Государственное агентство архитектуры, строительства и ЖКХ при Правительстве Кыргызской Республики

Проект ПРООН/ГЭФ «Улучшение энергоэффективности в зданиях»

КАК СДЕЛАТЬ ДОМ ТЕПЛЫМ СВОИМИ РУКАМИ

Бишкек 2013

Государственное агентство архитектуры, строительства и ЖКХ при Правительстве Кыргызской Республики

Проект ПРООН/ГЭФ «Улучшение энергоэффективности в зданиях»

Как сделать дом теплым своими руками

Бишкек
2013

УДК 624.0
ББК 38.7
К 16

ISBN 978-9967-11-394-7

Авторская группа: Родина Е.М., докт.техн.наук., координатор проекта, руководитель группы, Касиев Г.Ф., гл. инженер проекта, Абрамов Б.В., канд.техн.наук., Иманбеков С.Т., канд.техн.наук., Касымов Т.М., канд.техн.наук., Иванова Т.Н., Терехин Е.Е., Баканов Ч.Б., Павличенко Т.В.

К 16 Как сделать дом теплым своими руками. – Б.: 2013. – 49 с.

Данная публикация подготовлена в рамках проекта ПРООН «Улучшение энергоэффективности в зданиях», реализуемого в Кыргызской республике при финансовой поддержке Глобального экологического фонда в сотрудничестве с Государственным агентством архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при Правительстве КР. Материалы публикации содержат информацию о теплозащитных материалах, имеющихся на рынке Кыргызстана, способах и правилах тепловой защиты зданий.

Публикация призвана помочь каждому жителю Кыргызстана, который желает начать экономить на потреблении энергоресурсов и заинтересован сделать свой дом теплым зимой и прохладный летом, т.е. создать своей семье комфортные условия для жизни в своем доме.

Рисунок для обложки взят на сайте: http://realty.obozrevatel.com

Мнение авторов необязательно отражает точку зрения ПРООН, других учреждений системы ООН, ГЭФ и организаций, сотрудниками которых они являются.

К 3308000000-13
ISBN 978-9967-11-394-7

УДК 624.0
ББК 38.7
© ГЭФ/ПРООН, 2013

Содержание:

Введение 4

1. Выбор места строительства и планировки дома 5

2. Выбор системы утепления дома 9

3. Выбор материала для утепления дома 12

4. Описание основных конструктивных решений тепловой изоляции стен минераловатными плитами 19

5. Окна и остекление 22

6. Воздушные мешки 24

7. Примеры утепления зданий и отдельных помещений 25

7.1. Утепление угловой комнаты в многоэтажном доме 25

7.2. Как самостоятельно сделать теплоизоляцию для потолка подвала 25

7.3. Утепление балкона или лоджии своими руками 27

7.4. Утепление саманного жилого дома 29

8. Приложения:

Приложение 1. Рекомендации по применению соломы, камыша, опилок и шерсти для утепления индивидуальных жилых домов 32

Приложение 2. К вопросу о паропроницаемости строительных материалов 51

Приложение 3. Сравнительный показатель теплопроводности разных материалов 52

Введение

Тепло в доме – одно из главных составляющих комфорта и благополучия его обитателей. Мы все хотим, чтобы наши дома были теплыми зимой и прохладными летом, и чтобы оплата за потребляемую для этого энергию, была соизмерима с нашими финансовыми возможностями. Давайте попробуем сделать так, чтобы за получаемое тепло приходилось платить меньше, а комфортные условия в доме были лучше, и сделать это попробуем сами, своими руками.

В последние годы тема «теплого дома» стала очень актуальной, поэтому зарубежными и отечественными производителями были разработаны множество комплексных систем утепления домов. Сегодня существуют технологии утепления кирпичных, саманных, каркасных, деревянных и бетонных зданий, а также применяются уже готовые проектные решения при строительстве домов с повышенными свойствами теплосбережения, например, «термодом», каркасно-щитовые дома с высокой степенью теплоизоляции и т.д.

Конечно, лучше доверить профессионалам строительство «теплого дома» или утепление уже существующего здания. Но, к сожалению, это не всегда доступно для большинства населения Кыргызстана. А сделать свой дом теплым ***правильно*** под силу любому человеку, если он соблюдает основные правила, которые мы постарались привести в представляемой брошюре.

Все рекомендации основаны на действующих строительных нормах и правилах - СНиП КР 23 – 01: 2013 «Строительная теплотехника (тепловая защита зданий)» и своде правил к этому СНиП – СП КР 23-101:2013 «Проектирование тепловой защиты зданий» и могут быть использованы при строительстве новых домов и при реконструкции существующих зданий. Рекомендуем всем, кто хочет сделать свой дом теплым, прежде внимательно прочитать эту брошюру.

1. Выбор места строительства и планировки дома

Правильное расположение увеличивает энергоэффективность дома, делая его более удобным для жизни и дешевым для содержания.

Принципы правильного расположения дома показаны на рисунке 1.

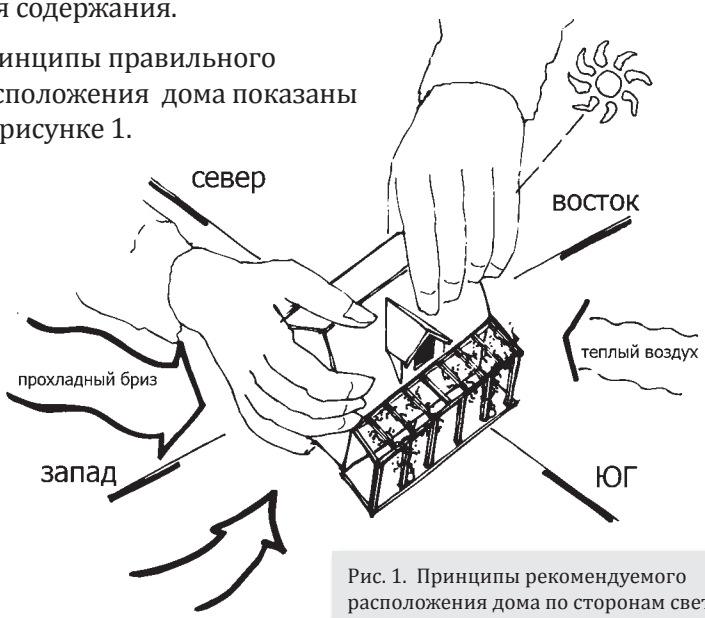


Рис. 1. Принципы рекомендуемого расположения дома по сторонам света

Правильная ориентация дома уменьшает необходимость в дополнительном отоплении и охлаждении, что ведёт к уменьшению энергопотребления.

В условиях климата Кыргызстана практически всем нам требуется сочетание пассивного солнечного отопления зимой (т.е. дополнительного нагрева комнат солнечным теплом) и пассивного охлаждения летом (т.е исключение нагрева комнат солнцем). Как это можно обеспечить?! Например, использовать ***затенение***, в виде карнизов или навесов, закрепленных над дверью или окнами, которое позволяет не впускать высокое летнее солнце и впускать низкое зимнее.

Выбор оптимального месторасположения дома зависит от *истинного «Солнечного ЮГа»* вашего региона, который не обязательно совпадает с географическим югом. Наиболее простой способ определения Солнечного Юга следующий. Встаньте при восходе солнца лицом к восходу, юг при этом окажется справа. Используя этот метод, учтите, что летом восход бывает на северо-востоке, то есть солнечный юг окажется чуть позади справа, а зимой – на юго-востоке, солнечный юг при этом будет расположен немного впереди справа. Точно так же определите расположение юга вечером, на закате. Встаньте лицом к заходящему солнцу, юг окажется слева (летом – чуть впереди, а зимой – чуть позади).

Оптимальное расположение жилых помещений для получения максимального количества зимнего солнца должно быть в пределах 20 градусов на запад и восток от солнечного юга (расположение в пределах 30 градусов относительно юга считается приемлемым).

Рекомендации:

- Располагайте жилые помещения окна и балконы так, чтобы они получали максимальное количество зимнего солнца, лучше всего на южной стороне.
- Располагайте остекление на южной стороне здания, с учетом зимнего солнца, при этом площадь остекления может составлять 10-25% от площади комнаты.
- Избегайте чрезмерного остекления на западной и восточной сторонах здания, и убедитесь, что они правильно затенены, чтобы не допустить перегрева. Стены, выходящие на запад, получают наибольшее количество солнца в самое жаркое время дня.

Затенение здания и прилегающий территории уменьшает температуру летом, увеличивает комфорт и уменьшает потребность в затратах электроэнергии на охлаждение.

Затенение стеклянных поверхностей крайне необходимо для того, чтобы избежать нежелательного нагрева. Незащищенное стекло часто является самым большим источником нежелательного нагрева в доме.

