

Утепление мансарды.

Почему нужно утеплять крышу — понятно: ей приходится защищать дом не только от осадков, ветра, снеговой нагрузки, солнечной радиации, но также от зимнего холода и летней жары. Если кровля недостаточно или некачественно утеплена, зимой существенно повышаются теплопотери, что влечет за собой заметное увеличение затрат на отопление. Более того, из-за работающих «на полную» отопительных приборов воздух в помещении становится очень сухим.

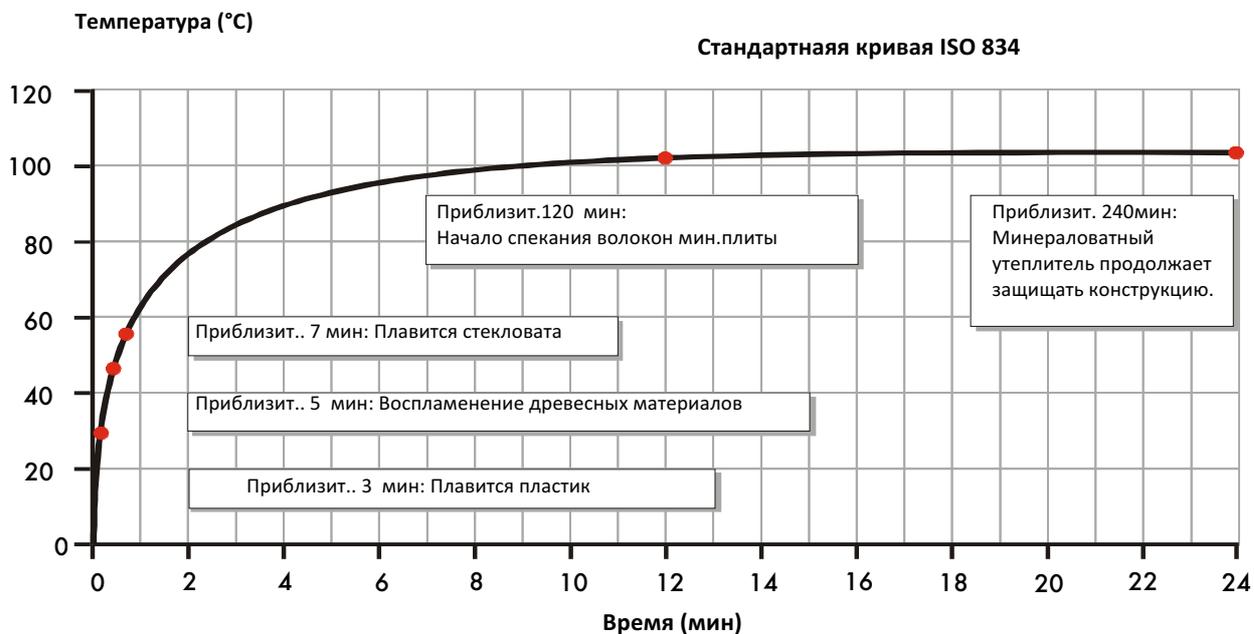
Чем утепляют кровлю? Как правило, для этого используют эффективные теплоизоляционные материалы: плиты из минеральной ваты, стекловаты и пенопласта или вспененного пенополиуретана.

Какой материал выбрать? Прежде всего, безопасный для здоровья обитателей дома. Группа горючести пенопласта и пенополиуретана — Г4-Г2, и при горении они выделяют вредные для здоровья человека вещества. Если случится несчастье, шансы на выживание резко снизятся, при укладке многослойного пенопласта или вспененного пенополиуретана пар сконденсированный в воду не имеет возможности удалиться что приводит к образованию плесени, грибка и выпадению влаги на потолочные конструкции, именно поэтому трудно рекомендовать пенопласт или вспененный пенополиуретан для утепления жилого дома.

Горючесть утеплителей зависит только от вида их исходного сырья: органические изделия сгораемые, неорганические – несгораемые. На сегодняшний день наиболее востребованы утеплители из пенополистирола, стеклянной и каменной ваты. Пенополистирол – органический материал, производимый из вспененного полистирола, синтетического полимера. В своей массе изделия из этого материала – сильногорючие (Г4), то есть являются своеобразным «топливом» для пожара. Уже при температуре 80°C они плавятся, теряют форму, с них начинают капать горящие капли, способствующие распространению пламени. Более того, при нагревании пенополистирол распадается на составляющие его вещества и выделяет свободный стирол – ядовитый газ, смертельный для человека. Для снижения группы горючести в материал при производстве добавляют антипирены, в результате чего у него уменьшаются показатели по воспламеняемости и распространению пламени. Однако антипирены не решают проблему выделения пенополистиролом при горении токсичных веществ, к тому же стоимость самозатухающих изделий многократно выше, чем обычных, поэтому они не имеют широкого применения.

