

Калиниченко М.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23*

Утепление деревянного дома: виды и особенности монтажа

Утепление дома необходимо не только для улучшения внешнего вида строения и экономии газа, но и для значительного улучшения микроклимата внутри помещения. Наружное утепление фасадов решает следующие важные задачи [1]:

- сохранение и накопление тепла внутри помещений;
- ощутимое снижение затрат на отопление здания;
- улучшение уровня звукоизоляции здания от внешних шумов;
- удаление почти всех препятствий, мешающих выведению конденсата, который образуется на фасадных стенах (служит отличной профилактикой грибка, плесени, а также солевого налета);
- сохранение эксплуатационных характеристик здания, что позволяет увеличить его долговечность.

Согласно [1], утепление фасада необходимо осуществлять после проведения ранее выполненных строительно-ремонтных работ:

- должен быть полностью завершен монтаж кровли;
- должно быть закончено выполнение наружной гидроизоляции фундамента;
- должна пройти полная усадка здания;
- такие части здания как окна, вентиляционные каналы, электрика и другие должны быть смонтированы;
- здание должно быть сухим.

Фасадные работы лучше проводить в комфортных климатических условиях (ни в мороз, ни в сильную жару), поэтому в средней полосе подходящим временем является конец весны, либо начало осени. Выполнение работ по утеплению фасадов проводят обычно при температурах от +5 до +25 градусов по Цельсию.

Прежде чем начинать утепление стен деревянного дома снаружи нужно произвести теплотехнический расчёт, в ходе которого определяется толщина утеплителя. Для проведения упрощенного теплотехнического расчета необходимы исходные данные:

- 1) d – толщина деревянных стен, например стены из бруса 150 мм;
- 2) k – коэффициент теплопроводности сосны или ели поперек волокон при обычной влажности 0,14 Вт/(м · °С) [3]. Коэффициент теплопроводности может меняться в зависимости от погодных условий, например в осенний период или в дождливое лето древесина может напитываться влагой и коэффициент теплопроводности при этом увеличивается;
- 3) R_n – нормативное сопротивление теплопередаче для Владимирской области составляет 3,28 (м² · °С) / Вт [2].

Расчет фактического сопротивления стены (R_ϕ) производится по выражению [2]

$$R_\phi = d/k. \quad (1)$$

Подставляя известные данные получим

$$R_\phi = 0,15 / 0,14 = 1,071 (\text{м}^2 \cdot \text{°С}) / \text{Вт} < 3,28 (\text{м}^2 \cdot \text{°С}) / \text{Вт}.$$

Разница между фактическим и нормируемым теплосопротивлениями, т.е. требуемое теплосопротивление (R_t), составляет

$$R_t = 3,28 - 1,071 = 2,209 (\text{м}^2 \cdot \text{°С}) / \text{Вт}.$$

Прежде чем рассчитывать толщину утеплителя необходимо определиться с видом утеплителя, т.к. разные утеплители имеют свой набор характеристик. Необходимо изучить информацию о каждом и определить, какой из них подойдет для утепления деревянного дома снаружи.

При выборе утеплителя оцениваются следующие характеристики [3]:

- 1) теплопроводность материала;

- 2) коэффициент паропроницаемости;
- 3) пожаробезопасность, т.е. способность поддерживать процесс горения и выделение вредных (токсичных) веществ при горении и тлении;
- 4) экологичность материала при монтаже и эксплуатации;
- 5) долговечность материала;
- 6) шумоизоляционные свойства и другие.

Существует несколько видов утеплителей, чаще всего применяемых для утепления деревянного дома снаружи [1,4]:

- экологичный утеплитель из стекловолокна;
- эковата;
- минеральная вата;
- утеплители изо льна;
- хлопковые утеплители;
- пенопласт.

Стекловата производится в основном из кварцевого песка с добавками вторичного стеклового сырья. В качестве связующих элементов добавляется небольшое количество формальдегидов и акриловые соединения. У этого утеплителя есть и недостатки. При дешевом способе производства на вату не наносят мембранное покрытие, и тогда при рассоединении волокон выделяется много пыли, которая вызывает раздражение дыхательных путей. Вторым минусом является то, что стекловата впитывает воду и при соприкосновении с атмосферными осадками со временем подвергается усадке.