На рисунке 2 показано попадание солнечных лучей зимой и летом в затененное карнизом окно. Рекомендуется затенение устраивать следующим образом: определить высоту окна + высоту стены от окна до карниза. Это расстояние обозначим X. Выступ карниза над окном рекомендуется

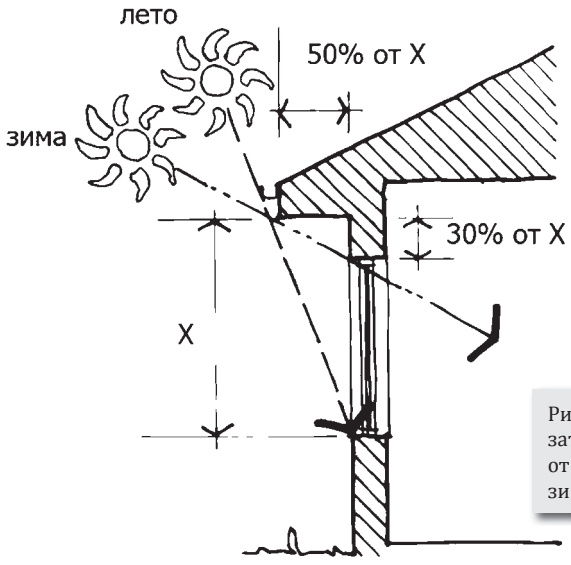


Рис. 2. Схема защиты затененного окна от солнечных лучей зимой и летом

Выделенное солнцем тепло проходит через стекло и поглощается внутренними элементами здания, стенами, полами и мебелью, а затем отдается ими воздуху помещения. Вновь выделенное тепло имеет другую длину волны, и поэтому не в состоянии пройти через стекло с прежней легкостью. В климате Кыргызстана задержка вновь выделенного тепла желательна зимой, но нежелательна летом.

Требования к затенению варьируются в зависимости от климата и месторасположения здания.

Общепринятое правило:

Южная сторона – закрепленное или регулируемое затенение, горизонтально расположенное над окном, либо в виде карниза, либо установленного горизонтально над окном тента, либо ставни.

Западная и восточная стороны – регулируемые вертикальные ставни (экраны) на внешней стороне окна.

Юго-запад и юго-восток – регулируемое затенение.

Северо-запад и северо-восток – растительность.

Рекомендуемая планировка дома:

Планируйте расположение комнат тщательно, чтобы обеспечить поступление солнечного тепла в комнаты, которые в этом наиболее нуждаются.

- Обычно гостиные, столовые и кухни располагаются вдоль южного фасада, а спальни вдоль северного или восточного фасада.
- Спальни требуют меньше отопления, поскольку жильцы могут укрываться на время сна и согреваться в постели. Детские спальни можно расположить на южной стороне здания в случае, если дети проводят там большое количество времени.
- Подсобные помещения и места общего пользования, такие как ванные комнаты, прачечные и гаражи, используются в течение короткого промежутка времени и потому требуют меньше отопления.
- Гаражи, пристроенные с запада или востока, помогают защитить дом от летнего солнца, и перенаправляют прохладный бриз в жилые помещения.
- Компактная планировка позволяет максимально уменьшить площадь внешних стен и крыши, и таким образом уменьшить теплопотери. Стремясь к уменьшению теплопотерь, важно также не забывать о поддержании приемлемого уровня освещения и вентиляции.

2. Выбор способа утепления дома

С появлением современных теплоизолирующих материалов - легких, морозостойких материалов с низкой теплопроводностью, появилась возможность возводить наружние стены небольшой толщины. Качественное утепление наружной стены дома позволит сократить теплопотери и, следовательно, уменьшить затраты на отопление здания. Более того, теплоизоляция позволит защитить материал стен здания от перепадов температур и, соответственно, увеличить срок его эксплуатации.

В процессе работ по утеплению здания необходимо провести их максимально качественно, потому что нарушения в технологии процесса утепления наружных стен дома могут привести к намоканию утеплителя, образованию мостиков холода, а также к образованию грибкового налета и плесени. А это в свою очередь повлияет на снижение утеплительного эффекта, а также на уменьшение срока службы здания в целом. Все это конечно приведет к дополнительным расходам. Но не будем о плохом. Сейчас мы разъясним, как всего этого избежать.

Потеря тепла обычно происходит по схеме на рисунке 3:

Рис.3. Схема потерь тепла зданием

Из схемы на рисунке 3 видно, что до 60% потерь тепла приходится на стены и окна, поэтому теплоизолировать их необходимо в первую очередь.

Выбираем способ утепления стен дома и для этого обратимся к схемам на рисунках 4 - 6.

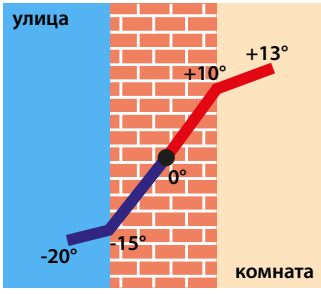


Рис.4. Нет утепления стен

Если следовать международным стандартам использования количества тепла, затрачиваемого на отопление, и общепринятой толщине наружных стен, то температура воздуха в комнатах будет в пределах +13°С (рис.4). При этом как на внутренней поверхности стены, так и в толще материала стены будет иметь место конденсация влаги, что приведет к постепенному разрушению стены. Чтобы поднять температуру воздуха в комнате до +20°С, приходится использовать больше топлива или значительно увеличить толщину стены.

1. На материал несущей конструкции стены воздействуют перепады температур, но их диапазон уже не такой широкий, как в первом случае.

2. Происходит смена температур от положительных к отрицательным внутри теплоизоляции. Между теплоизоляцией и стеной может образоваться конденсат водных паров.

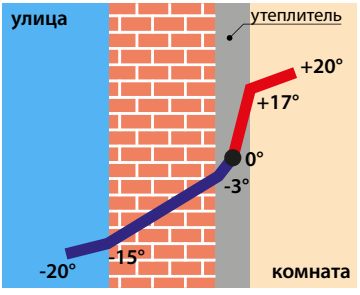


Рис. 5. Выполнено утепление стен изнутри комнаты

3. Это может привести к образованию грибкового налета, теплоизоляция покрывается плесенью и начинает от-

ходить от стены. Чтобы этого избежать, утеплитель со стороны комнаты вынужденно закрывают пароизоляционной пленкой, например, полиэтиленовой или другим влагонепронецаемым материалом, а затем гипсокартоном или другим отделочным материалом.

4. Материал несущей части стены всегда находится в диапазоне отрицательных температур.

Теплопотери по схеме на рис. 5 немного сокращаются.

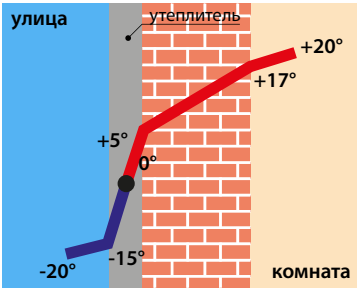


Рис. 6. Проведено утепление стен снаружи

Материал несущей части стены находится в диапазоне положительных температур, не промерзает и участвует в сохранении тепла. Благодаря хорошей влагопроводности материала утеплителя, влага не скапливается в конструкции стены и не происходит ее конденсации. Следовательно такая стена будет служить дольше не разрушаясь. Однако следует предусмотреть защиту наружной поверхности стены от воздействия атмосферной влаги (устройство сайдинга, наружной штукатурки и т.д.)

Теплопотери по схеме на рис. 6 существенно сокращаются.

Таким образом, наиболее предпочтительным является наружное утепление ограждающих конструкций дома.

3. Выбор материала для утепления дома.

Для наружного утепления используют **неорганические** и **органические** теплоизоляционные материалы.

Среди неорганических материалов наибольшее распространение получили пенополиуретан и другие синтетические материалы как пенополистирол, пенопласт, а также стеклянная (изовер) и минеральная (базальт) ваты. Они являются универсальными материалами, которые обладают многими достоинствами. Следует знать, что по пожарным нормам все синтетические теплоизоляционные материалы (пенополиуретан, пенополистирол, пенопласт и др.) запрещены к использованию внутри любых жилых и нежилых помещений.

Пенополиуретан – это современный материал, отличающийся прочностью и небольшим весом, высокой технологичностью и большой областью применения. Пенополиуретан имеет низкую теплопроводность. На стену материал наносят с помощью клея и дополнительной фиксации анкерными дюбелями. **Важное условие – в связи с тем, что пенополиуретан является горючим материалом**, снаружи его обязательно оштукатуривают по сетке или закрывают другими фасадными системами. Наиболее предпочтительно утеплять стены пенополиуретаном или пенополистиролом, используя трехслойную конструкцию. Слой стены изнутри помещения выполнить из кирпича или легкого бетонного блока, наружный слой стены - облицовочная кирпичная кладка в полкирпича, а пространство между этими слоями заполняется пенополиуретаном, пенополистиролом или другими теплоизоляционными материалами.