Стекло- и каменная вата – неорганические, минеральные материалы. Они оба состоят из волокон, которые в первом случае изготавливаются из расплавленного стекла, а во втором – из расплавленных горных пород габбро-базальтовой группы. Вместе с тем связующее волокна вещество является органическим (обычно синтетическая смола). Поэтому к классу негорючих (НГ) относят только ту стекло- и каменную вату, в которой содержится минимальное количество «органики» – до 4,5%. Таким требованиям отвечают качественные изделия из каменной ваты и, как правило, изделия из стекловаты низкой плотности (не выше 30 кг/куб. м). Для получения формостабильных утеплителей из стекловаты обычно нужно больше связующего (до 10%), в результате чего они нередко переходят в разряд горючих материалов (группа горючести Г1, Г2).

Кроме того, температура плавления волокон стекловаты – 500-550°C.



При пожаре такая температура достигается спустя 7 минут, так что материал быстро спекается и перестает защищать строительную конструкцию от огня. Причем стекловата, оплавляясь, полностью меняет свою структуру – превращается в пепел. Это актуально в связи с важным фактом: когда в помещении достигается температура 500°C, происходит так называемая общая вспышка – начинают полыхать все горючие материалы. Если межкомнатная перегородка заполнена стекловатным утеплителем, в этот момент она просто перестает существовать, и огонь перекидывается на соседнее помещение.

Образцы каменной ваты (слева) и стекловаты (справа)



до начала испытаний



после проведения
испытаний

У каменной ваты температура спекания волокон – свыше 1000°C. Она достигается спустя два часа после начала пожара, и все это время материал служит барьером на пути у огня. Даже после общей вспышки межкомнатная перегородка, в основе которой – минвата, не позволит огню перекинуться на соседнее помещение. При температуре 250°C из каменного утеплителя начинает испаряться органическое связующее вещество. И хотя функция связующего – скреплять волокна между собой, после его испарения структура утеплителя все равно остается целостной. Дело в том, что в каменной вате очень низкий процент связующего: плотность материала обеспечивается в основном за счет тесного переплетения

относительно коротких волокон. И если нет внешнего механического воздействия, утеплитель, встроенный в ограждающую конструкцию, сохранит стабильность своей формы. Исходя из всего сказанного, очевидно, что теплоизоляция на основе каменной ваты с точки зрения пожарной безопасности является оптимальным решением при утеплении ограждающих конструкций.

Сравним другие характеристики минеральной и стекловаты, взяв качественные плиты примерно одной ценовой категории. Главный параметр для утеплителя — теплопроводность: чем она ниже, тем теплее будет в доме. У обоих материалов минимальная теплопроводность. Однако теплопроводность важна не сама по себе, а в сравнении с другими характеристиками. Прежде всего, с плотностью и сжимаемостью (данная величина показывает, на какой процент сожмется материал под установленной ГОСТом нагрузкой). От этих показателей напрямую зависит как эффективность теплоизоляционного слоя, так и его долговечность. На скатных участках кровли утеплитель вынужден постоянно находиться в наклонном положении, и следовательно, на него постоянно действует нагрузка от собственного веса. Под воздействием этой нагрузки, а также при увлажнении, со временем утеплитель «сползет», перекроются вентиляционные каналы, появятся «мостики холода», уменьшится толщина утеплителя и увеличатся теплопотери дома через утеплитель. В итоге он может деформироваться настолько, что потребуются его замена, для чего придется снимать либо кровлю, либо внутреннюю отделку. Сжимаемость минеральной ваты незначительна — всего 10%, в то время как стекловаты — 50%. Казалось бы, и минеральная, и стекловата — волокнистые материалы, почему такие разные цифры? Просто у первой волокна расположены хаотично, в т. ч. и в вертикальном направлении, а у последней — только в горизонтальном.