В составе эковаты 75% древесной целлюлозы, картона и газет. При эксплуатации не пылит, но восприимчива к возгоранию. При производстве добавляются антипирины: сульфат аммония и борат. Они выделяют вредные газы, поэтому нужно использовать респираторы.

Минеральная вата производится в основном из габбро-базальтовой горной породы. Выпускается утеплитель различной формы, в виде матов, плит, рулонов. Несмотря на различные свойства минераловатных материалов выделяют следующие общие преимущества [1,4]:

- низкая теплопроводность (в пределах 0,033-0,037 Вт/м · К);
- биологическая стойкость;
- простой при монтажных работах;
- не боится огня (при температуре 800 °С не плавится, а при более высоких температурах превращается в пепел);
- безопасность использования;
- идеально подходит для деревянных домов, т.к. является паро- и воздухопроницаемым материалом;
- материал держит форму, даже после сжатия восстанавливает ее;
- долговечен;
- имеет пониженную гигроскопичность.

При рассмотрении фольгированной минеральной ваты заметно, что она является отличным теплоизолятором. Армированный материал, в свою очередь, более удобен по части монтажа. В деревянных помещениях иногда материалы рассматриваются даже в качестве противопожарных элементов, поскольку эффективно сдерживают огонь. Токсичные газы при взаимодействии с очагом воспламенения не выделяются. Применимость в жилых помещениях очевидна, поскольку учитывается экологичность продукции [1,4].

Утеплитель изо льна на 100% безвреден, самый экологичный продукт. Его положительные характеристики следующие [1,4]:

- срок эксплуатации – не менее 60 лет;
- не способствует горению, а при тлении не выделяет токсины;
- не гниет, не поражается грибом и плесенью, не проседает.

Хлопковый утеплитель считается самым экологичным, так как в его составе находится переработанная джинсовая ткань. Этот материал хорошо поглощает шум и в Европе используется в качестве отделочного элемента в кинотеатрах. Недостаток тот же, что и у предыдущих: легко поддается возгоранию.

Пенопласт – один из самых дешевых и доступных материалов, выпускается в виде панелей разных размеров. Для изоляции стен применяются плиты со средней плотностью. Обладает хорошей теплопроводностью и звукоизоляционными свойствами. Он хорошо режется и легко крепится к стене, устойчив к перепадам температуры. Прочностью не отличается, поэтому после обшивки стены армируются [4].

С точки зрения экологии, отличным решением будет выбор натуральных теплоизоляторов: плиты из опилок и соломы, глина. Имеется еще один способ утепления — напыление пенополиуретаном. Жидкие применяются реже, хотя по техническим характеристикам они могут стать альтернативой для многих других [4].

После выбора паропроницаемого утеплителя приступают к окончательному расчету его толщины с учетом его свойств. Толщину утеплителя (d) рассчитывают по выражению (1), выразив из нее d

$$d = R_T \cdot k,$$

где d – толщина слоя утеплителя;

R_T – требуемое сопротивление теплопередаче; в данном случае расчетное $R_T=2,209(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

k – коэффициент теплопроводности утеплителя; например каменная (минеральная) вата плотностью от 60 до 80 кг/м³ имеет коэффициент теплопроводности $k=0,042 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ [3].

Подставляя известные данные получаем толщину слоя утеплителя

$$d = 2,209 \cdot 0,042 = 0,092 \text{ м} \approx 10 \text{ см}.$$

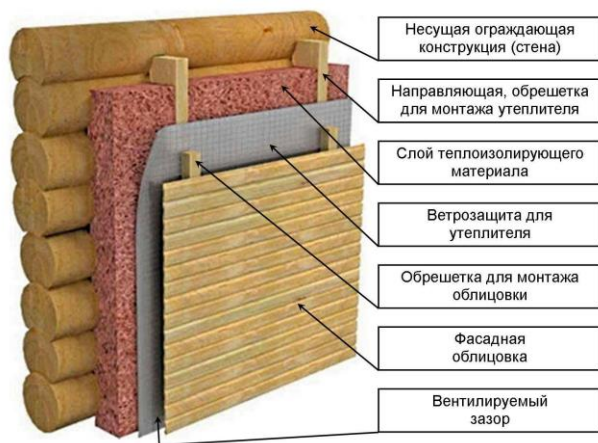


Рис.1 Монтаж слоев фасадного утепления деревянного дома [5]