Порилекс – высокоэффективный теплоизоляционный материал из вспененного полиэтилена с закрытой ячеис-

той структурой, поверхность которого покрыта алюминиевой фольгой. Порилекс является отражающей теплоизоляцией. В качестве отражающего элемента (теплового зеркала) используется полированная алюминиевая фольга. Алюминиевая фольга отражает до 98% лучистого тепла. Таким образом, общая эффективность теплоизоляционной системы с применением отражающей изоляции (в зависимости от частных условий, времени года и т.д.) повышается на 20-70%, создавая «эффект термоса». Порилекс в основном применяется для теплоизоляции стен, потолков и кровли пола, чердачных, мансардных и подвальных помещений, а также как отражающая изоляция за отопительными приборами систем отопления.

Основные свойства:

- хорошая теплоизоляция (за счет отражения лучистой энергии);
- хорошая пароизоляция;
- хорошая звукоизоляция;
- удобство монтажа (легко режется канцелярским ножом, может монтироваться мелкими гвоздями, мебельным степлером, склеивается скотчем);
- не подвержен гниению, коррозии, масло-бензостоек;
- экологически чистый и безопасный материал.

При использовании порилекса следует помнить, что отражающий слой (фольга) должен быть обращен в сторону источника тепла.

Стекловата – универсальный минеральный утеплитель. Её можно использовать в температурных условиях до 700°С. Еще одно достоинство стекловолокна и стекловаты – звукоизоляция. Различные громкие звуки будут слышны только в том месте, где они производятся – и все это благодаря стекловолокну и стекловате. Звукоизоляция стен обеспечивается одновременно с их утеплением. Для звукоизоляции необходимо соорудить каркасную перегородку, в дальнейшем она заполняется плитами из стекло-

ваты и зашивается гиспокартоном. Наружное утепление выполняется по такому же принципу, но отделка выполняется не гипсокартоном, а сайдингом, вагонкой или кирпичной кладкой. (**Вагонка** представляет собой длинные, широкие и тонкие деревянные или пластиковые профильные изделия. Кромка вагонки имеет с одной стороны паз, с другой – шип для плотной стыковки, предотвращающей фильтрацию воздуха и проникновение атмосферной влаги. **Сайдинг** – это не только название материала, но и технология отделки. Принято называть сайдингом виниловую и металлическую вагонку. **Деревянная вагонка** представляет собой самую обычную струганную обшивочную доску, изготовленную из цельной древесины, имеющую одинаковый профиль, выполненную с пазо-гребневым соединением. Используется в качестве декоративного и отделочного материала для обшивки стен, потолков и многого другого).

Существуют различные виды стекловаты, которые классифицируются в зависимости от сферы применения.

Существует стекловата:

- для наружных работ;
- для горизонтальных поверхностей;
- для скатных крыш;
- для внутренних поверхностей;
- для заделывания щелей.

Каждый из видов стекловаты различается по свойствам – у одного - повышенная звукоизоляция, у другого - большая теплоизоляционная способность. По форме изделия из стекловаты тоже бывают разными - в рулонах или в виде плит. Плиты обычно используют в небольших помещениях, а рулоны - для изоляции больших поверхностей. Главным критерием выбора стекловаты является коэффициент теплопроводности. Обычно, он указан на упаковке, либо присутствует в названии. Этот коэффициент должен быть всегда меньше единицы, и чем он меньше, тем луч-

ше. Немаловажным является тот факт, что в стекловате не заводятся грызуны, т.к. это абсолютно несъедобный, упругий и плотный материал, в котором им будет сложно проделать свои ходы и обустроить гнёзда.

Недостатки стекловолокна по сравнению с базальтовым волокном:

- срок службы утеплителей из стекловолокна короче, чем теплоизоляции из базальтового стекловолокна;
- более низкая температура плавления (700°С. Для сравнения температура плавления базальтового стекловолокна – 1200°С).

Минеральная вата (базальтовая вата) – это экологически и абсолютно безопасный материал, который обладает высокой прочностью и отличными теплоизоляционными характеристиками, и что самое главное, относится к негорючим изделиям.

Если составить рейтинг утеплителей по популярности, то на его вершине окажется именно минеральная вата. Это наиболее универсальная разновидность утеплителя, которая может быть применена для теплоизоляции любой части строительной конструкции.

Номенклатура минераловатных утеплителей на сегодняшний день широчайшая. Есть изделия, специально предназначенные для утепления фундаментов, стен, перекрытий, крыш, а также для термоизоляции каминов и каминных труб.

Кроме сферы утепления минеральную вату также используют и для звукоизоляции, включая ее в структуру каркасных стен, перегородок, перекрытий и подвесных потолков.

Минеральная вата относится к негорючим материалам, поэтому она часто служит изолятором горючих материалов, таких как древесина, например. При воздействии огня, минеральная вата не выделяет газов, что отражено на упаковке материала в виде символа «s1», являющимся показателем высшего класса в данной категории.

Утеплители на основе минеральной ваты имеют очень высокий уровень паропроницаемости – 0,48 мг/(м•ч•Па). Однако, специальное увлажнение утеплительного слоя чревато потерей его эффективности, поэтому ни в коем случае нельзя препятствовать выходу паров воды из теплоизоляционного слоя.

Разновидности минераловатных утеплителей

Минераловатные плиты (базальтные и стекловатные) – наиболее широко используемая форма изделий утеплителя на основе стекловолокна и базальтовых волокон. Толщина плит колеблется в пределах 2-25 см, ширина 10-180 см, а длина 100-600 см.

В этой категории существует три группы продуктов, различающиеся по плотности и упругости.

Плотность мирнераловатных плит определяет их механические свойства и влияет на теплопроводность утеплителя.

Плотность **мягких плит** составляет около 60 кг/м^3; коэффициент теплопроводности при этом находится в диапазоне 0,032…0,035 Вт/(м•К). Такие плиты используются для утепления неэксплуатируемых чердаков, внутренних перегородок, деревянных перекрытий и подвесных потолков.

Упругие плиты средней жесткости имеют плотность 80…120 кг/м^3 и коэффициент теплопроводности 0,035…0,039 Вт/(м•К). Область их применения – утепление многослойных вертикальных ограждающих конструкций (стен).

Минераловатные плиты повышенной жесткости имеют плотность 120…180 кг/м^3 и обладают более высоким коэффициентом теплопроводности. Чаще всего такими плитами утепляют плоские крыши, а также используют для утепления наружных стен и полов нежилых чердаков.

Сверхтонкие теплоизоляционные термопанели получили известность в последние годы. Сверхтонкая теплоизоляционная термопанель объединяет в себе гидроизоляцию, теплоизоляцию и имеет рисунки любой текстуры для фасада вашего дома. Изоляционный эффект по словам производителей в 5 раз выше, чем у полистирола, в 3 раза, чем у полиуретана и т.д. Материал имеет низкую плотность, крепится к стене с помощью клея, вес одного квадратного метра при толщине 25 мм - 12 кг. Сочетание тепловой изоляции и декоративной плитки сокращает время на монтаж и удешевляет конструкцию в целом. Термопанели являются негорючими, не токсичными, без специфического запаха, что делает материал абсолютно нейтральным. В условиях Кыргызстана пока мало известен.

К органическим теплоизоляционным материалам относятся: солома, камыш, опилки и шерсть домашних животных. Применение органических утеплителей должно производиться в соответствии с требованиями строительных, противопожарных и санитарных норм.

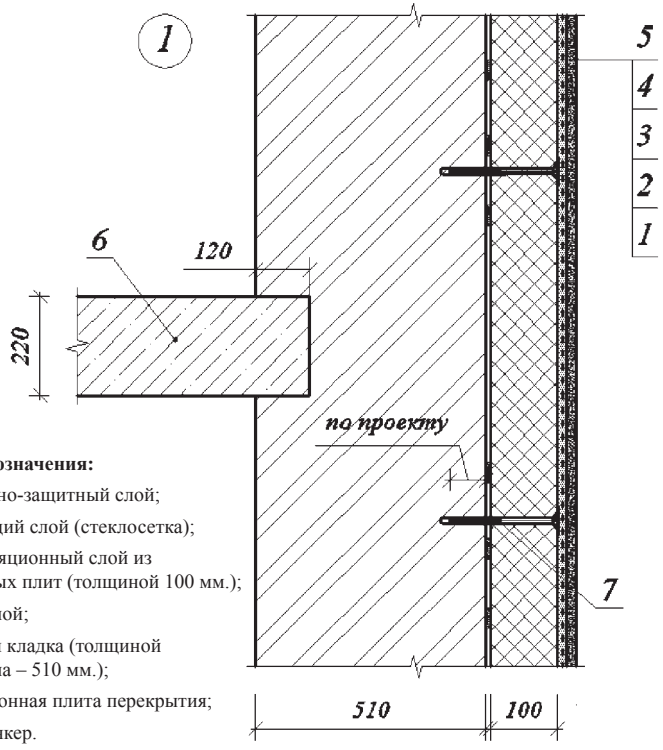
Солома, камыш и изделия из них применяются для утепления наружных стен, чердачного покрытия и полов; опилки

применяются для утепления чердачного покрытия; шерсть – для утепления наружных стен.