Не менее важный показатель — плотность. Дело в том, что утеплитель может хранить тепло во многом благодаря способности удерживать в себе воздух в неподвижном состоянии. Чем плотнее материал, тем менее подвижен воздух в нем. Если же плотность опускается ниже 20 - 40 кг/м³, резко возрастает воздухообмен, и «драгоценное» тепло «выветривается» из утеплителя. Кстати, в большинстве своём, представленная на нашем рынке стекловата имеет плотность 11-15 кг. на 1 м. кв. и компании производители не рекомендуют свой продукт плотностью 11 кг. м. кв. применять для утепления ограждающих конструкций. Стоит добавить, что в случае недостаточно плотного утеплителя придется увеличивать его толщину, а это экономически невыгодно для вас. Кроме того, с уменьшением плотности возрастает сжимаемость материала, и уменьшается срок службы теплоизоляции. Утеплитель способен беречь тепло только в сухом состоянии. С увеличением содержания влаги в нем ухудшаются его теплоизоляционные свойства. Влага в теплоизоляцию проникает в основном в виде пара. Попадая из теплой зоны в холодную, пар может конденсироваться, и точка росы оказывается именно в утеплителе на глубине 5-7 см. Чтобы утеплитель не намок, предусматривается система отвода пара методом вентиляции конструкции кровли. Но она будет иметь смысл только тогда, когда утеплитель не задерживает пар в себе. А значит, важна его паропроницаемость. По этому показателю обладатели волокнистой структуры — минеральная и стекловата — «на высоте» (у обоих материалов паропроницаемость — 0,5 мг/м.ч.Па). Что же касается минеральной ваты, то она обладает еще и низким водопоглощением. Она пропитана в массе гидрофобизирующими добавками, которые позволяют ей при полном погружении в воду на 24 часа набирать всего 1,5% влаги. Но речь здесь идет только о высококачественных изделиях.

Принимались во внимание только самые высокие требования, поскольку было важно разработать действительно надежный и долговечный материал. В результате данные плиты обладают оптимальными для скатной кровли характеристиками по теплопроводности, сжимаемости, паропроницаемости, водопоглощению. Кроме того, они имеют хорошие звукоизоляционные свойства, подтвержденные соответствующими испытаниями, кстати сказать вспененный пенополиуретан и пенопласты имеют очень слабые звукоизолирующие свойства. Минераловатные плиты являются негорючими и экологически чистыми, что подтверждено в пожарном и гигиеническом сертификате.

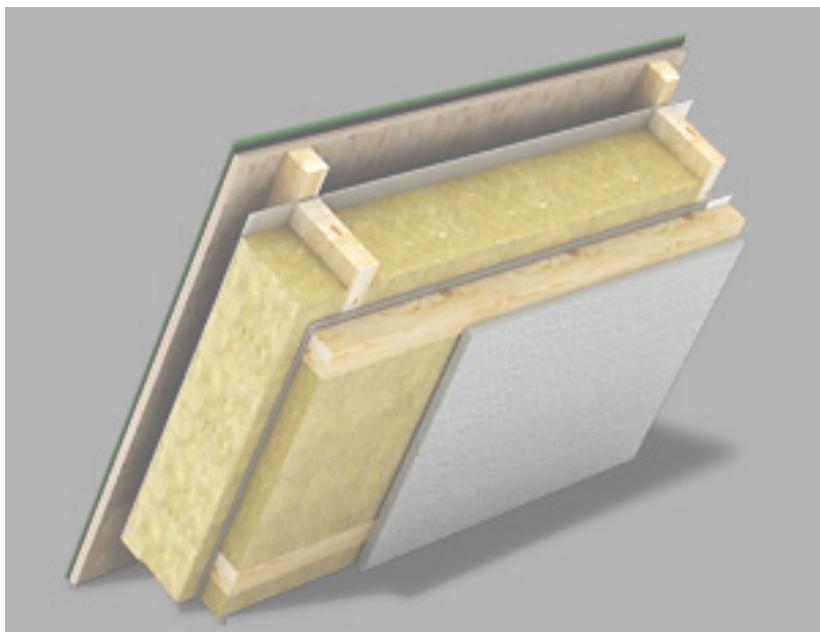
Утеплитель защищает мансарду от промерзания и перегрева, но и сам он нуждается в защите от внешних воздействий, поэтому мансардная кровля должна представлять собой многослойную конструкцию (так называемый «кровельный пирог»): вентиляционный контур, слой ветро-влагозащиты, слой теплоизоляции, слой пароизоляции. Утеплитель надо «защитить», прежде всего, от водяного пара, который образуется в процессе жизнедеятельности жильцов.

