

Использование Эковаты в каркасных домах.

Типы каркасных домов

С развитием строительной отрасли в области малоэтажного строительства появилось довольно много разных вариантов постройки каркасных домов. Кроме традиционного метода строительства – когда на строительную площадку приезжает несколько упаковок с досками (нулевая готовность), из которых «вырезается» и возводится здание, появилось много технологий с большей степенью готовности. Условно их можно разделить на следующие:

- стандартный каркас – на строительную площадку завозится материал, обычно доска 50x150 или 50x200, из которой собирается каркас с подгонкой длин стоек по месту, установкой раскосов, перекрытий. Этот метод характеризуется относительной дешевизной материала, но большим расходом времени на стройке (расходы на рабочую силу), необходимо наличие высококвалифицированной строительной бригады.
- деревянный каркас заводского исполнения (пример – технология Скандитек, Рантасалми). Каркас изготавливается на производственной линии, и поставляется на стройку в форме пронумерованного комплекта с крепежом, с инструкцией по сборке. Часто – уже с комплектом внешней и внутренней отделки, кровельным покрытием. Сборка каркаса ведется строительной бригадой, срок возведения существенно сокращается.
- металлический каркас заводского исполнения – (пример – ЛСТК) – то же самое, что и деревянный, но конструктивными элементами выступает металлический тонкостенный каркас, часто используется термопрофиль.
- сборно-панельные (сборно-щитовые дома). Дома высокой степени готовности. На производстве готовятся целые стеновые конструкции, с теплоизоляцией или без нее, которые затем поставляются на стройку. На площадке они скрепляются между собой, затем устанавливаются перекрытия, стропильная система итд

Фундаменты

Для каркасных домов часто применяются три типа фундаментов: столбчатый, ленточный или монолитный. В случае использования монолитного фундамента с утеплением дополнительной изоляции не требуется. По монолитной плите выполняется выравнивающая стяжка, и строятся полы согласно проекту помещений.

При столбчатом или ленточном фундаменте перекрытие выполняется, как правило, устройством лаг с шагом 400-600мм.



Эковатой можно изолировать перекрытия с помощью специальной выдувной машины либо вручную – достаточно распушить ее и рассыпать между лаг ровным слоем. Расход эковаты при машинном способе укладки – 32-35 кг/м², при ручном – 42-45 кг/м². Теплоизолирующие свойства при этом изменяются незначительно (в пределах 1-2%).

Характеристики по теплосопrotивлению (25мм доска, эковата. 20мм мягкая ДВП)

Толщина, мм	100	150	200	250	300
Сопrotивл. R	3.06	4.38	5.69	7.01	8.33

Межэтажные перекрытия

Хорошая изоляция в межэтажных перекрытиях преследует несколько целей. Во-первых, звукоизоляция. Эковата позволяет существенно улучшить показатели звукоизоляции и звукопоглощения. Теплоизоляционные характеристики необходимы при разделении пространства на постоянно используемое и временное (например, гостевые комнаты в мансардном этаже не нуждаются в постоянном обогреве зимой, и можно сэкономить на расходе тепла, выставив термостаты в положение +5-10°C).

Рекомендуемая толщина изоляции – от 100мм.

В межэтажных перекрытиях нет необходимости в использовании паро- и влагонепроницаемых мембран. Исключение могут составлять только специализированные помещения (санузлы, сауны).

Важно! Необходимо помнить, что площадь потолков нижнего этажа в общем случае не совпадает с площадью полов верхнего этажа по причине наличия балконов, мансардного типа верхнего этажа и тп.
Для эффективной изоляции необходимо наличие неразрывного теплового контура!

Эковата – натуральная теплоизоляция с отличными звукопоглощающими свойствами.

$\lambda = 0,038 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$, Г2-В2-Д1



Использовать эковату можно во всех приведенных типах каркасных домов. Эковата прекрасно подходит для использования в вертикальных стенах, наклонных плоскостях кровель и перекрытиях. При подготовке стен под изоляцию эковатой можно использовать как стандартный «пирог», так и несколько его упростить, что положительно скажется на стоимости конструкции.

