

Совмещенные покрытия

Физика крыш

Совмещенные покрытия общественных зданий: вентилируемые, невентилируемые. Водоотвод с покрытий. Кровли. Устройство верхнего света на покрытиях общественных зданий.

Физика крыш

Как ограждающая конструкция, крыша подвергается воздействиям целого ряда факторов, тесно связанных с процессами, происходящими как вне здания, так и внутри него. К числу этих факторов, в частности, относятся:

- атмосферные осадки;
- ветер;
- солнечная радиация;
- температурные вариации;
- водяной пар, содержащийся во внутреннем воздухе здания;
- химически агрессивные вещества, содержащиеся в воздухе;
- механические нагрузки.

Атмосферные осадки

Функция предохранения здания от атмосферных осадков возлагается на самый верхний элемент крыши - кровлю. Для стока дождевой воды поверхности кровли придают уклон. Задача кровли - не пропускать воду в нижележащие слои.

Мягкие кровельные материалы, образующие на поверхности крыши сплошной герметичный ковер (рулонные и мастичные материалы, полимерные мембраны), хорошо справляются с этой задачей. При использовании других материалов атмосферные осадки при небольших уклонах крыши, особенно при неблагоприятных погодных условиях (дождь или снег, сопровождаемые сильным ветром) могут проникать

под кровельное покрытие. В таких случаях под кровлей устраивают дополнительный гидроизоляционный слой, являющийся вторым рубежом защиты от атмосферных осадков.

Важной задачей является организация системы водоотвода - внутреннего или внешнего.

Снег оказывает на крышу дополнительную статическую нагрузку (снеговая нагрузка). Она может быть достаточно велика, поэтому ее обязательно учитывают при расчете общей нагрузки на конструкцию крыши. Эта нагрузка зависит от уклона крыши. В снежных районах уклон, как правило, делают больше, чтобы снег не задерживался на крыше. В тоже время на скатных крышах, желательно устанавливать снегозадерживающие элементы, которые не позволяют сходить снегу лавинообразно, угрожая тем самым здоровью прохожих, часто деформируя фасад здания и выводя из строя систему наружного водоотвода.

Одной из значительных проблем в снежных районах является образование на крышах наледей и сосулек. Часто наледи становятся барьером, не позволяющим воде попасть в желоб, водяную воронку или просто стечь вниз. При использовании негерметичных кровельных покрытий (металлические кровли, все виды черепиц) вода может проникать сквозь кровлю, образуя протечки.

Ветер

Потоки ветра, встречая на пути препятствие в виде здания, обходят его, в результате, вокруг постройки образуются области положительного и отрицательного давления.

Величина возникающего отрицательного давления, оказывающего на крышу отрывающее действие, зависит от многих факторов. Наиболее неблагоприятен в этом плане ветер, дующий на здание под углом 45°.

Отрывающая сила ветра может оказаться достаточной для повреждения кровли (образования вздутий, отрыва части покрытий и т.п.). Особенно она возрастает, когда усиливается давление внутри здания (под основанием кровли) из-за проникновения воздуха через открытые двери и окна с подветренной стороны или через щели в конструкции. В этом случае отрывающая сила ветра обуславливается двумя составляющими: как отрицательным давлением над крышей, так и положительным давлением внутри

здания. Поэтому, чтобы исключить риск повреждения крыши, ее основание делают как можно более герметичным. Часто делают дополнительное механическое крепление кровельного материала к основанию.

Для уменьшения отрицательного давления устраивают парапеты. Однако следует иметь в виду, что они могут не только уменьшать, но и увеличивать отрицательное давление. При слишком низких парапетах отрицательное давление может быть даже выше, чем при их отсутствии.

Солнечная радиация

Различные кровельные материалы обладают разной чувствительностью к солнечной радиации. Так, например, солнечное излучение практически не оказывает влияние на керамическую и цементно-песчаную черепицу, а также на кровли из металлов без нанесенных на них полимерных покрытий.

Весьма чувствительны к солнечной радиации материалы на основе битума: от воздействия ультрафиолетового излучения у них ускоряется процесс старения. Поэтому, как правило, они имеют верхний защитный слой из минеральных посыпок. Для защиты современных материалов от старения в состав битума вводят специальные добавки (модификаторы).

Солнечная лучистая энергия, попадая на крышу, частично поглощается материалами кровли. При этом верхние слои кровли могут значительно нагреваться (иногда до 100°C), что также влияет на их "поведение". Так, например, материалы на основе битума при достаточно высоких температурах размягчаются и в ряде случаев могут "сползать" с наклонных поверхностей крыши. Чувствительны к высокой температуре и металлические кровельные материалы с некоторыми видами покрытий. Поэтому, выбирая кровельный материал для применения в южных районах, следует удостовериться, что он обладает достаточной теплостойкостью.

Температурные деформации

Как ограждающая конструкция, крыша функционирует в довольно жестком температурном режиме. Как правило, ее нижняя поверхность (потолок) имеет температуру, близкую к температуре в помещении. В

тоже время температура наружной поверхности меняется в достаточно широких пределах - от весьма значительных отрицательных величин (в зимнюю, морозную ночь) до величин, близких к 100°C (в летний, солнечный день). Температура наружной поверхности крыши в то же время может быть неоднородной из-за неодинаковой освещенности солнцем разных ее участков.

Но, как известно, все материалы в той или иной степени подвержены термическому растяжению и сжатию. Поэтому во избежание деформаций и разрушения очень важно, чтобы материалы, <работающие> в единой конструкции, имели близкие коэффициенты температурного расширения. Для повышения сопротивляемости крыши термическим нагрузкам применяют также целый ряд технических решений. В частности, в плоские крыши, для ограничения эффекта горизонтальных подвижек и излишних внутренних напряжений, закладывают специальные деформационные узлы.

Для участка кровли длиной 40 м разница в удлинении рулонного ковра и стяжки достигает 4 см.

Серьезную опасность практически всем кровельным материалам (кроме металлических покрытий) представляют частые, иногда ежесуточные перепады температуры от плюса к минусу. Это, как правило, происходит в районах с мягкой и влажной зимой. Поэтому в подобных климатических зонах необходимо обращать самое пристальное внимание на такую важную характеристику для кровельных материалов как водопоглощение. При высоком водопоглощении влага при положительных температурах проникает и накапливается в порах материала, а при отрицательных - замерзает и, расширяясь, деформирует саму структуру материала. В результате происходит прогрессирующее разрушение материала, приводящее к образованию трещин.

Крыша должна не только быть устойчивой к значительным температурным изменениям, но и надежно ограждать от них внутренние помещения здания, защищая зимой от холода, а летом от жары. Роль теплового барьера в конструкции крыши принадлежит слою теплоизоляции. Чтобы теплоизоляционный материал выполнял свою функцию, он должен быть как можно более сухим. При увеличении влажности всего на 5% теплоизоляционная способность материала уменьшается почти в два раза.

Водяной пар

Водяной пар постоянно образуется во внутренних помещениях здания в результате жизнедеятельности людей (приготовления пищи, стирки, купания, мытья полов и т.д.). Особенно высокая влажность наблюдается в недавно построенных или отремонтированных зданиях. В процессе диффузии и конвективного переноса водяной пар поднимается вверх, и, охлаждаясь до температуры ниже точки росы, конденсируется в подкровельном пространстве. Количество образующейся влаги тем выше, чем больше разница температур снаружи и во внутренних помещениях здания, поэтому в зимнее время влага довольно интенсивно накапливается в подкровельном пространстве.

Влага отрицательно воздействует как на деревянные, так и на металлические элементы конструкции крыши. При переизбытке она начинает стекать во внутренние помещения, образуя протечки на потолке. К наиболее неприятным последствиям приводит накопление влаги в теплоизоляционном материале, что, как уже говорилось, резко снижает его теплоизоляционные свойства.