Органические материалы экологически безопасны и обеспечивают при правильном применении хороший теплозащитный эффект, но при этом они имеют существенные недостатки. Они сгораемы, малогигроскопичны, повреждаются грызунами и при увлажнении быстро загнивают. Поэтому при их использовании необходимо предварительно проводить мероприятия по предотвращению их от загнивания, повышению пожаробезопасности и борьбе с грызунами. В приложении 1 к этой брошюре приведены рекомендации по таким мероприятиям.

4. Описание основных конструктивных решений тепловой изоляции стен минераловатными плитами.

Минераловатные плиты для теплоизоляции наружных стен рекомендуется применять в зависимости от типа фасадов: вентилируемых ил обычных. Для вентилируемых фасадов рекомендуется плотность минераловатных плит не менее 50 кг/м^3. Крепление минераловатных плит к стене предусмотрено с помощью клея и дюбель-анкерами с металлическим или базальтопластиковым сердечником в полиамидной втулке (см. рисунки 7, 8).



Условные обозначения:

1 – декоративно-защитный слой;

2 – армирующий слой (стеклосетка);

3 – теплоизоляционный слой из базальтовых плит (толщиной 100 мм.);

4 – клеевой слой;

5 – кирпичная кладка (толщиной в 2 кирпича – 510 мм.);

6 – железобетонная плита перекрытия;

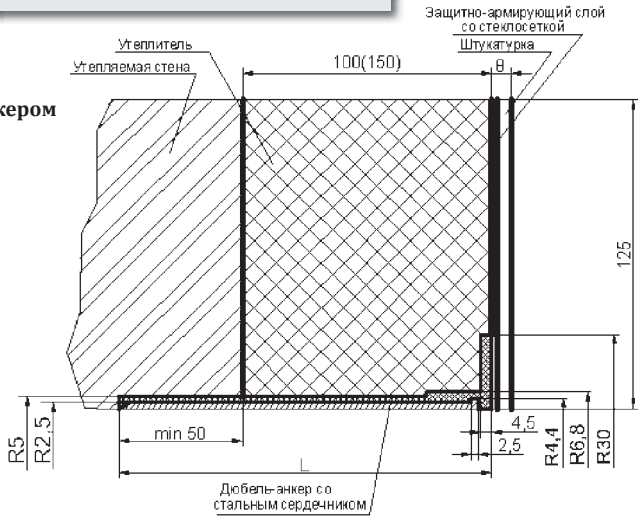
7 – дюбель–анкер.

Рис. 7. Схема устройства наружной теплоизоляции

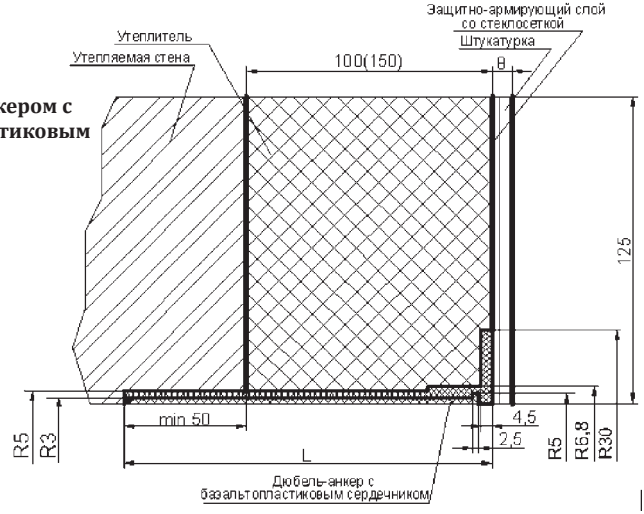
При устройстве теплоизоляции в несколько слоев стыки между плитами в смежных слоях необходимо смещать не расстояние не менее 100 мм. Поверх утеплителя накладывается армирующая стеклосетка, затем наносится декоративно защитная штукатурка.

Рис. 8 – Крепление теплоизоляционного слоя штукатурной фасадной системы дюбель-анкерами

а) дюбель-анкером со стальным сердечником



б) дюбель-анкером с базальтопластиковым сердечником



Схемы установки дюбель-анкеров и размеры расчетных участков для одного дюбеля показаны на рисунках 9 – 10.

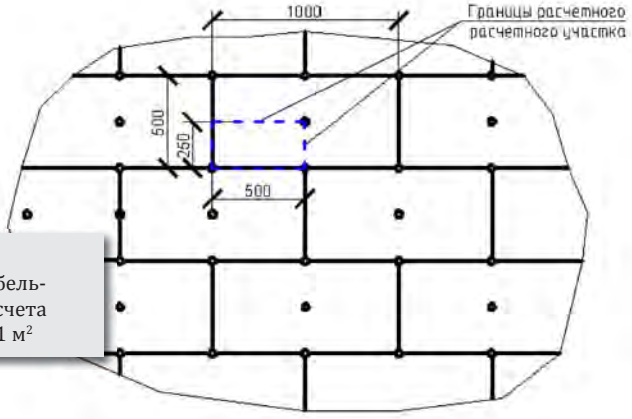


Рис. 9 – Схема установки дюбель-анкеров из расчета 6 дюбелей на 1 м^2

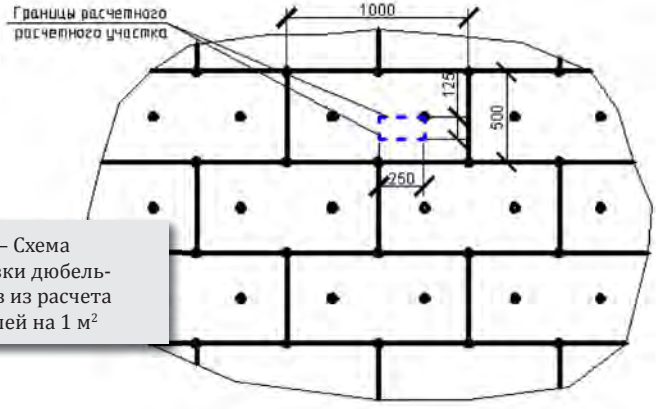


Рис. 10 – Схема установки дюбель-анкеров из расчета 8 дюбелей на 1 м^2

Рекомендуемое количество анкерных дюбелей для крепления теплоизоляционного слоя на 1 м^2 наружной стены при разной высоте здания приведено в таблице 1.

Высота здания, м.	Толщина слоя утеплителя, м.	Количество дюбель-анкеров на 1 м^2, шт.	
		Со стальным сердечником диаметром 5,5 мм	С базальтопластиковым сердечником диметром 6 мм
До 20 м.	0,10	6	6
До 40 м.	0,15	8	8

5. Окна и остекление.

Остекление является очень важным элементом в повышении энергоэффективности в оболочке дома. В теплоизолированных домах на окна приходится основной теплообмен. Избегайте излишнего остекления, так как это может привести к серьезным финансовым затратам.

Окна должны иметь форточки для обеспечения необходимого проветривания и подачи свежего воздуха в помещение. В последние годы в продажу поступают окна с устройствами для обеспечения постоянного управляемого притока свежего воздуха. Встречаются различные названия таких устройств – клапаны, шумозащитные приточные устройства, оконные и стеновые проветриватели и т.д. Техническая суть этих устройств – отверстие в ограждающей конструкции с переменным сечением.

Оконные рамы способны проводить тепло. Используйте деревянные или многокамерные металлопластиковые рамы. При этом помните, что для условий Кыргызстана предпочтительны 4-х и даже 5-ти камерные рамы.

Вид из окна является важным фактором, и часто ведет к излишнему остеклению или неправильному расположению и затенению. Для того чтобы воспользоваться видом и при этом сохранить энергоэффективность требуется тщательная планировка. Для этого рекомендуется применять:

- затенение с помощью карнизов и навесов, а также зеленых насаждений;
- замена окон и стекол на новые энергонеэффективные окна и двери, установка двойных стеклопакетов с целью уменьшения теплопотерь зимой. Двойные окна не являются препятствием для солнечного тепла входящего в дом, но при этом препятствуют утечкам тепла нагретого помещения;

- обеспечьте остеклению максимальный доступ к солнцу зимой, но используйте затенение летом. В случае, если окна не требуют замены можно легко и недорого превратить их в двойные за счет вставления второго оконного стекла в уже имеющуюся раму;
- нужно избегать попадания влаги в пространство между стеклами. Для этой цели можно добавить небольшое количество влагопоглотителя в пространство между стеклами, причем атмосферная влажность в этот период не должна превышать 20%;
- установка плотно прилегающих штор, от потолка до самого пола. Толстые, двойные шторы, которые простираются от одной стены до другой и касаются пола, в значительной степени замедляют утечку тепла через окна зимой и попадание лишних солнечных лучей – летом.

6. Воздушные тамбуры.

