, Волинська, Івано-Франківська, Хмельницька, Рівненська, Тернопільська обл.; +38 (050) 385 23 99 – Донецька, Луганська обл.; +38 (095) 270 64 29 – Одеська, Миколаївська, Херсонська обл., АР Крим

Теплоізоляція Knauf Insulation* – тепло, що завжди поруч

*Knauf Insulation, **Nobasil