Существенным барьером на пути проникновения пара в подкровельное пространство является специальная пленка с низкой паропроницаемостью, которую в конструкции крыши помещают непосредственно под теплоизоляцией. Однако никакой пароизоляционный материал не в состоянии полностью исключить поток пара изнутри здания в подкровельное пространство. Поэтому, для того чтобы крыша год от года не теряла свою теплоизолирующую способность, необходимо чтобы вся влага, накапливающаяся в теплоизоляционном материале зимой, летом выходила наружу.

Эта задача решается конструктивными мерами. В частности, для плоских крыш рекомендуется не сплошная, а частичная приклейка кровельных материалов к основанию.

В скатных крышах устраивают специальные вентиляционные зазоры. Как правило, их два - верхний зазор и нижний. Через верхний зазор (между кровельным покрытием и гидроизоляцией) удаляется атмосферная влага, попавшая под кровельное покрытие. Благодаря вентиляции деревянные конструкции (контробрешетка и обрешетка) постоянно проветриваются, что обеспечивает их долговечность. Через нижний вентиляционный зазор удаляется влага, проникающая в утеплитель из внутреннего помещения. Качественное обустройство пароизоляции со стороны внутреннего помещения и наличие достаточного нижнего вентиляционного зазора, исключают переувлажнение конструкции крыши.

Отметим, что при применении в качестве гидроизоляционных материалов "дышащих" мембран необходимость в нижнем вентиляционном зазоре отпадает.

Для обеспечения хорошей циркуляции воздуха многие фирмы, производящие кровельные материалы для скатных крыш, как правило, предлагают в качестве доборных целый ряд вентиляционных элементов: аэраторы для свеса, аэраторы для конька, вентиляционные решетки, а для черепичных кровель - специальные вентиляционные черепицы.

Наиболее надежная защита от водяного пара особенно необходима в крышах над помещениями с большой влажностью: бассейны, музеи, компьютерные залы, больницы, некоторые производственные помещения и т.д. Защите от пара необходимо уделить также особое внимание при строительстве в районах с экстремально холодным климатом, даже при нормальной влажности внутри помещений. При анализе условий окружающей среды и температурно-влажностного режима внутри помещений можно сделать предположения о возможности конденсации влаги и ее накопления, и, используя различные комбинации компонентов крыши, попытаться предотвратить эти явления.

Химически агрессивные вещества, содержащиеся в воздухе

Как правило, в больших городах или вблизи крупных предприятий в атмосфере наблюдается достаточно высокая концентрация химически агрессивных веществ, например, сероводорода и углекислого газа. Поэтому для всех элементов конструкции крыш и, особенно, для кровель в таких районах необходимо применять материалы, стойкие к химическим веществам, присутствующим в воздухе.

Механические нагрузки

Конструкция крыши должна сопротивляться механическим нагрузкам, как постоянным (статическим) - от насыпки и элементов монтажа, так и временным - снеговым, от движения людей и техники и т.д. Нагрузки, связанные с возможными подвижками между крышей и узлами здания, также относятся к временным.

Итак, для того, чтобы крыша надежно выполняла свои функции и была устойчивой к различного рода воздействиям (перечисленным выше), необходимо: во-первых, достаточно корректно выполнить расчет

несущей части; во-вторых, найти оптимальный вариант конструкции; и, наконец, в-третьих, обеспечить оптимальное сочетание конструкционных материалов.

Из всего сказанного следует, что в конструкции крыши могут присутствовать следующие основные слои:

кровельный материал, на который при необходимости наносится дополнительный слой (посыпка, балласт и т.п.);

гидроизоляционный слой (на пологих крышах) - дополнительно изолирует внутренние слои крыши от проникновения атмосферной влаги;

теплоизоляция - обеспечивает достаточно стабильную температуру воздуха в помещениях;

пароизоляция - препятствует проникновению водяного пара изнутри здания в конструкцию крыши;

основание.

В конструкции крыши должны быть предусмотрены меры для свободной циркуляции воздуха (вентиляция).

Необходимость тех или иных слоев и их расположение зависят от типа здания и тех воздействий, которым оно будет подвергаться. При выборе необходимо также учитывать технические характеристики применяемых материалов: коэффициенты температурного растяжения и сжатия; пределы прочности при растяжении, сжатии и сдвиге; характеристики паропроницаемости и абсорбции влаги; характеристики старения, в т.ч. увеличения хрупкости и потери термического сопротивления; эластичности; огнестойкости. Степень важности всех выше перечисленных технических характеристик определяется каждым конкретным случаем.

Совмещенные покрытия общественных зданий

Совмещенными называются покрытия, в которых крыша совмещена с чердачным перекрытием и его нижняя поверхность является потолком верхнего этажа.

Совмещенное покрытие возводят путем последовательной укладки по железобетонной плите покрытия верхнего этажа пароизоляционного и теплоизоляционного материалов, выравнивающей стяжки и рулонного гидроизоляционного ковра.

Совмещенными крышами называют пологие бесчердачные покрытия, в которых крыша совмещена с конструкцией чердачного перекрытия и нижняя поверхность является потолком помещения верхнего этажа. Чаще всего совмещенные покрытия выполняют из железобетонных элементов. Стоимость совмещенных покрытий на 10., 15% ниже чердачных крыш, а стоимость эксплуатации в 1,5 раза ниже. При этом значительно сокращаются трудозатраты на строительной площадке при устройстве покрытий. Различают два основных типа совмещенных покрытий: неветилируемые и вентилируемые (рис. 9.14). Конструкция неветилируемой совмещенной крыши следующая (рис. 9.14, в). По железобетонной плите устраивают пароизоляцию из одного или двух слоев рубероида на битумной мастике (может быть и обмазочная из слоя битума) для защиты выше располагаемого теплоизоляционного слоя от увлажнения водяными парами, проникающими из помещения через плиту. Толщина слоя теплоизоляции из ячеистых бетонов, фибролита, стекловаты, шлака, керамзита а других плитных или сыпучих материалов определяется расчетом.

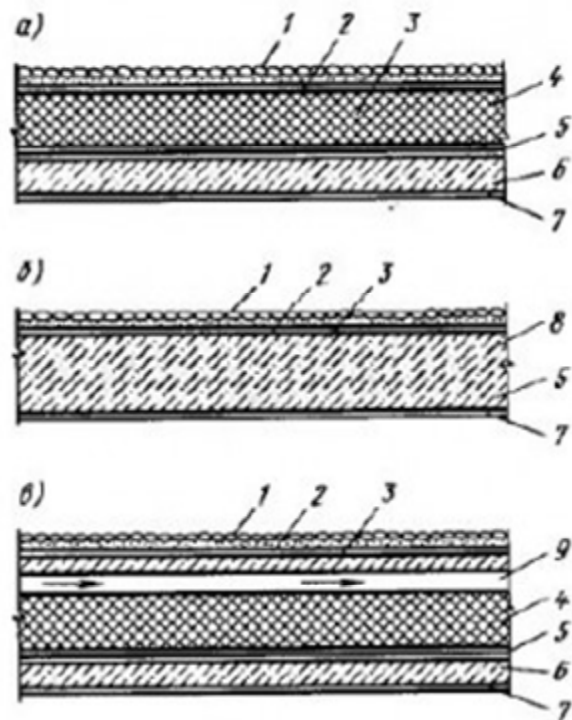


Рис. 9.14. Принципиальные конструктивные схемы совмещенных крыш:

1 — защитный слой, 2 — рулонный ковер, 3 — стяжка (из раствора или сборных железобетонных плит), 4 — тешюшолнпин, 5 — пароизоляции, 6 — несущая конструкция, 7 — отделочный слой, 8 — теплоизоляционный несущий слой, 9 — воздушная прослойка

По утеплителю устраивают цементную стяжку толщиной 15.,20 мм, а при сыпучем утеплителе ее слой принимают толщиной 25...30 мм и армируют сеткой из проволоки диаметром 2...3 мм с размером ячеек 200.. .300 мм. По стяжке устраивают кровлю, которая представляет собой многослойный рулонный ковер из рубероида или других рулонных материалов на кровельной мастике и защитного слоя толщиной 6...8 мм из мелкого гравия или просеянного шлака, втопленного в слой битума.