Источник	Интенсивность выделения влаги, л/сут
Люди (выделение пара одним человеком)	0,75 (сидя), 1,2 (в среднем), до 5 (тяжелая работа)
Увлажнители воздуха	2–20+
Горячая ванна	2–20+
Дровяной камин (на 1 корд дров)	1–3
Мытье полов и т. п.	0,2
Мытье посуды	0,5
Приготовление еды на 4 человека	0,9–2 (3 при учете газа)
Холодильник с автоматическим оттаиванием	0,5
Умывание/мытье рук (на 1 человека)	0,2–0,4
Душ (на 1 человека)	0,5
Ванна (на 1 человека)	0,1+
Бытовые обогреватели без вентиляции	0,15 кг/кВт.ч для газа 0,10 кг/кВт.ч для керосина
Сезонная влагоотдача (или новые строительные материалы)	3–8 (зависит от конструкций здания)
Комнатные растения / домашние животные	0,2–0,5 (пять растений или одна собака)

Обильная наледь и сосульки по всем свесам кровли, некомфортный микроклимат в помещении, повышение расходов на отопление, сокращение срока службы крыши — вот неполный список бед, которые приносит намокший утеплитель. Попадая из теплой зоны в холодную, водяной пар может конденсироваться, и точка росы нередко оказывается именно в утеплителе. Для удобства определения возможного появления конденсата, приводим таблицу, по которой можно узнать, при какой температуре и влажности это может случиться.

Температура точки росы при относительной влажности внутри						
Температура воздуха внутри помещения, *С	45%	50%	60%	70%	80%	90%
10	-1	0	3	5	7	8
12	0	2	4	7	9	10
14	2	4	6	9	11	12
16	4	6	8	11	13	15
18	6	7	10	12	15	16
20	8	9	12	14	16	18
22	10	11	14	16	18	20
24	11	13	16	18	20	22
26	13	15	18	20	22	24

Например, при температуре воздуха внутри помещения 16*С и относительной влажности воздуха 80%, что для помещений, где проводится ремонт вполне возможно, образование конденсата внутри утеплителя произойдет при температуре 13*С и ниже на глубине 3-4 см. с «холодной» стороны.



Избежать этого позволяет пароизоляция — как правило, специальная пленка на основе полиэтилена или полипропилена, монтируемая с обратной стороны утеплителя. Поскольку у пара высокая проникающая способность, швы пленки, места примыкания пленки к стенам, вентиляционным или печным трубам необходимо проклеивать с помощью специального скотча.

Однако на деле добиться этого непросто, так как утеплитель укладывается в межстропильное пространство и имеет толщину,

равную толщине стропил, а максимальное сечение стандартных досок, предлагаемых на нашем рынке,— 150 мм. Как быть?

Рекомендуется устраивать двухслойную теплоизоляцию. Первый ее слой — обычный, 150 мм. Затем, со стороны помещения поперек покрытых антипиреном и антисептиком стропил прибиваются контрбрусы (также обработанные огне-,биозащитой), к которым крепится еще один слой утеплителя толщиной 50 мм. Итого — 200 мм. Пароизоляцию рекомендуется устраивать между двумя слоями утепления, тем самым дополнительно защищая ее от возможного повреждения во время отделочных работ в мансарде. Что касается точки росы, то в теплоизоляции толщиной 200 мм она может появиться лишь в верхнем слое.

Есть еще одна трудность. Даже создав надежный паробарьер, полностью исключить проникновение пара в утеплитель нельзя. Но нельзя и позволить утеплителю намокнуть. Поэтому нужна продуманная система вентиляции конструкции кровли: приток воздуха через зазор в районе свеса карниза, вытяжка — через скатные аэраторы или аэрационные коньки.

Притом проветриваться должен каждый межстропильный проем. С потоком свежего воздуха пар будет уноситься за пределы кровли, не увлажняя утеплитель и деревянные элементы крыши, а значит, опасности их гниения не будет. Количество вентиляционных контуров зависит от типа гидроизоляционного материала. Площадь сечения слуховых окон и продухов на крыше должна составлять не менее 1/300-1/500 площади чердачного перекрытия для Челябинской области. При этом расположение указанных устройств должно обеспечить сквозное проветривание чердачного помещения, исключая застой (воздушные мешки)..

Если применяется «дышащая» мембрана (не пропускающая наружную влагу, но хорошо пропускающая пар), тогда контур будет один — между покрытием и гидроизоляцией, поскольку такая мембрана укладывается непосредственно на утеплитель. Если используется пленка со средней паропроницаемостью, тогда необходимо два контура — между гидроизоляцией и кровлей, а также между гидроизоляцией и утеплителем.

Вышеперечисленные мероприятия позволят получить разность температур между «улицей», и подкровельным пространством 2-4 градуса, что полностью соответствует требованиям СНиП и полностью исключит образование наледей и сосулек.

Правильно утеплить кровлю — задача не из легких. Вместе с тем, если тщательно выбрать утеплитель и продумать конструкцию «кровельного пирога» вполне выполнима.