Перекрытие фундамента организуется обычным образом, с гидроразвязкой от бетона фундамента и обеспечением вентиляции снизу. Изоляция будет работать правильно, если она будет сухой, поэтому либо сверху, либо в нижней части необходимо обеспечить паропроницаемость конструкции. Как правило, парциальное давление водяных паров направлено из дома в атмосферу. В общем случае рекомендуем ставить паропроницаемую изоляцию с нижней стороны фундамента.

Эковата рассыпается или задувается на «подстилку», которую можно выполнить из доски, фибролита, мягкой ДВП или другого материала. Рекомендуем заполнить весь объем изоляции между лагами перекрытия.

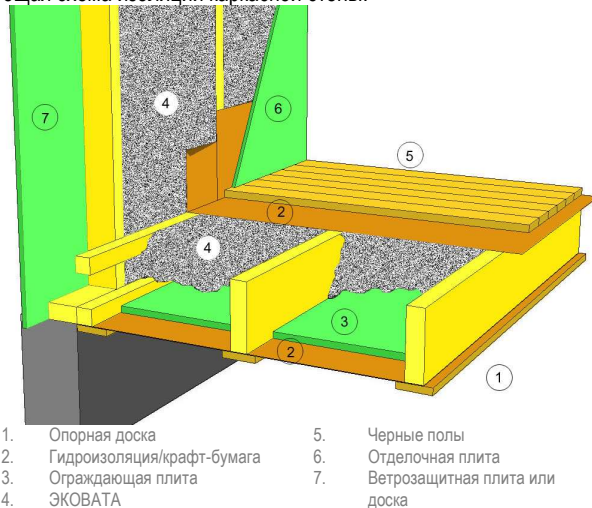
Также не будет лишним использование мелкой металлической сетки для защиты конструкции от мелких грызунов. В эковате грызуны не живут и не делают ходы, однако они могут повредить окружающие конструкции, что нежелательно – ибо доступ к перекрытию будет, как минимум, затруднен.

По верхнему слою эковаты рекомендуем уложить крафт-бумагу или строительный картон, затем устраиваются черные полы.

Варианты реализации стен

Эковата исключительно хорошо приспособлена для изоляции стен. Дело в том, что каркасная стена может представлять из себя довольно сложную конструкцию с обилием распоров и раскосов, осложняющих монтаж «обычной» изоляции, поставляемой, как правило, в форме плит или рулонов. В таком случае неизбежно растёт расход материала, но при этом остаются небольшие пустоты, со временем могут возникать прорехи в изоляции по местам швов. Эковата же создает бесшовный слой, заполняя все трещины и пустоты. Геометрическая сложность конструкции не оказывает серьезного влияния на скорость и качество монтажа. После эковаты не остается неиспользованного материала, подлежащего утилизации, это дополнительная экономия.

Общая схема изоляции каркасной стены:



На рисунке показано, как можно эффективно связать изоляцию перекрытия и стены.

Сухой метод монтажа эковаты несколько проще и значительно быстрее, хотя также требует хорошей подготовленности монтажной бригады. Для его выполнения внутренняя часть каркаса закрывается обычно крафт-бумагой или строительным картоном, тем самым создаются замкнутые пространства внутри каркаса. Бумага или картон усиливаются пластиковой монтажной лентой, как на рисунке, иначе при задувке ее может разорвать из-за повышенного давления воздуха и напора эковаты.



При монтаже в бумаге прорезается небольшое отверстие, опускается шланг, и изоляция «задувается» в полость. Плотность задувки регулируется соотношением эковата-воздух на выдувной машине. Качество изоляции обеспечивается опытом монтажной бригады.

При неправильном монтаже могут возникнуть зоны низкой плотности материала, которые приведут к усадке материала, поэтому необходимо контролировать процесс заполнения полостей и проверять полученную плотность расчетным и тактильным методами. Плотность при задувке 50-52 кг/м³.

Более сложные стены каркасного дома – с несколькими слоями теплоизоляции. Это связано, как правило, либо с использованием металлического каркаса, который все же лучше эковаты проводит тепло, а также для улучшения тепловых характеристик стен. Например, в одноэтажных строениях может быть использована доска 100х40 мм в качестве несущей. И дополнительный изоляционный слой уже выглядит необходимостью. Кроме того, дополнительный слой изоляции позволяет скрыть в стене коммуникации и слаботочные сети, не затронув основного слоя эковаты.