Может быть принято такое конструктивное решение неветилируемой совмещенной крыши (рис. 9.14,5), в которой теплоизоляционный слой, выполненный из армированного ячеистого или легкого бетона (пенобетона, керамзитобетона и др.), является одновременно и несущей конструкцией. Удаление излишней влаги из плит покрытия такой конструкции происходит нередко через продольные отверстия,

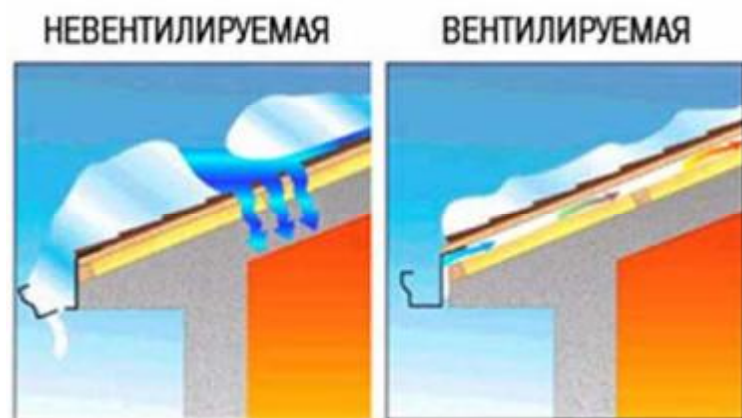
устанавливаемые в верхней части плит (плита частично вентилируемая), или непосредственно через поры материала легкого или ячеистого бетона.

Вентилируемые покрытия (рис. 9.14) отличаются от невентилируемых тем, что поверх теплоизоляции устраивают воздушную прослойку, а вместо стяжки укладывают тонкие железобетонные плиты или панели. Воздушная прослойка содействует удалению излишней влаги из утеплителя и обеспечивает этим его хорошие теплозащитные свойства.

Над сухими помещениями и с нормальным температурно-влажностным режимом можно устраивать невентилируемые покрытия. Для обеспечения водоотвода с крыш их уклоны делают от 8 до 2° и устраивают также крыши с нулевым уклоном. В соответствии с этим кровля состоит из 3, 4 и 5 слоев рубероида при уклонах соответственно 5...7, 2...5 и 1,5...2°.

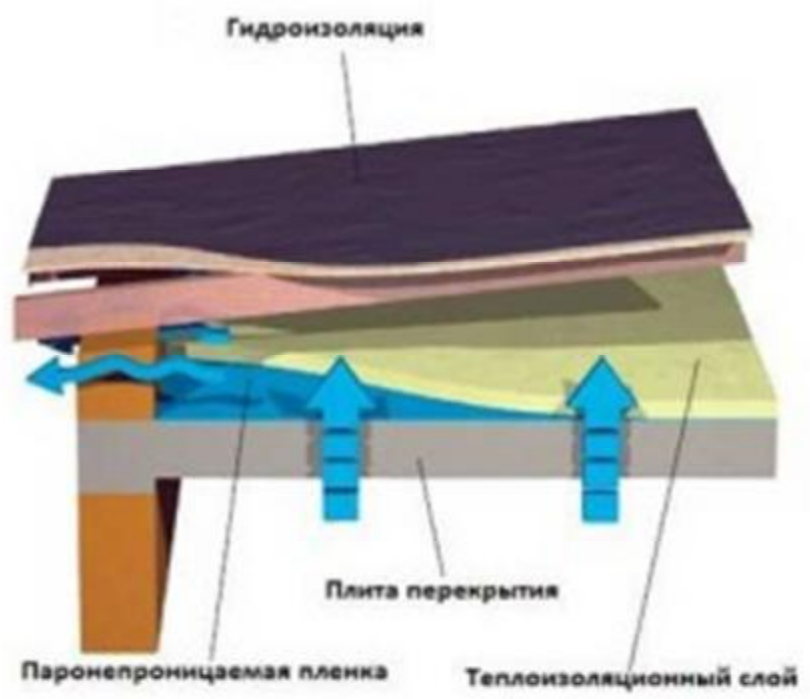
Для повышения долговечности в качестве кровли следует использовать синтетические рулонные материалы (стеклорубероид, стеклопласт), а также настилать кровлю с мастичным покрытием.

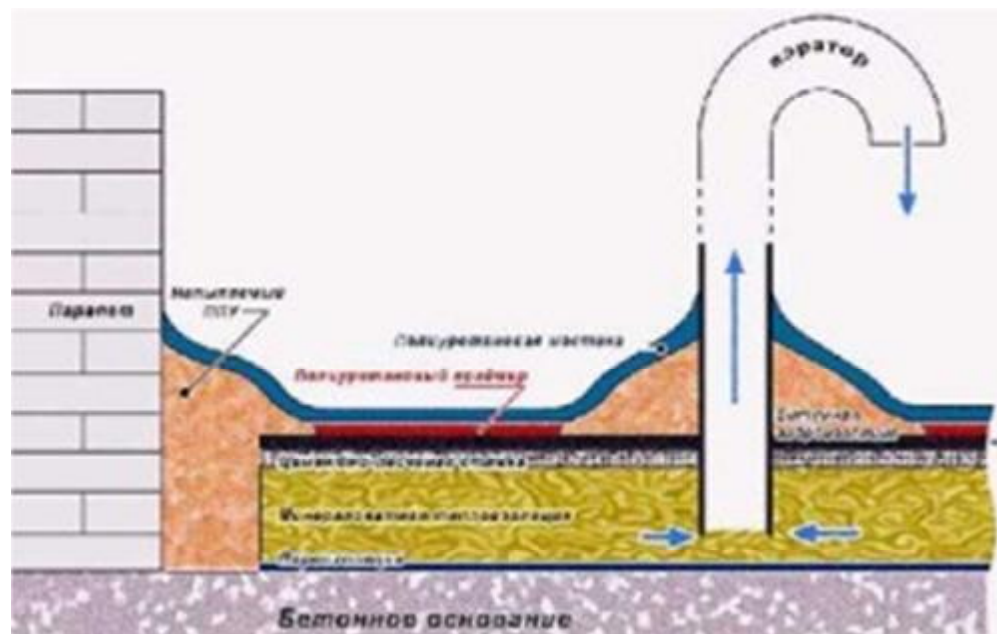
Водоотвод с крыш может быть организованный по наружным или внутренним водостокам, и неорганизованный, со свободным сбросом воды со свеса карниза. Неорганизованный водоотвод допускается устраивать с совмещенных крыш зданий не более пяти этажей и не имеющих балконов, а также отделенных от тротуаров и проезжих дорог газонами. При этом надо учитывать, что в трехэтажных зданиях и выше при свободном сбросе воды увеличивается увлажнение стен, особенно с наветренной стороны, что вредно сказывается на их долговечности. При стоке талых вод на свесах карнизов образуются наледи и сосульки, при удалении которых нередко повреждаются рулонный ковер и карнизы.