В условиях холодного климата Кыргызстана воздушные тамбуры совершенно необходимы во всех выходах наружу. Они предотвращают утечку тепла и сквозняки.

Для более эффективного использования пространства, под воздушные тамбуры можно использовать подсобные помещения. Прихожие и пристроенные гаражи, могут успешно служить как воздушные тамбуры. В прихожей небольшое пространство для одежды и обуви может служить как воздушный тамбур.

Предусмотрите достаточное пространство между дверьми, так чтобы можно было легко закрыть внешнюю дверь, перед тем как открывать внутреннюю (и наоборот). Недостаточное пространство часто ведет к тому, что внутренние двери остаются открытыми.

Избегайте использование сдвижных дверей в воздушных тамбурах, они, как правило, остаются открытыми и трудно закрываются когда обе руки заняты. Всегда планируйте двери воздушных тамбуров так, чтобы они захлопывались в случае сквозняка, или предусмотрите «дверидоводчики» на внешних дверях.

7. Примеры утепления зданий и отдельных помещений.

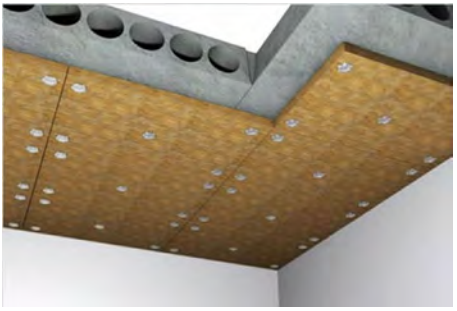
7.1. Утепление угловой комнаты в многоэтажном доме

Приводим пример утепления угловой комнаты на пятом этаже девятиэтажного жилого дома. Стены комнаты покрыты порелексом толщиной 5мм фольгой во внутрь жилого помещения. Порелекс прижат каркасом из профилей 27х28, 27х60. В каркас уложен плотно рулонный изовер и зашит влагостойким гипсокартоном. 6 лет проблем в комнате никаких. Для подстраховки стены предварительно были обработаны средством против грибка и плесени.

7.2. Как самостоятельно сделать теплоизоляцию для потолка подвала

Тому, у кого мерзнут ноги дома в холодные дни, можно быстро и недорого помочь. Из-за плохо утепленных полов теряется приблизительно одна десятая часть драгоценной тепловой энергии. Ходить в вязаных носках не всегда удобно и практично. Дети, которые играются дома на полу, мерзнут и, как следствие, простывают. Улучшить пол на первом этаже стоит много усилий и затрат. Простая и более дешевая альтернатива этому: изолировать потолок подвала.

Для **теплоизоляции** потолка подвала подойдут специальные пластины из минеральной ваты или стекловаты различных размеров и толщины – от 60 мм до 120 мм. Пластины для теплоизоляции продаются обычно необработанными или покрытыми белой краской. Прежде всего, следует измерить высоту окон в подвале, затем подберите соответствующую толщину материала для теплоизоляции таким образом, чтобы **окна** легко открывались.



Потолок следует сначала очистить от грязи и остатков краски, разгладить неровности поверхности. Она должна быть прочной, твердой и сухой. Для того чтобы найти центр комнаты, нужно начертить диагонали – для этого используйте рулетку. Через центр проводим две перпендикулярные линии и одну параллельную для того, чтобы потом, ориентируясь на них, крепить пластины.

Клей для керамической плитки на цементной основе следует развести водой согласно инструкциям производителя и размешать до пастообразной массы. Нанести клей с помощью зубчатого шпателя с высотой зубца 6 мм на заднюю часть теплоизоляционной пластины. Боковые края пластины должны быть свободными от клея. Дальше работать нужно быстро, так чтобы не образовалась корка из клея, иначе он не будет держаться.

Укладка теплоизоляционных пластин

Первый ряд теплоизоляционных пластин проложить по линии и прижать. Следующий ряд положить встык так, чтобы половина пластины выступала. Сильно прижать чистой теркой.

Стены зачастую не бывают строго перпендикулярны друг другу. Поэтому оставшиеся части теплоизоляционных плит нужно подгонять: приложить пластину к краю по-

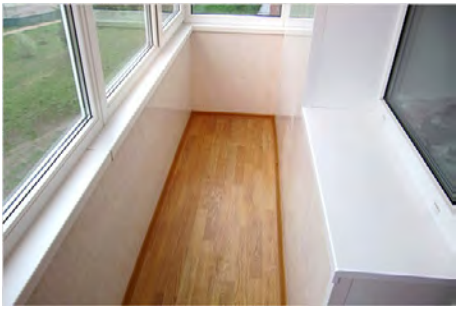
толка и расчертить. Затем с помощью длинного ножа аккуратно отрезать ненужную часть пластины.

В конце вы можете покрыть изолированный потолок, минеральной штукатуркой и краской. Альтернативный вариант: купить пластины, покрытые белой краской. Они стоят дороже, но вы сэкономите на двух работах.

7.3. Утепление балкона или лоджии своими руками

Лоджия или балкон являются потенциальным пространством для увеличения полезной жилой площади квартиры. Для этого необходимо естественно чтобы лоджия или балкон были застеклены.

Утепление можно поручить бригаде специалистов, но возможно и утепление балкона своими руками.



Существуют несколько способов утепления балкона или лоджии, которые можно выполнить самому без привлечения специалистов.

Чтобы утеплить лоджию, необходимо проложить утеплитель и гидроизоляцию. На сегодняшний день существует несколько видов утеплителя, которые используют профессиональные строители. Это изовер, полистирол, минеральная вата, изопласт, поролон, войлок и др. В строительном магазине можно приобрести листовые

утеплители из данных материалов. У всех этих материалов есть единственный, но существенный недостаток. При попадании на утеплительные плиты влаги, они намокают, и появляется возможность образования сырости и плесени. Когда утеплительные материалы перенасыщаются влагой, они теряют свои теплоизоляционные свойства. Поэтому, используя данные материалы, необходимо позаботиться и о гидроизоляции. Все вышеперечисленные утеплительные материалы являются синтетическими. Не каждый доверяет эти материалам. Поэтому утеплять лоджию или балкон можно и натуральными материалами: пакля (лучше рулонная), деревянные опилки, специальные каркас-брусья, которые с обеих сторон обиваются фанерой, но про гидроизоляционный материал забывать не стоит.

Последовательность утепления

При использовании вышеперечисленных синтетических материалов утепление лоджии производится в следующей последовательности:

1. Устанавливается деревянный каркас по всему периметру, потолку и полу лоджии. Которая делается из деревянного бруса среднего размера и выставляется по уровню как по вертикали, так и горизонтали. Каркас прикрепляется к бетонной плите с помощью саморезов и дюбелей.
2. На каркас с помощью саморезов прикрепляются листы гипсокартона.
3. Затем прикрепляется гидроизоляционный или пароизоляционный материал.
4. После закрепляется выбранный утеплительный материал.

5. Следующим этапов в утеплении балкона является обработка монтажной пеной всех швов в каждом слое утепления. Этим самым создается «эффект термоса», из-за чего и будет достигнуто сохранение тепла на балконе.
6. На утеплитель закрепляется деревянный каркас для установления облицовочного материала.

Утепление пола балкона или лоджии

Утепление пола на балконе – очень сложный шаг. Необходимо определиться с тем, что пол будет просто на деревянной основе или монтаж его будет производиться с помощью специального теплого «электрического пола». В первом случае последовательность утепления выполняется так, как описано выше.

Не нужно забывать, что утеплив лоджию или балкон собственными силами, вы сохраните тепло, но также нужно и позаботиться об установке независимого от всей квартиры теплового оборудования, так как вывести трубы центрального отопления на лоджию никто не разрешит.

7.4. Утепление саманного жилого дома

Одноэтажный жилой дом, находящийся по адресу Иссык-Кульская область, Жети-Огузский район, с. Жети-Огуз, ул. Бекин Байсеркеев 31, был теплоизолирован группой местных мастеров в рамках проекта «EEP-REPIC», в 2011 году. Дом был утеплен согласно техническим решениям «Каталога технических решений по теплоизоляции наружных ограждающих конструкций индивидуальных жилых домов», г. Бишкек, 2010. В рамках проекта были утеплены

пол, фундамент, стены и потолок, а также произведен ремонт существующих окон и утепление наружной двери.

Для теплоизоляции стен были опробованы различные виды теплоизоляции. Наиболее доступным методом утепления для сельской местности оказался метод с использованием органических материалов (соломы).

Существующие глинобитные стены обладали недостаточной толщиной и через них были большие теплопотери. Поверх глинобитных стен была нанесена цементно-песчаная штукатурка. Во многих местах штукатурка отошла от стен.

Наружные стены. Северная часть стены дома была утеплена сухой соломой набитой под металлическую сетку крепленную на каркас из деревянных реек, толщиной 5 см. На деревянные рейки была набита сетка «рабица», поверх которой было наложено 2 слоя цементно-песчанной штукатурки. Западная стена была утеплена легкой смесью глины – соломы, толщиной 10 см, южная и восточная стены были утеплены пенопластом, толщиной 5 см и оштукатурены цементно-песчанной штукатуркой.