Монтаж минеральной ваты на каркас производится в несколько этапов, как показано на рисунке 1 [5]:

1) стены обрабатываются в два слоя антисептиком, особенно следует обратить внимание на углы и нижний венец. Больше всего подлежат гниению торцы бревен, на них следует наложить дополнительный слой. Работу лучше проводить в сухую теплую погоду. Через два-три дня все обычно высыхает;

2) при помощи скоб на стены крепится гидроизоляционная пленка с паронепроницаемым покрытием. Гладкая сторона должна смотреть на утеплитель, который последует за ней, а

пористая – на стенку. Стыки укрепляются внахлест во избежание щелей и отверстий и обклеиваются монтажным скотчем;

3) на пленку крепится обрешетка из бруска толщиной, равной толщине утеплителя, шагом на 3-4 см меньше, чем ширина последнего. Утеплительные маты тогда не нужно дополнительно укреплять;

4) сверху между брусков укладываются теплоизоляционные плиты и окончательно закрепляются анкерными гвоздями. При необходимости использования нескольких слоев каждый последующий кладется со смещением, чтобы перекрывались стыки. Работа по укладке ведется в респираторе и перчатках;

5) с помощью скоб крепится мембранная пленка гидрозащитной поверхностью на внешнюю сторону. Стыки крепятся внахлест и проклеиваются скотчем;

6) вентилируемый каркас из брусков укладывается сверху с помощью саморезов. При неровных стенах советуют применять перфорированные подвесы. При обшивке сайдингом и профнастилом можно использовать профили для гипсокартона;

7) облицовку делают по схемам и инструкции производителя. В качестве обшивки можно применить металлопрофиль, виниловый сайдинг, имитацию бруска. При выполнении обшивки надо следить, чтобы не было щелей.

Для дополнительного утепления нужно укрепить фундамент и цоколь. Использовать можно такие материалы, как пеноплекс, полистирол или напыление пенополиуретана. Сверху утеплителя точно так же монтируется облицовка при помощи декоративного камня или кирпича.

Есть много разных вариантов утепления фасадов. Все они различаются сложностью выполнения монтажа, стоимостью, материалами утеплителя. Но при любом способе, чтобы получить максимальный результат, лучше также утеплить не только стены фасада, но и крышу, а также выполнить монтаж окон и провести утепление водопроводных труб.

Выбрать систему утепления фасадов достаточно трудно как для уже построенных зданий, так и для новых. Для оптимального определения эффективного способа требуются большой опыт и специальные знания. Без квалифицированных специалистов и специализирующихся в этом направлении компаний здесь не обойтись.

Литература

1. Утепление дома снаружи: подбор материалов, главные нормативы и методика монтажа. [Электронный ресурс] // https://m-strana.ru/articles/uteplenie-doma-snaruzhi-materialy-normativy/?utm_source=copy&utm_medium=direct&utm_campaign=copy_from_site: [сайт]. – URL: (дата обращения: 04.01.2023).
2. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
3. Коэффициенты теплопроводности различных материалов, таблица. [Электронный ресурс] // <https://www.xiron.ru/content/view/58/28/>: [сайт]. — URL: (дата обращения: 04.01.2023).
4. Какой утеплитель лучше для дома? [Электронный ресурс] // <https://www.youtube.com/watch?v=059IdI12i2M>: [сайт]. — URL: (дата обращения: 04.01.2023).
5. Утепление деревянного дома снаружи минватой: как правильно утеплить. [Электронный ресурс] // <https://potolokvdome.ru/raznoe/uteplitel-sten-dlya-derevyannogo-doma-snaruzhi.html>: [сайт]. — URL: (дата обращения: 04.01.2023).