В случае, когда устройство неорганизованного водоудаления с крыши не допускается, устраивают систему организованного водосброса через желоба и водосточные трубы. Однако в районах с расчетной температурой наружного воздуха ниже -5°C образуются на свесах наледь ввиду незначительного уклона совмещенных крыш. Более совершенным конструктивным решением данного вопроса является организация внутреннего водосброса. При этом исключается возможность появления наледей на воронках и ледяных пробок в водосточных трубах благодаря наличию восходящих потоков теплого воздуха в трубах внутреннего водоотвода.

Внутренние водостоки присоединяют к сети ливневой канализации или устраивают выпуск воды наружу (рис. 9,17). Водосточные воронки располагают таким образом, чтобы максимальная длина пути воды, стекающей в воронку, не превышала 24 м и площадь водосброса на одну воронку (при диаметре отводного патрубка 100 мм) не превышала 80 м². На кровле здания в любом случае должно быть не менее двух воронок. Водостоки необходимо располагать таким образом, чтобы отводная труба проходила рядом с перегородкой или стеной вспомогательных помещений (санузлы, кухни и др.).

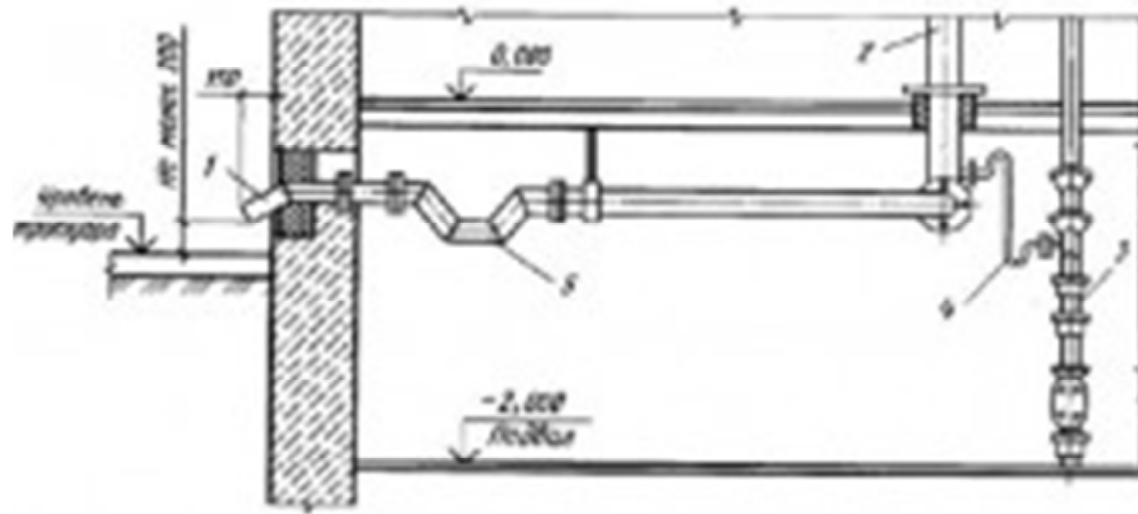
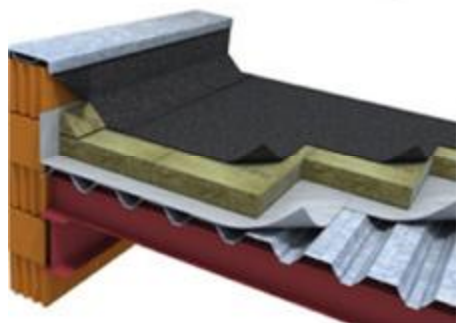


Рис. 9.17. Устройство открытого выпуска воды при внутреннем водостоке:
 1 - открытый выпуск, 2 - водосточный стояк, 3 - канализационный стояк, 4 — отводная трубка в канализацию, 5 - гидравлический затвор

Весьма индустриальным типом совмещенного покрытия являются вентилируемые крыши из спаренных железобетонных ребристых плит с заключенным между ними утеплителем, которые изготовляют в заводских условиях. В качестве утеплителя применяют фибролит или минераловатные плиты.

Отличие от скатной кровли



Состав плоской кровли

Проекты домов с плоской кровлей отличаются от домов со скатными крышами тем, что для возведения плоских крыш требуются битумные, полимерные или битумно-полимерные материалы, требующие устройства сплошного кровельного ковра.

Эластичность кровельного покрытия должна позволять воспринимать различные механические и температурные деформации основания крыши. Основанием может служить как слой теплоизоляционного материала, так и цементные стяжки или несущие плиты.

План плоской кровли чаще всего представляет собой несущую плиту, покрытую слоем пароизоляции, поверх которого произведена укладка теплоизоляционного материала, для защиты которого от осадков сверху укладывается ковер гидроизоляции.

Данный способ устройства крыши пользуется популярностью при строительстве жилых и промышленных зданий благодаря своей эффективности при довольно низких затратах.

Эксплуатируемые и неэксплуатируемые кровли

Плоские крыши могут иметь чердачное помещение, а по назначению их разделяют на две группы: эксплуатируемые и неэксплуатируемые.

Основание эксплуатируемых плоских кровель должно быть более прочным, поскольку их поверхность может быть использована в качестве дополнительного полезного пространства, такого как зимний сад, автомобильная стоянка, летнее кафе, оранжерея и т.д.



Пример эксплуатируемой плоской кровли

Проект дома с плоской кровлей эксплуатируемой предусматривает монтаж под слоем гидроизоляции жесткого основания кровли, позволяющего кровельной конструкции выдерживать довольно серьезные нагрузки, которые чаще всего распределяются по ее поверхности неравномерно.

Кроме того, основание должно предотвращать нарушение целостности и продавливание ковра гидроизоляции.

Для неэксплуатируемых кровель нет необходимости укладывать под гидроизоляцию жесткое основание, кроме того, для таких кровель может применяться мягкий теплоизоляционный материал. Наиболее часто данный тип кровель применяется на зданиях, крыша которых не требует периодического обслуживания.

При возникновении необходимости подъема человека на такую кровлю на ней монтируются специальные мостики или трапы, позволяющие распределять возникающее давление равномерно по поверхности крыши. Неэксплуатируемые кровли стоят существенно дешевле, но и срок их эксплуатации значительно ниже.

Атмосферная нагрузка на плоскую кровлю довольно высока как в летнее, так и в зимнее время. Снежный покров в зимний период частично тает под действием поднимающегося из внутренних помещений дома тепла, поэтому при отсутствии чердачного помещения механическая очистка снега для плоской кровли может не потребоваться.

Кроме того, ограждения таких крыш рекомендуется делать не сплошными, а в виде решеток, чтобы дополнительная очистка крыши от снега могла производиться при помощи ветра.

Важно: в случае сильных снегопадов или при эксплуатации кровли в зимний период механическая уборка снега может оказаться необходимой даже для плоской кровли без чердака.



Механическая уборка снега с плоской крыши

Для того, чтобы предотвратить повреждение кровли во время уборки снега, на ней следует смонтировать специальные переходные мостики. В последнее время также набрали популярность такие способы борьбы со снегом на плоской крыше, как кровли, оснащенные подогревом и системы антиобледенения.

Существенным недостатком плоских кровель без чердака является то, что постоянный контроль влажности слоя утеплителя и герметичности гидроизоляционного ковра становится невозможным. Об их дефектах можно узнать только по образованию на потолке протечек.