Деревянные полы. Пол из деревянных досок был холодным из-за наличия многочисленных щелей и отсутствия слоя утеплителя. Пол на грунте был утеплен по периметру пенопластом толщиной 5 см. Пространство между балками было уложено базальтовым волокном толщиной 10 см по рейке, накрыто гидроизоляцией и по верху набита половая доска.

Чердачное перекрытие. Потолок был утеплен по наружной поверхности базальтовыми плитами толщиной 10 см, и дополнительно залит глиняной стяжкой 3-4 см. Если чердак не эксплуатируемый, то дополнительные меры по уплотнению и защите базальтовых плит не требуются. Чтобы базальт не намокал от пара, попадаемого из кухни через потолок, рекомендуется укладывать его поверх защитной пленки

Приложение 1

РЕКОМЕНДАЦИИ

по применению соломы, камыша, опилок и шерсти для утепления индивидуальных жилых домов

Ответственные за выпуск:
к.т.н., доцент **Иманбеков С.Т.**
к.т.н. **Касымов Т.М.**
Баканов Ч.Б.

Содержание:

I. Общая часть

II. Строительство теплоэффективного жилого дома

III. Защита от увлажнения и загнивания

IV. Защита от грызунов и насекомых

V. Противопожарные мероприятия

VI. Биостойкость органических материалов

VII. Утепление ограждающих конструкций органическими материалами

7.1. Наружная стена

7.2. Чердачное покрытие

7.3. Полы

7.4. Окна

VIII. Крепление утеплителей

IX. Штукатурка

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Настоящие рекомендации разработаны в целях широкого и рационального применения соломы, камыша и изделий на их основе, а также опилок и шерсти (далее - органические утеплители) для утепления индивидуальных жилых домов, возводимых на территории Кыргызской Республики.

1.2. Данная рекомендация не распространяется на неорганические теплоизоляционные материалы.

1.3. Применение органических утеплителей должно производиться в полном соответствии с требованиями строительных, противопожарных и санитарных норм и требованиями настоящей рекомендации.

1.4. Органические утеплители применяются в ограждающих конструкциях индивидуальных жилых домов, имеющих до 70% относительной влажности воздуха в помещениях, при отсутствии в них огневых очагов, могущих вызвать возгорание ограждений.

1.5. В помещениях, имеющих относительную влажность воздуха до 85 %, органические утеплители могут применяться при обязательной защите их от увлажнения водяными парами, содержащиеся в воздухе помещений и при устройстве эффективной вентиляции.

1.6. Не разрешается применение органических утеплителей в ограждениях, имеющих технологический процесс со значительными выделениями водяных паров: бань, прачечных, шерстомоек и др.

1.7. Долговечность органических утеплителей в ограждающих конструкциях обеспечивается конструктивными мероприятиями и постоянным соблюдением нормального температурно-влажностного режима эксплуатаций помещений.

1.8. В стенах жилых домов органические утеплители могут применяться при условии покрытия их поверх-

ностей штукатурным слоем толщиною не менее 2см и побелки известковым молоком.

1.9. Солома, камыш и изделия из них применяются для утепления наружных стен, чердачного покрытия и полов; опилки применяются для утепления чердачного покрытия; шерсть применяется для утепления наружных стен.

1.10. Органические материалы сгораемы, воздухопроницаемы, малогигроскопичны, повреждаются грызунами и при увлажнении быстро загнивают. Поэтому при использовании органических материалов необходимо проводить мероприятия по повышению их пожаробезопасности, а также защите от загнивания и от грызунов.

1.11. Толщина органических утеплителей не должна быть менее значений указанных в каталоге технических решений.

II. СТРОИТЕЛЬСТВО ТЕПЛОЭФФЕКТИВНОГО ЖИЛОГО ДОМА

2.1. При строительстве жилого дома в первую очередь необходимо учитывать особенности климата местности строительства и в соответствии с этим выбирать форму дома, планировку размещения источников тепла (печей, буржуек и т.д.) и необходимую теплозащиту.

2.2. Необычность архитектурного решения жилого дома должна сочетаться с тепловым комфортом.

2.3. При строительстве жилого дома, особенно в районах с сильными ветрами, зная направление господствующих ветров, необходимо:

- защитить дом от неблагоприятного воздействия господствующих ветров живой изгородью или деревьями;

- спланировать помещение так, чтобы в одной комнате окна не выходили на наветренную и подветренную стороны;
- тщательно уплотнить окна и их примыкания.

2.4. Очень важно учитывать особенности движения ветра, чтобы взаимно расположить дома и ориентировать их по отношению к ветрам различных направлений так, чтобы ветровое давление на ограждающие стены было минимальным.

2.5. При строительстве жилого дома следует иметь в виду, что в воздухе всегда содержится некоторое количество влаги. При недостаточной теплозащитной способности наружных стен может образовываться конденсат, вызывая отсыревание и образование мокрых пятен.

2.6. Наружный воздух в холодное время года имеет более низкую температуру и содержит, соответственно, меньшее количество водяных паров. Поскольку зимой внутренний воздух имеет больше влаги, чем наружный, то водяные пары движутся через стену наружу.

Проходя через толщу стены, воздух постепенно охлаждается и часть паров осаждается в виде капель на материале, имеющем температуру ниже точки росы. Влага может осаждаться не только на поверхности, но и внутри стены. Появляющаяся в стене сырость снижает ее теплоизоляционные свойства и создает условия для размножения различных грибков и бактерий. Поэтому первейшим условием защиты помещений от отсыревания является надежная теплоизоляция наружных стен и регулируемый воздухообмен.

III. ЗАЩИТА ОТ УВЛАЖНЕНИЯ И ЗАГНИВАНИЯ

3.1. Для предохранения от увлажнения ограждающих конструкций индивидуальных жилых домов с при-

менением органических утеплителей необходимо осуществлять следующее:

а) соблюдать относительную влажность воздуха помещений в пределах 70%;

б) стены жилых домов должны иметь гидроизоляцию, исключающую возможность поступления влаги из фундаментов;

3.2. Гидроизоляцию органических материалов от увлажнения грунтовой влагой следует предусматривать (с учетом материала и конструкции стен) горизонтальную - на фундаментах.

3.2. Наружная поверхность ограждающих конструкций, утепляемых теплоизоляционными органическими материалами, независимо от влажностного режима атмосферного воздуха, должна иметь отделочный слой, обеспечивающий защиту от увлажнения.

3.3. Утепленная с использованием органических материалов наружная стена индивидуального жилого дома должна быть хорошо защищена от неблагоприятного влияния дождя, снега, инсоляции и других атмосферных воздействий (устройством облицовки или штукатурки, окраской водоустойчивыми составами и др.).

3.4. При использовании органического утеплителя необходимо, чтобы он был по возможности сухим, а конструкции наружных стен были выполнены с таким расчетом, чтобы в них не образовывался конденсат, и не скапливалась влага, приводящая к ухудшению теплоизоляционной способности стен.

3.5. Жилые дома, в ограждающих конструкциях которых используется органические утеплители, следует располагать на участках, не затопляемых поверхностными водами, с сухими грунтами.

3.6. Для защиты стен от увлажнения атмосферными осадками свес крыши делается с выносом от стен не менее 50 см.

При устройстве водосточных желобов свес крыши делается с выносом не менее 40 см.

3.7. По периметру наружных стен обязательно устройство отмостки из водостойких материалов шириною не менее 70 см.

3.8. Для предохранения от увлажнения нижней части стен с применением органических утеплителей, обрез цоколя должен исключать возможность накопления влаги.

3.9. Одним из главных условий использования органических утеплителей это применять только сухие материалы.

3.10. Для защиты от загнивания органические материалы растительного происхождения обрабатывают 3÷5% раствором медного или железного купороса.

3.11. Солому и камыш лучше всего заготавливать поздней осенью, транспортировать и складывать в таких местах, где можно осуществить естественную их просушку. Не рекомендуется использовать невысохшие и имеющие высокую влажность органические материалы, а также изготовлять из них плиты.

3.12. Органические утеплители должны хранится под навесом защищающим их от атмосферных осадков. В целях более быстрого просыхания укладка органических утеплителей должна производиться на подкладки.

Органические утеплители до изоляции ограждающих конструкций должны быть просушены до влажности 10÷12%.

3.13. Не рекомендуется использовать органические утеплители с плесенью и гнилью.

3.14. Деревянные конструкции (рейки, доски), опирающиеся на саманные стены, должны быть антисептированы с устройством гидроизоляции.

IV. ЗАЩИТА ОТ ГРЫЗУНОВ И НАСЕКОМЫХ

4.1. Пространство, уложенное органическими утеплителями, является отличным местом для заселения всякими вредителями. Поэтому для защиты органических утеплителей от повреждений грызунами и насекомыми необходимо обрабатывать специальными отравляющими составами.