Особенности: для деревянного каркаса дополнительный слой обычно устанавливается с внутренней от основной стороны, для технологии ЛСТК – с внешней. Металлический профиль будет в такой случае лучше защищен от атмосферных воздействий.

Самый простой и распространенный способ изоляции каркасных стен – между стойками. С внешней стороны каркаса монтируется ветрозащитная плита – любая из доступных, хотя рекомендуем не использовать плиты с фенольными связующими. Плиты могут быть любыми конструктивными гидрофобизированными, либо можно дополнительно использовать дышащую гидроизоляцию. Также распространен способ монтажа доской наискось – этот вариант придает дополнительную жесткость каркасу.

Монтаж эковаты производится с помощью выдувной установки – влажно-клеевым или сухим способом.

Влажно-клеевой метод заключается в напылении слоя изоляции (эковата + водно-клеевой раствор, клей – специальная ПВА-дисперсия) в пространство между стойками, затем обрезка слоя вровень со стойками и сушка. Этот метод визуален, позволяет проконтролировать заполнение каркаса изоляцией, но довольно сложен в исполнении (требует навыков и более широкого комплекта оборудования); требования по помещению: от +10°C на период монтажа и сушки (2-5 дней), вентиляции для удаления паров влаги из слоя изоляции (около 15-20л на каждый 1 м³ изоляции). В плюсе – наглядность результата, возможность исполнения тонких слоев, а также мест с обилием внутренней проводки и коммуникаций.

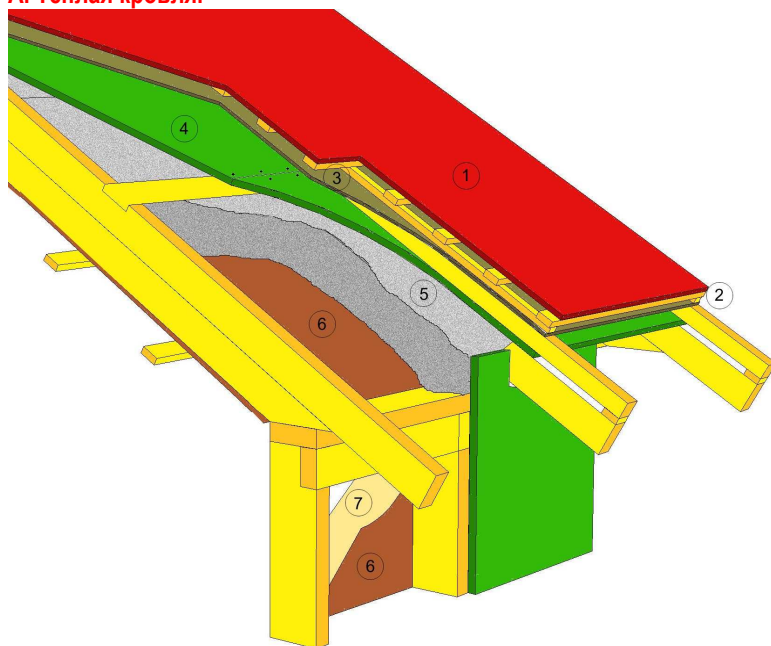
Перегородки

Для изоляции перегородок используются те же методы, что и для внешних стен. Ограничения – на толщину слоя. Если слой менее 70мм, а также, если в перегородке большое количество коммуникаций, нужно использовать влажно-клеевой метод нанесения изоляции.

Кровля

Кровля бывает теплой и холодной, либо совмещенной. Для теплоизоляции разных типов кровель, естественно, применяются различные методики изоляции.

А. Теплая кровля.



1. Кровельное покрытие (например, битумная черепица + подложка + OSB; или твердое покрытие (черепица))
2. Обрешетка/вентиляция: 3. Гидроизоляция/мембрана; - Обрешетка/вентиляция
4. Ограждающая ветрозащитная плита; 5. ЭКОВАТА; 6. Крафт-бумага или теплоизоляционная плита (тонкая)
- Обрешетка; - Отделочное покрытие внутреннее.