Стоимость плоских кровель с чердаком заметно выше, стоимости кровель без чердака, но они имеют несколько существенных преимуществ:

Возможность контролировать герметичность ковра гидроизоляции даже при небольшой высоте чердака;

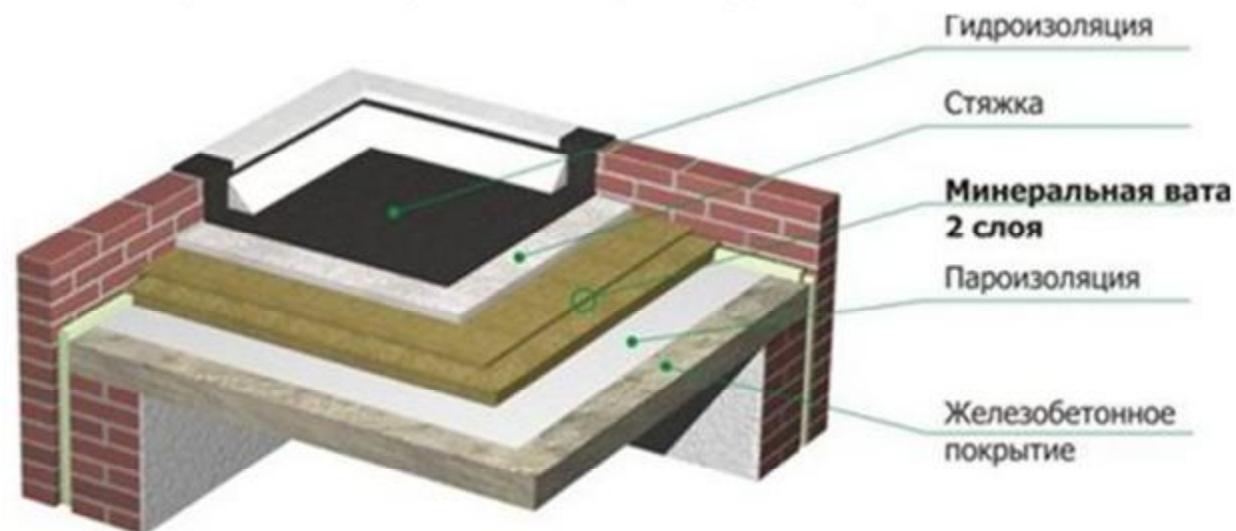
Контроль состояния теплоизоляции и возможность ее просушивания при необходимости путем проветривания, для чего достаточно открыть слуховые окна;

Разделение конструкции крыши приводит к разделению и расчетной разницы внутренних и наружных температур.

При правильном возведении и надлежащем уходе как эксплуатируемые, так и неэксплуатируемые плоские кровли способны качественно прослужить в течение довольно длительного времени. Кроме того, данный тип кровель часто позволяет существенно сэкономить при строительстве дома, хотя не стоит снижать затраты путем приобретения некачественного материала или найма неграмотных рабочих.

В последнее время в частном строительстве все чаще применяется плоская кровля – разрез ее представлен на рисунке. В данной статье рассмотрены основные виды плоской кровли, ее устройство и оборудование вентиляции и системы водоотведения.

Это не просто конструктивная современная кровля – плоская кровля, являющаяся широко распространенной в последнее время, позволяет также существенно увеличить доступную для эксплуатации площадь. Данный тип кровли, обладающий довольно малым уклоном (от 2 до 5°), может использоваться не только при строительстве жилых домов, но и для покрытия таких строений, как гаражи, террасы и различные хозяйственные постройки.



Вид в разрезе

Материалы для плоской кровли, изготавливаемые по современным технологиям, обеспечивают целый ряд преимуществ:

- Высокая надежность;
- Долговечность;
- Водонепроницаемость;
- Легкость монтажа;
- Негорючесть;
- Удобство обслуживания и т.д.

Элементы конструкции плоской кровли также обладают высокой надежностью и долговечностью.

Выполняя устройство плоской кровли для жилого дома, следует обязательно выполнить ее утепление, иначе при контакте идущего из помещений теплого воздуха и холодной поверхности кровельного покрытия будет выпадать конденсат, проступающий пятнами на потолке.

Кроме того, в конструкции будет скапливаться влага, постепенно разрушающая кровлю.

Виды, особенности и монтаж плоских кровель



Пример плоской крыши

Плоские кровли делятся на следующие типы:

- **Традиционные, называемые также мягкими.** Такая кровля включает в себя несущую плиту, на которой поверх слоя пароизоляции укладывается теплоизоляция (обычно в виде плит из минеральной ваты). Материал теплоизоляции защищен от осадков при помощи ковра гидроизоляции, основой которого служат рулонные битумосодержащие материалы;
- **Инверсионные**, представляющие собой конструктивно улучшенный вариант традиционных кровель;
- **Эксплуатируемые**, основание которых следует делать жестким, что позволяет сохранить целостность гидроизоляционного материала.
В качестве основания может быть использована бетонная стяжка, обеспечивающая требуемый для стока воды уклон, либо профнастил.

Слой утеплителя на таких кровлях испытывает повышенные динамические и статические нагрузки, соответственно, необходимо выбирать материал с высокой прочностью на сжатие;

- **Неэксплуатируемые**, для которых жесткость основания для монтажа гидроизоляции и утеплителя не обязательны. Выход на плоскую кровлю для ее ремонта и обслуживания обеспечивается путем строительства мостиков или трапов, распределяющих нагрузки равномерно по поверхности. Такие кровли домов являются более дешевыми, но и менее долговечными, чем эксплуатируемые.

Основными преимуществами плоской кровли являются:

- **Незначительный уклон существенно уменьшает площадь крыши**, что позволяет снизить расходы на материалы и выполнение кровельных работ, а также – на отопление благодаря меньшей площади теплопередачи;
- **Дома с плоской кровлей имеют дополнительную используемую площадь**, которая может использоваться как солярий, зона отдыха, цветник, небольшой сад и т.д.

К недостаткам плоской крыши можно отнести:

- Малейшая ошибка при выборе материала приводит к тому, что ремонт плоской кровли требуется гораздо раньше срока, и снижается общий срок эксплуатации крыши;
- Во время сильных снегопадов на крыше скапливается большое количество снега, который может вызвать протечки в процессе таяния.

Для того, чтобы кровля плоская получилась максимально надежной и эффективной, следует прежде всего грамотно разработать и реализовать ее конструкцию.

Для этого требуется:

- Выбрать наиболее надежное покрытие;
- Приобрести качественные строительные материалы;
- Привлечь к работе исполнителей с достаточной квалификацией, способных грамотно выполнить монтаж плоской кровли.

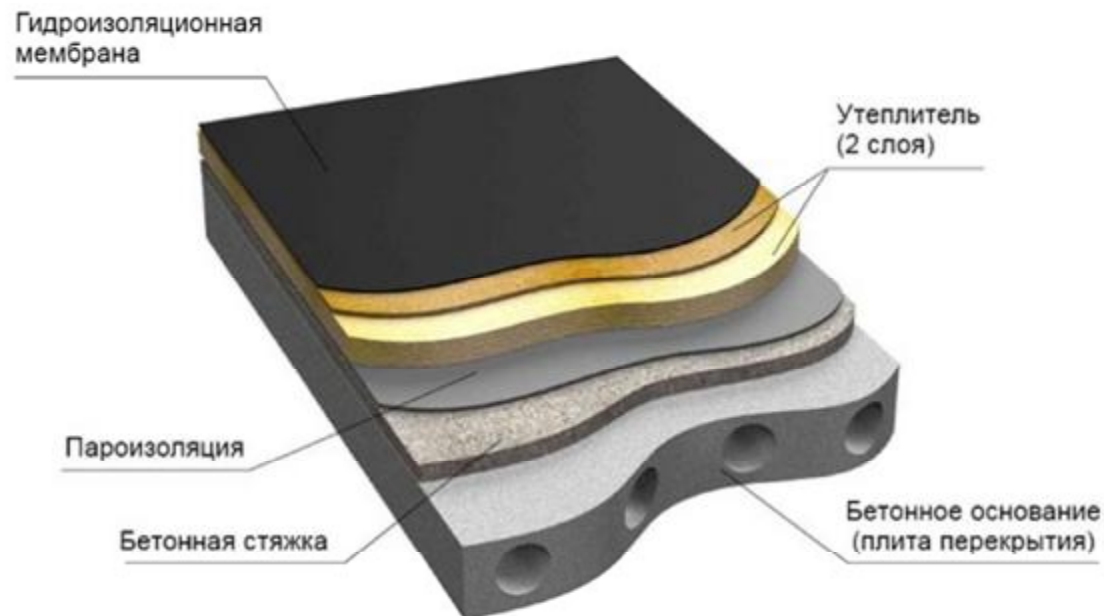


Схема плоской крыши

Традиционные плоские крыши включают в себя основание, поверх которого укладывают слой пароизоляции для защиты утеплителя от влаги, проникающей из помещений.