4.2. Для защиты от повреждения грызунами органические материалы пропитывают антисептиком, т.е. 5% раствором медного или железного купороса.

4.3. Очень важно чтобы солома не имела зерна основного растения и растений-сорняков. Такие зерна, во-первых, могут оказаться вкусной приманкой для насекомых и грызунов, во-вторых, могут вызвать ростки соответствующих растений, как в период изготовления материалов, так и в период эксплуатации жилого дома. Это приводит, в конечном счете, к снижению качества полученной изоляции ограждающих конструкций.

4.4. Толстый слой штукатурки может являться достаточно хорошей защитой от всех типов вредителей, включая и небольших насекомых.

4.5. Пропитка органических материалов известковым молоком.

4.6. Для защиты органических материалов от разрушающего действия микроорганизмов рекомендуются в качестве антисептиков следующие химикаты: фтористый натрий, кремнефтористый натрий с кальцинированной содой, кремнефтористый аммиачный, динитрофенолят натрия, пентахлорфенолят натрия, оксидефенолят натрия.

4.7. Пропитка органических материалов химикатами производится при помощи решетчатых контейнеров в ваннах с обогревом. Температура раствора должна быть от 60° до 90° в зависимости от принимаемого антисептика. Влажность изделий перед пропиткой должна быть не более 20%. Органические материалы выдерживают в антисептическом растворе 20÷25 минут в ваннах с закрытыми крышками. По окончании пропитки контейнеры с изделиями вынимают и помещают на стеллаж для стекания антисептического раствора. После стекания раствора контейнер с изделиями направляется к месту хранения.

V. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

5.1. В соответствии с ГОСТ 16381-77* «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация и общие технические требования» теплоизоляционные органические материалы классифицируются по возгораемости на сгораемые и трудносгораемые.

По группе возгораемости органические материалы относятся к сгораемым, а пропитанные специальными составами - к трудносгораемым.

5.2. Для защиты от возгорания органических утеплителей в ограждениях на поверхность их необходимо наносить толстый слой штукатурки из неорганических материалов, что в значительной мере снижает опасность возникновения пожара.

5.3. Недостаточно спрессованные соломенные блоки содержат внутри себя достаточно воздуха, что благоприятно воздействует распространению пожара, для того чтобы обеспечить пожаробезопасность необходимо более плотно спрессовать соломенные блоки,

чтобы не содержали достаточного количества воздуха для возгорания, т.е. до плотности 120 кг/м^3.

5.4. Органические материалы горят, как любые другие, и особое внимание прежде всего необходимо уделить антисептике.

VI. БИОСТОЙКОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

6.1. Для придания органическим утеплителям большой биостойкости, они должны обрабатываться антисептиками.

6.2. Органические материалы должны антисептироваться при их изготовлении или при их утеплении наружных стен индивидуального жилого дома.

6.3. Приготовление и применение антисептических составов должны производиться проинструктированными работниками под руководством ответственного лица.

6.4. При разгрузке материалов, вскрытии тары, производстве работ по приготовлению антисептиков, рабочие должны быть обеспечены соответствующей спецодеждой: комбинезонами, резиновыми перчатками, фуражками и защитными очками. Помещения должны иметь вентиляцию.

6.5. Рекомендуемые растворы для антисептирования органических материалов и изделий на их основе приведены в таблице.

Наименование концентратов раствора	Состав раствора	Нормы расхода материала на 100 кг раствора
3 % раствор фтористого натрия	Фтористый натрий Краситель Вода	3 кг. 0,05 кг. 97 л.

3 % раствор кремнефтористого натрия с кальцинированной содой	Кремнефтористый натрий Кальцинированная сода Краситель Вода	2,25 кг 2,09 кг 0,05 кг 95 л
5 % раствор пентехлорфенолита натрия	пентехлорфенолит натрия краситель вода	5 кг 0,05 кг 95 л
5 % раствор оксидифенолят натрия	оксидифенолят натрия краситель вода	5 кг 0,05 кг 95 л
5 % кремнефтористого аммония	кремнефтористый аммоний краситель вода	5 кг 0,05 95 л

VII. УТЕПЛЕНИЕ ОРГАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ОРГАНИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ

7.1. Наружная стена

7.1.1. Температура внутренней поверхности наружной стены должна отличаться от температуры внутреннего воздуха не более чем на 6°С. Температура внутреннего воздуха в жилых помещениях должна составлять 20°С (СНиП КР 23-01:2009), а температура на поверхности стены жилого дома должна быть не ниже 14°С.

7.1.2. Саманные и глинобитные стены необходимо утеплять с наружной стороны. Саманные и глинобитные стены нельзя утеплять с внутренней стороны, т.к. пар, проникая сквозь слой утепления и двигаясь в сторону холодной саманной или глинобитной стены, будет конденсироваться на холодной поверхности стены.

7.1.3. Преимуществом утепления стен с наружной стороны является то, что утепляющим слоем покрывают всю стену, изолируя и мостики холода.

7.1.4. Наружный теплоизоляционный слой должен быть защищен от увлажнения атмосферными осадками толстым слоем штукатурки.

7.1.5. Утепляя жилой дом, следует предусмотреть его защиту от увлажнения грунтовой влагой. Как правило, стены и фундамент при соприкосновении с увлажненным грунтом начинают втягивать из него влагу, как губка. Эта влага может подниматься по стенам на значительную высоту (в среднем до 1,5 м), вызывая их отсыревание. Предотвращается это устройством слоев горизонтальной гидроизоляции в цоколе и полах (для защиты от проникания влаги вверх). Уменьшить сырость грунта около жилого дома можно сооружением водоотводных каналов, дренажа, отмостки.

7.1.6. Одной из причин отсыревания помещений являются атмосферные осадки, падающие на стену, стекающие с крыши или попадающие в помещение из-за трещин или других повреждений гидроизоляционного ковра. В результате протечек повышается влажность и резко возрастает коэффициент теплопроводности утепляющего материала, снижаются теплозащитные качества ограждающих конструкций и появляются мокрые пятна.

Для защиты наружных стен от переувлажнения дождем применяются прочные паропроницаемые материалы и гидрофобные составы. Хорошо защищают стены от проникания в них дождевой воды карнизы. Эффективным средством защиты от отсыревания и переувлажения конструкций является устройство в них вентилируемых отверстий: каналов, полостей, прослоек. Происходящий в них воздухообмен позволяет постепенно удалять из толщи стен, перекрытий, крыш увлажненный воздух и осушать конструкции.

7.1.7. В настоящее время практикуется способ защиты стен жилого дома озеленением. Посаженные деревья защищают и прикрывают стены жилого дома от ветра и дождя, смягчают воздействие сильной жары, а также сильных морозов.

7.1.8. Одним из вариантов защиты стен является посадка тополя. Тополь отлично впитывает влагу из грунта и увлажнение стен как таковое не наблюдается. Увлажнение стен может произойти лишь в случае наличия возле них большого количества зеленых насаждений без должного проветривания.

7.1.9. Между посаженным деревом и поверхностью стены должно быть предусмотрено определенное расстояние - прослойка воздуха; к тому же сама воздушная прослойка в растениях представляет собой слой тепловой защиты, т.е. от ветрового напора. А если учесть, что потеря тепла у стен жилого дома, не защищенных от ветра, может составить до 30% всех тепловых потерь в отопительный сезон, то озеленение фасадов можно считать одной из важных мер по экономии тепловой энергии.

7.1.10. У южного фасада жилого дома можно посадить деревья, теряющие свои листья осенью. Летом их листва надежно защищает южный фасад дома от перегрева, а зимой, когда листьев нет, солнце почти беспрепятственно нагревает его.

7.1.11. Для озеленения северного, восточного или западного фасадов (сторона, считающаяся стороной непогод, т.е. преобладающий дождь, град, ветер и снег) жилого дома можно посадить в два ряда в шахматном порядке деревья или вечнозеленые деревья с плотным слоем листьев. При этом, между деревом и жилым домом должно быть предусмотрено определенное расстояние, для того чтобы утепленная и оштукатуренная поверхность стены, а также фундамент жилого дома не могли быть разрушены

соответственно воздушной и подземной корневой системой.

7.1.12. При необходимости посадки деревьев близко к жилому дому необходимо предусмотреть подрезку воздушной корневой системы, а небольшая бетонная плита или асбестоцементный лист, поставленные на ребро вплотную к основанию цокольной части стены, надежно защитят цоколь от воздействия корневой системы деревьев.

7.1.13. Можно защитить стены жилого дома посадками вьющихся растений. Если фасад имеет повреждения, то цепкие корешки или усики вьющихся растений, проникают в трещины и швы, выделяют влагу и постепенно разрушают стену. Исходя из этого, рекомендуется озеленять только те фасады, которые не имеют дефектов.