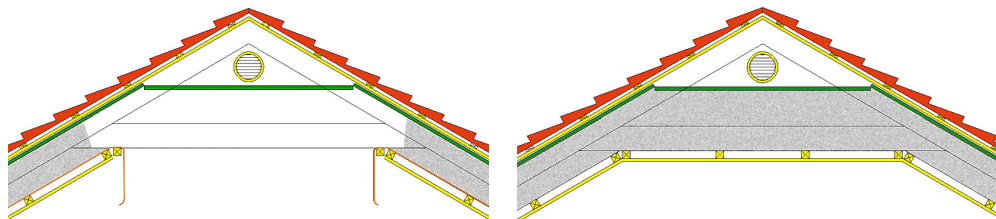
При наличии «продуха» - хорошей вентиляции кровли – пароизоляция по внутреннему слою кровельного пирога НЕ ТРЕБУЕТСЯ. Эковата эффективно выводит излишки водяных паров наружу, оставаясь при этом сухой. В отсутствие пароизоляции газообмен между воздухом в доме и на улице происходит по правильному сценарию благодаря разнице парциальных давлений. Излишки водяных паров и углекислоты стремятся выйти наружу, кислород – наоборот, попасть вовнутрь. В результате возникает частичное замещение «старого» воздуха «свежим» без теплопотерь, связанных с принудительным воздухообменом. Наличие пароизоляции внутри мансардного этажа без принудительной вентиляции приводит к серьезному ухудшению жилых характеристик помещения.

Монтаж эковаты в межстропильное пространство производится так же, как и в каркасные стены, за исключением того момента, что изоляцию шлагом можно вести «от конька», без лишних отверстий. Плотность изоляции при использовании выдувной машины – 45-48 кг/м³.

Б. Холодная кровля.

При устройстве холодной кровли обычно изолируется нежилой чердак. Это наиболее простое и эффективное использование эковаты. Также, благодаря высыпке на чердачное перекрытие, можно сделать ЛЮБОЙ требуемый слой изоляции, тепловое сопротивление конструкции будет при этом прямо пропорционально слою эковаты. Поэтому в Финляндии, например, популярная толщина слоя – 300-350 мм, до 400. Такой слой практически исключает теплопотери через крышу, резко уменьшая суммарные расходы на отопление, при небольшой стоимости самой изоляции. В России вложения в изоляцию крыши окупаются **на второй год**.

В зависимости от наличия свободного пространства на чердаке и расположения вентиляционных отверстий, схема изоляции на чердаке несколько варьируется:



На рисунке изображен случай, когда расстояние между слоем эковаты и вентиляционным окном менее 400 мм. В этом случае необходимо закрыть эковату ветровым экраном (плита, строительный картон) для предотвращения раздувания изоляции из-за турбулентных потоков на чердаке, которые могут возникать при сильных ветрах. Следует отметить, что спустя некоторое время после монтажа (1-3 недели в зависимости от относительной влажности воздуха в регионе) эковата покрывается защитной корочкой – лигнином, находящийся в волокнах, вступает в реакцию с парами воды и организует слипание волокон поверхностного слоя. Потому часто используется технология К-30, когда при монтаже (или после монтажа) эковата незначительно увлажняется, для ускорения процесса образования корочки.

Ограничения на использование эковаты

Эковата – универсальная строительная изоляция, которую можно применять в большинстве приложений в каркасном доме. Благодаря своему составу, она не только эффективно «изолирует», но и предохраняет конструкции дома от воздействий грибков, грызунов, окисления. Однако следует отметить, что органическое происхождение основы и способность к абсорбции влаги накладывает некоторые ограничения на использование. Прежде всего, хоть эковата и не поддерживает горения и имеет хорошую огнестойкость, ее характеристика Г2 – требует изоляции от открытого огня или сильно нагреваемых элементов (например, дымовых труб) посредством негорючей изоляции. Также, эковату нельзя использовать для изоляции фундаментов – в земле она быстро распадается на компоненты, перестает что-либо изолировать. Эковату также нельзя использовать для устройства «плавающих» полов вследствие низкой несущей способности.

В остальном, Эковата – технологичная строительная изоляция, способная решить самые сложные проблемы, связанные с изоляцией. Она универсальна, надежна, долговечна и недорога – а значит, интересна как для частного застройщика, так и для строительной компании.