Основными нюансами возведения плоской кровли являются следующие:

- Пароизоляция выполняется в виде армированной стекловолокном битумно-полимерной мембраны или паробарьерной пленки, уложенной поверх стяжки;
- По краям крыши пароизоляция заводится вертикально так, чтобы ее высота была больше высоты утеплителя, после чего швы запаивают;
- Поверх слоя пароизоляции укладывается утеплитель;
- Поверх утеплителя кладут защитный ковер, изготовленный из материалов гидроизоляции с битумной основой.

Важно: в случае использования керамзита в качестве утеплительного материала под него изготавливается цементная стяжка, на которую ковер гидроизоляции укладывается в два слоя.

При строительстве легкой кровли, конструкцией которой не предусмотрены нагрузки, гидроизоляционное полотно приклеивается по всему периметру кровли.

Вентиляция



Аэраторы

Конструкция традиционной плоской крыши не всегда является надежной – нарушение герметичности слоя пароизоляции приводит к проникновению влаги в утеплитель.

Плотный слой гидроизоляции препятствует ее испарению, в результате чего влага скапливается в утеплителе, снижая его теплоизоляционные показатели и приводя к появлению мокрых пятен на потолке.

Кроме того, в зимнее время замерзающая вода увеличивается в объеме, отрывая от основания гидроизоляцию. В результате механических воздействий и перепадов температур возникают трещины, приводящие к протеканию кровли. Во избежание подобных проблем делают так называемую «дышащую» кровлю. Для этого на ней устанавливают аэраторы, представляющие собой устройства из пластиковых или металлических труб с колпаками-зонтиками.

Аэраторы располагают равномерно по всей крыше в наиболее высоких точках. Используя разницу давлений, создаваемую потоками воздуха, аэраторы выводят избытки водяных паров из пространства под кровлей, предотвращая пузырение кровли и расслаивание ее покрытия.

Гидроизоляция



Монтаж и обогрев воронки

Гидроизоляция плоских кровель обычно выполняется с помощью мембранных или полимерно-битумных материалов, которые во время монтажа сплавляют между собой газовыми горелками. Кроме того, для устройства кровли могут применяться полимерно-битумные самоклеящиеся материалы.

Важно: битумные материалы имеют низкий срок службы и их использование для кровли приводит к необходимости ремонта и повторного покрытия каждые 3-4 года.

Чаще всего в настоящее время применяются мембранные синтетические материалы, обладающие рядом преимуществ:

- Высокая прочность;
- Пожаробезопасность;
- Устойчивость к агрессивным средам, солнечным лучам, природным и механическим воздействиям.

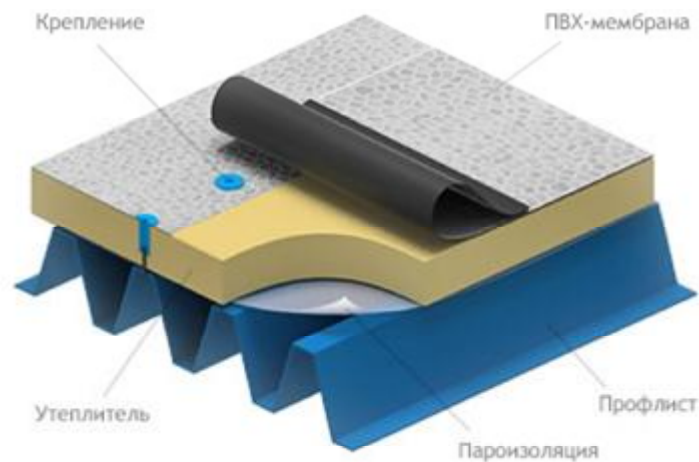


Схема монтажа мембраны

Такие мембраны приклеиваются к кровельной стяжке и свободно лежат на основании с нагрузкой в виде балласта, либо крепятся комплексным методом (механическим, с использованием клея).

Механическое крепление осуществляется путем раскатывания материала по настилу, склеивания между собой его полотен, и последующего крепления по всей площади крыши. В таком случае усадка и другие подвижки здания не вызывают напряжения и повреждения полотна.

Низкий уклон плоской кровли упрощает отведение дождевой воды, но при сильных осадках может возникнуть затопление кровли. Во избежание этого следует оборудовать водоотвод который может быть неорганизованным или организованным, включающим в себя наружный и внутренний водоотводы.



Пример воронки

При организации внутреннего водоотвода поверхность крыши делят на зоны так, что на один стояк приходится 150-200 квадратных метров, в случае меньшей площади делают дополнительный стояк. В точках уклона поверхности крыши размещают воронки для плоской кровли, снабжая их также корзинками для улавливания мусора.

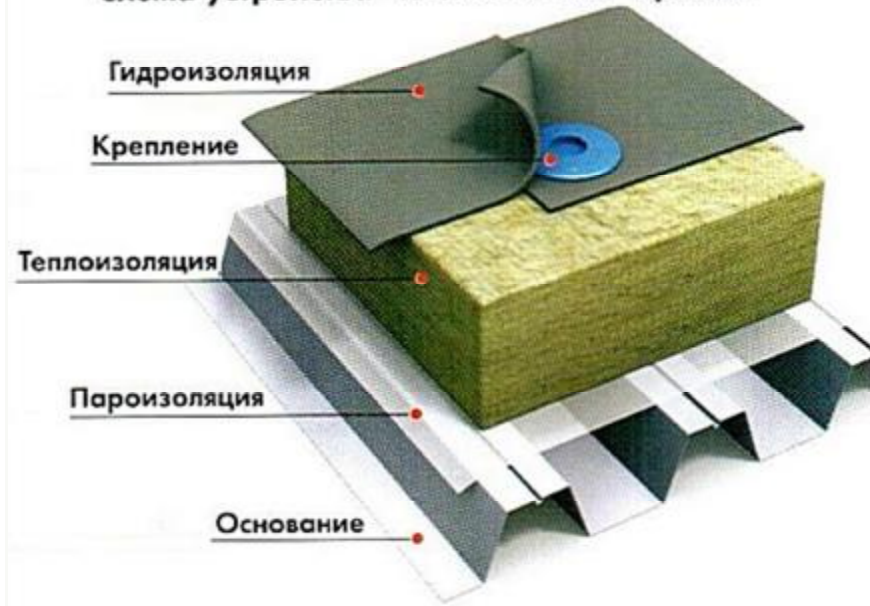
Воронки чаще всего располагаются по центру крыши, а трубы водостока размещают внутри строения. Для предотвращения замерзания воды около воронки вокруг нее выполняют кабельный обогрев площадью в 1 квадратный метр.

Это все, что хотелось рассказать о плоской кровле. Выбирая такой тип кровли при строительстве загородного дома, важно помнить, что относиться к ее возведению следует со всей серьезностью, чтобы она прослужила долго и эффективно.