7.2. Чердачное покрытие

7.2.1. Теплый, а, следовательно, легкий воздух поднимается вверх к потолку. Из-за более высокой температуры внутреннего воздуха под потолком потеря тепла верхними покрытиями происходит более интенсивно. Поэтому температура внутренней поверхности чердачного покрытия должен отличаться от температуры внутреннего воздуха не более чем на 4°С, т.е. должна температура поверхности потолка должна быть 16°С (по СНиП КР 23-01:2009 температура внутреннего воздуха в жилых помещениях +20°С).

7.2.2. Утепленное чердачное покрытие должна проветриваться. Однако, там не должно быть сквозняков и в то же время душно. Проветривание чердачного помещения мешает скоплению влаги под кровлей зимой, а летом уменьшает возможность перегрева на солнце.

7.2.3. Чтобы солома, опилки, шерсть не выдуло ветром, их надо прикрыть камышом, иным подходящим для этого материалом.

7.2.4. Рекомендуется поверхность органических утеплителей смазывать глиняным или глиносоломенным раствором

7.2.5. При использовании чердачного пространство под жилое помещение, органические утеплители могут применяться для тепло и звукоизоляции в междуэтажных перекрытиях, при этом, необходимо обеспечить жесткость основания под чистые полы.

7.2.6. Утепление потолка органическими материалами осуществляется без применения пароизоляционного и водонепроницаемого слоя.

7.3. Полы

7.3.1. Надо учитывать, что через пол, как и через наружные стены, происходит диффузия водяных паров из теплых внутренних помещений наружу. Поэтому для защиты слоя утеплителя от увлажнения пароизоляционный слой (рубероид или полиэтиленовая пленка 150 мкм) следует располагать над теплоизоляцией.

7.3.2. Пол должен плохо усваивать тепло - теплоусвоение его поверхности должно быть не более 12 Вт/м•°С. Это объясняется тем, что, находясь в помещении, человек постоянно касается пола ногой (босой или в обуви).

7.3.3. Необходимо следить, чтобы слой утеплителя не закрывал имеющиеся отдушины.

7.3.4. Возможен вариант утепления фундамента с внутренней стороны засыпкой из керамзитового гравия.

7.3.5. Для уменьшения продуваемости между стеной и полом очень важно тщательно заделать швы между ними. Хороший результат при этом можно

получить, подложив под плинтус перед его прибивкой слой поролона.

7.3.6. Если в жилом доме нет пола и пол находится на грунте, то на него можно настелить слой теплоизоляционного материала и новый пол. Однако, этот способ ремонта изменяет высоту пола и поэтому ремонт надо сделать во всех комнатах и надо изменить высоту дверей.

7.3.7. Полы на грунте должны быть утеплены слоем влагостойкого утеплителя толщиной, определяемой из условия обеспечения термического сопротивления этого слоя утеплителя не менее термического сопротивления наружной стены.

7.3.8. Укладку камыша и соломы рекомендуется выполнять на воздухопроницаемом материале.

7.4. Окна

7.4.1. Во избежание запотевания окон и для обеспечения комфортных условий в помещении температура на внутренней поверхности остекления должна отличаться от температуры внутреннего воздуха не более чем на 9°С.

7.4.2. Установленный у наружной стены отопительный прибор прогревает и расположенную за ним часть стены. Чтобы уменьшить теплопотери, эта часть стены должна иметь, по сравнению с остальной стеной, значительно лучшую теплоизоляцию. Часто из соображений экономии площади пола и красоты интерьера отопительные приборы даже углублены в стены, чем сильно уменьшена толщина стены. В этом случае между стеной и отопительным прибором надо устроить теплоизоляционный слой и алюминиевой фольги так, чтобы между фольгой и отопительным прибором оставалась неширокая воздушная прослойка. В этом случае хотя бы часть

идущих от задней части отопительного прибора тепловых лучей будут отражаться в комнату.

7.4.3. Плотная задернутая штора создает новую воздушную прослойку и влияние шторы можно сравнить с влиянием третьего стекла в оконной раме.

7.4.4. Длинная занавесь до пола в задернутом состоянии направляет поток теплого воздуха от отопительного прибора вверх в сторону холодного окна, имеющего высокую теплопроводность, а это уже бесполезная трата тепловой энергии.

7.4.5. Замена одинарных окон на современные пластиковые оконные блоки с хорошим термическим сопротивлением, улучшает комфортность помещения.

7.4.6. Очень важна ориентация окон по отношению к сторонам света. Основное количество окон целесообразно размещать на южной стороне дома для осуществления дополнительного обогрева за счет солнечной энергии. На северной стороне должно находиться минимальное количество окон.

VIII. КРЕПЛЕНИЕ УТЕПЛИТЕЛЕЙ

8.1. Крепления органических утеплителей к наружной стене приведены в каталоге технических решений.

8.2. Пространственная жесткость вертикальных деревянных реек или досок обеспечивается креплением их к деревянным брусам жилого дома.

8.3. При устройстве двухслойного деревянного каркаса (вертикальный, горизонтальный) горизонтальные деревянные рейки (второй слой) крепятся к вертикальному (первый слой) при помощи шурупов.

8.4. Вертикальные (первый слой) деревянные рейки и доски прикрепляются к стене при помощи сталь-

ной проволоки диаметром от 2,2 до 3 мм по ГОСТ 3282-74 «Проволока стальная».

8.5. Возможен вариант сверления отверстия с наружной стороны стены, в которые вбиваются деревянные пробки. К ним прикрепляются вертикально установленные рейки или доски.

8.6. К вертикальным рейкам прибивают горизонтальные деревянные рейки. Между рейками устанавливаются органические утеплители, поверх горизонтальной рейки крепят сетку «Рабица» или проволоку и отделывают сперва сложным раствором (глиняно-соломенная), а затем штукатурным раствором (глиняно-песчаная).

8.7. Утепление полов и чердачных перекрытий необходимо производить как указано в каталоге технических решений.

IX. ШТУКАТУРКА

9.1. Рекомендуется штукатурку наружной стены выполнить в два слоя. Первый слой - глиняно-соломенный, второй слой - глиняно-известково-песчаный.

9.2. Для повышения сцепления первого штукатурного слоя с органическими утеплителями их поверхность необходимо предварительно смочить известковым молоком и после его высыхания производить нанесение штукатурки.

Штукатурка	Толщина слоя, мм.
Глиняно-соломенный (первый слой)	10÷30
Глиняно-известково-песчаный (второй слой)	10÷15

9.3. В качестве наружного покрытия для стен могут применяться самые разнообразные составы. Для оштукатуривания поверхности утепленных органическими материалами жилых домов может при-

меняться цементно-известковый раствор средней жирности.

9.4. Стены можно оштукатуривать известково-глиняным раствором состава 1:1, добавляя солому. Солома при этом служит каркасом и предотвращает сильное растрескивание высушенной массы глины.

9.5. Штукатурить можно и глинопесчаным раствором состава 1:4. После просушки внешнего глиняного слоя, образовавшиеся в нем трещины необходимо замазывать глинопесчаным раствором с побелкой известью.

9.6. Наружную сторону стены можно облицевать и другими отделочными материалами, которые могут пропускать водяные пары через себя, т.е. облицовка должна быть дышащей.

Приложение 2

К вопросу о паропроницаемости строительных материалов

Все знают что «дышащие» стены - это как бы хорошо. А почему хорошо, и что это вообще такое, знают далеко не все. Так вот - «дышащим» называют материал, пропускающий не только воздух, но и пар, то есть имеющий паропроницаемость. Дерево, пенобетон, керамзит обладают хорошей паропроницаемостью. Кирпич и бетон тоже обладают некоторой паропроницаемостью, но очень маленькой. Пар, выдыхаемый человеком, а также выделяемый при приготовлении пищи, принятии ванной и пр., если нет вытяжки, создаёт повышенную влажность в доме, что визуально можно увидеть в виде конденсата на окнах в холодную погоду или допустим на железных трубах с холодной водой. Считается, что если стена имеет высокую паропроницаемость, то в доме хороший микроклимат и легко дышится. На самом деле это не совсем так. Даже если стены в доме из «дышащего» материала, 97% пара, удаляется из помещений через вытяжку, и только 3% через стены.

К тому же стены, как правило, заклеены виниловыми или флизиленовыми обоями и соответственно не пропускают и этого. А если стены действительно «дышащие», то есть без обоев и прочей пароизоляции, в ветреную погоду из дома выдувает тепло. А ещё они менее долговечны. Чем выше паропроницаемость материала, тем больше он может набрать влаги, и как следствие, у него более низкая морозостойкость. Пар, выходя из дома через стену, в «точке росы» превращается в воду. При падении ночью температуры, точка росы соответственно смещается внутрь стены, а конденсат, находящийся в стене замерзает. Вода при замерзании расширяется и частично разрушает структуру материала. Несколько сотен таких циклов приводят к полному разрушению материала. Поэтому паропроницаемость строительных материалов вещь не только бесполезная, но и вредная.

Приложение 3

Сравнительный показатель теплопроводности разных материалов