традиционный тип

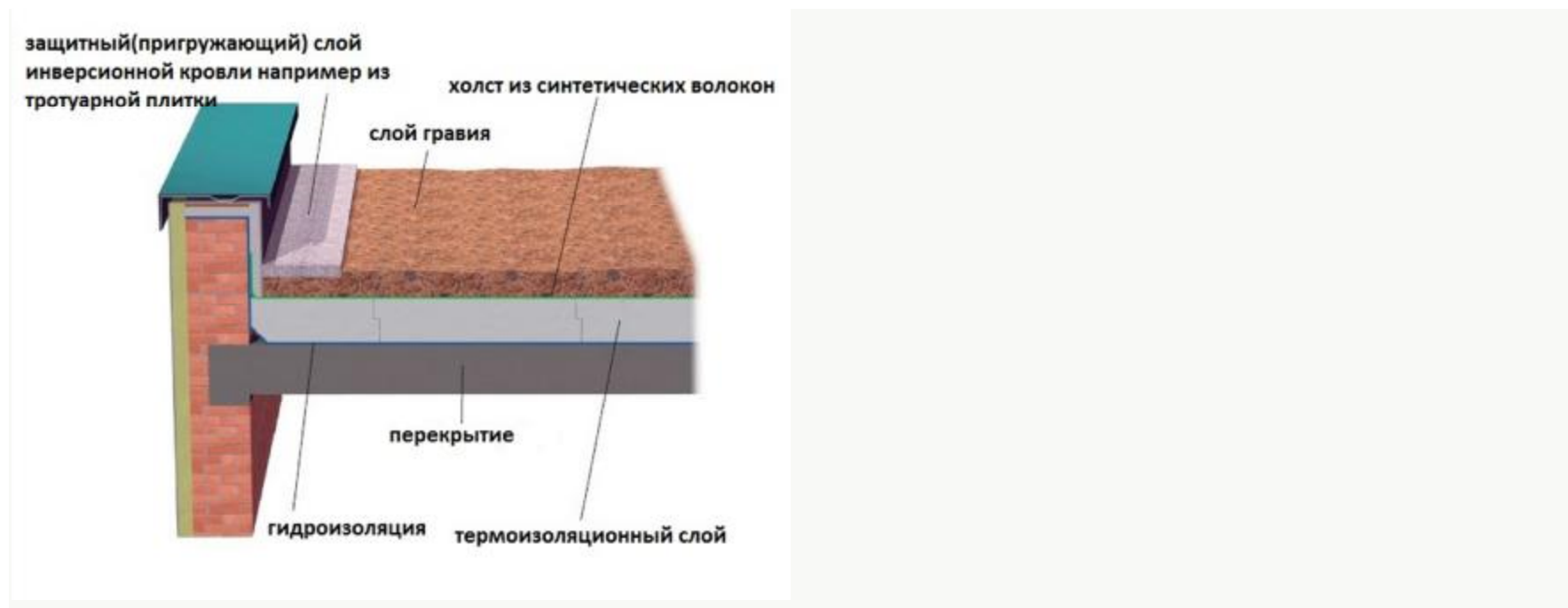
Традиционный вариант кровли предусматривает монтаж, в основе которого лежит использование теплоизоляционных материалов. Материалы, предназначенные для теплоизоляции, должны соответствовать всем качественным характеристикам, так как они подвергаются сменам температурного режима и другим губительным факторам природного характера, а в случае эксплуатируемой кровли – и механическим воздействиям.

Схема устройства "классической" кровли



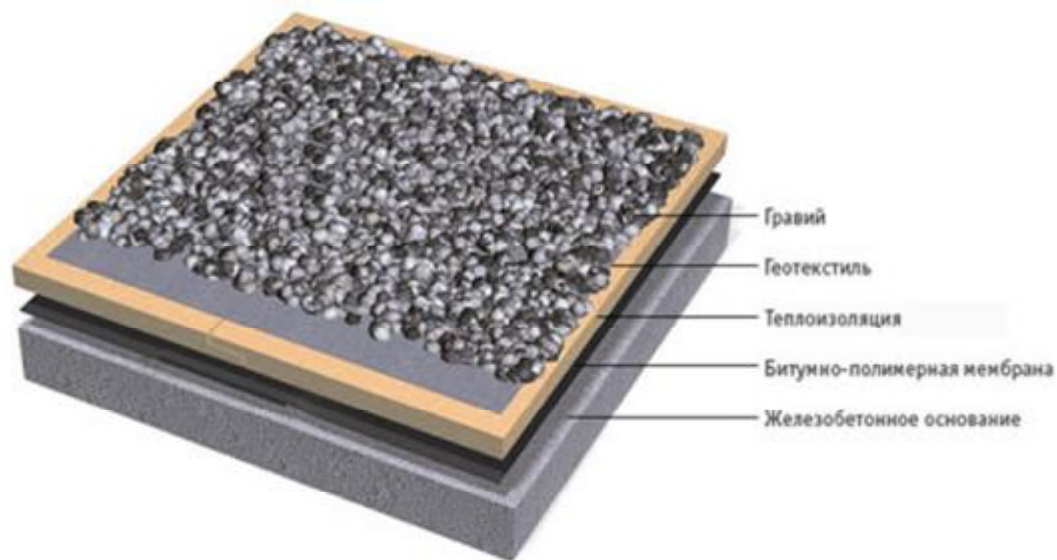
инверсионный тип

Также необходимо рассмотреть инверсионный тип плоской кровли. Это будет особенно актуальным, так как устройство кровли, смонтированной по инверсионному типу, требует точного соблюдения технологических условий монтажа. Сложность ее конструкции не дает кровельщику права на ошибку, в виду того, что ремонт многослойной конструкции невозможен без полного вскрытия всего балласта.



Инверсионная кровля с гравийной засыпкой

В соответствии с технологией инверсионной кровли гидроизолирующий ковер из рулонных наплавляемых материалов настилается непосредственно на подуклонную стяжку, выполненную на бетонном перекрытии. Поверх гидроизоляции плотно друг к другу укладываются теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола. Применение специальной конструкции плит со ступенчатым торцом в четверть исключает возникновение мостиков холода. Следующим слоем, поверх плит из пенополистирола, укладывается фильтрующий слой из геотекстиля. Для неэксплуатируемых кровель сверху, по геотекстилю, устраивается засыпка из гравия фракции 25/32 мм, которая играет роль пригрузочного слоя. Толщина гравийного слоя должна быть не менее 50 мм. Укладываемые внахлест полотна геотекстильного материала вместе со слоем засыпки создают достаточно стабильную систему для восприятия нагрузок, возникающих, например, при временном затоплении при грозových ливнях, при выполнении кровельных работ.

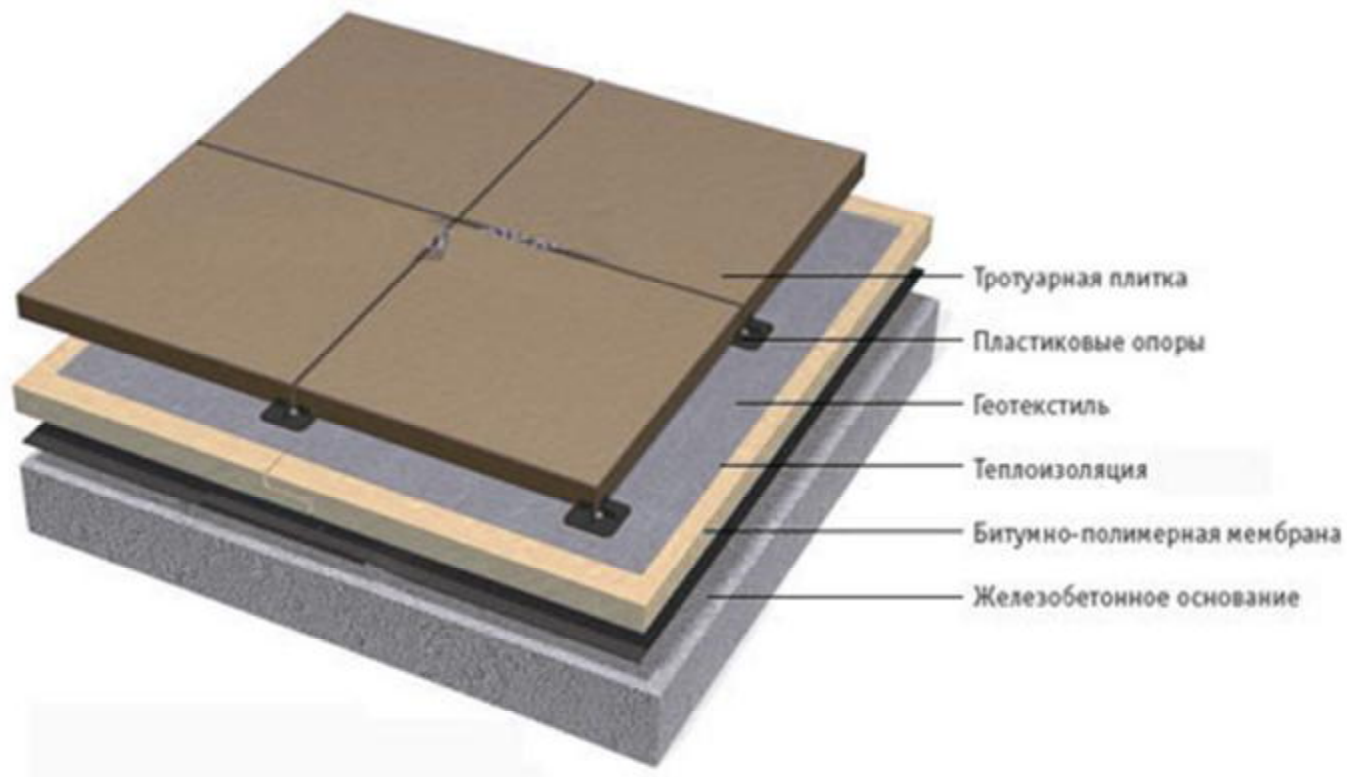


Пешеходные инверсионные кровли

В современном градостроительстве из-за дефицита свободных площадей возводятся жилые и административные здания с крышей, используемой в качестве зоны отдыха. При таком использовании крыши особые преимущества имеет технология инверсионного исполнения кровли.

В качестве пригружающего и защитного слоя используется настил из тротуарных плит. Такой настил рекомендуется укладывать поверх гравийной засыпки (фракции 5-10 мм), гравийно-песчаной смеси или песка. Рекомендуемая толщина гравийной засыпки кровли по технологии должна быть не менее 30 мм.

Такая технология эксплуатируемой кровли позволяет комбинировать пешеходные зоны с участками обычной гравийной засыпки или зонами озеленения.



Инверсионная кровля с озеленением

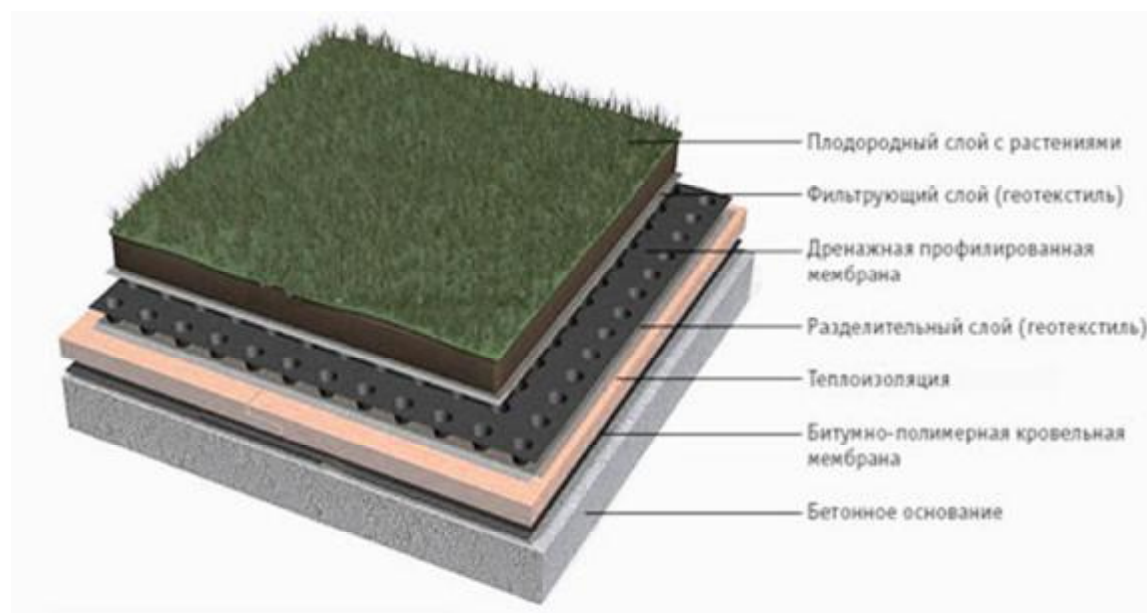
Все достоинства технологии инверсионного исполнения кровли полностью реализуются также и при устройстве на ней зеленой зоны. Гидроизоляционный слой из рулонных наплавляемых материалов на кровлях с садом не должен быть подвержен воздействию корней растений. Уклоны зеленой крыши и отверстия для стока воды должны быть запроектированы таким образом, чтобы избежать длительного пребывания в воде теплоизоляционных плит, а также постоянного скопления воды в дренарующем слое кровли с интенсивным садом.

Невосприимчивость к влаге и высокая прочность на сжатие плит из экструдированного пенополистирола делают их в высшей степени пригодными для целей теплоизоляции инверсионных кровель с садом, зеленых крыш.

По технологии, поверх теплоизоляционного покрытия кровли также укладываются:

- фильтрующий слой, геотекстиль
- дренажный слой, например, из крупного гравия или вспученного перлита
- фильтрующий слой
- слой почвенного субстрата

Озеленение следует осуществлять только специально выведенными для этих целей сортами растений. Основное достоинство технологии инверсионного исполнения зеленой кровли – это прежде всего механическая защита гидроизоляционного слоя из рулонных наплавляемых материалов, создаваемая утеплителем при укладке почвенного субстрата и посадке растений на зеленой крыше.



Инверсионная кровля для автостоянок

Еще один вариант технологии экономически целесообразного использования инверсионной кровли, это устройство стоянок для транспорта на плоских крышах общественных, промышленных и жилых зданий. В этом случае удастся высвободить ценную площадь, особенно в городских мегаполисах, где места для стоянок крайне дефицитны.

При использовании поверхности инверсионной кровли для проезда транспорта защищенность гидроизоляционного слоя из рулонных наплавляемых материалов приобретает особое значение. В зависимости от конструктивных особенностей и интенсивности нагрузок следует использовать плиты экструдированного пенополистирола различной плотности. По технологии, между теплоизоляционными плитами кровли и дорожным покрытием, монолитным или сборным железобетоном, поверх фильтрующего коврового слоя необходимо предусмотреть слой гравийной засыпки толщиной не менее 30 мм.

При устройстве бетонного покрытия перед бетонированием следует уложить разделительный слой, например, строительный картон или полиэтиленовую пленку для предотвращения попадания затворной воды в гравийный слой. Выбор параметров железобетонного покрытия должен производиться на основании инженерных расчетов.

При устройстве бетонного покрытия поверх теплоизоляции из экструдированного пенополистирола обязательно укладывается разделительный технологический слой например полиэтиленовая пленка для того, чтобы цементное молоко не проникало в швы между плитами утеплителя.

