# Раздел 4. КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА ОБЪЕКТАХ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

Кровля - верхний элемент крыши или покрытия здания, устраиваемый для защиты здания от атмосферных осадков.

Кровельные работы – это работы по устройству кровель зданий и сооружений из кровельных материалов. Реконструкция кровель исторических зданий, техническое обслуживание и ремонт кровель вторичного жилья – это также крайне важные виды работ.

От качества монтажа кровли зависит надежность защиты сооружения от неблагоприятных атмосферных явлений и то, насколько удобно в нем будет жить людям. Именно поэтому кровельные работы при строительстве каждого дома должны быть выполнены грамотно и профессионально.

По статистике Московского строительного университета в России из-за сурового климата ежегодно приходится выполнять капитальный ремонт мягкой кровли более 6% всех зданий с таким покрытием, а также проводить частичный ремонт мягких кровель и локально устранять протечки. Поэтому проводят частичный или полный демонтаж старого кровельного ковра и монтаж нового

### 4.1. Монтаж слоев кровельной системы

Кровельные работы различают на практике по форме или виду применяемых кровельных материалов. По форме материалов различают кровельные работы по устройству рулонных, листовых, штучных и мастичных кровель, а по виду материалов - металлические, керамические, асбестоцементные кровли, а также из битуминозных или полимерных материалов.

При разработке части 4.1 учебного пособия использованы положения СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия», требования европейских стандартов, донные о современных достижениях науки и техники, отечественный и зарубежный опыт проведения кровельных работ.

## 4.1.1. Подготовка поверхности оснований

Основанием под рулонные и мастичные кровли являются поверхности сборных железобетонных плит и теплоизоляции без стяжки или с цементной, или асфальтовой стяжкой по ней. Под кровлю из штучных материалов применяют деревянные основания (сплошные и разреженные) из брусков или брусьев и досок.

Основания под кровли устраивают по горизонтальным, вертикальным и наклонным поверхностям здания, выступающим над крышей (парапетным стенкам, трубам, шахтам).

Выравнивающую стяжку под рулонный ковер устраивают из цементно-песчаного раствора марки 50-100, песчаного асфальтобетона или устраивают сборную стяжку из асбестоцементных листов. Толщина стяжки из раствора при укладке по бетону 10-15 мм, по жестким монолитным и плитным утеплителям 15-25 мм, по сыпучим и нежестким плитным утеплителям 25-30 мм. Сборная стяжка -асбестоцементный лист толщиной 10 мм.

Асфальтобетонное основание под кровлю должно быть разрезано температурноусадочными швами шириной 10 мм на квадратные участки со сторонами 4 м. Швы покрывают полосками из рулонного материала шириной 150 мм, приклеивая их с одной стороны шва во избежание разрыва рулонного ковра при деформации основания. Поверхности оснований независимо от материала, из которого они выполнены, должны быть ровными и не прогибающимися. Не допускаются местные обратные уклоны и впадины, которые могут вызвать застой воды на кровле.

Просветы между поверхностью основания под кровли из рулонных материалов и контрольной трехметровой рейкой не должны превышать 5 мм при укладке рейки вдоль ската и 10 мм -при укладке ее поперек ската; просветы между поверхностью основания под кровли из штучных материалов и контрольной трехметровой рейкой не должны быть более 5 мм в обоих направлениях. Просветы допускаются только плавно нарастающие, не более одного на 1 м длины.

Тщательно подготовленное основание под мягкую кровлю обеспечивает более долговечную надежность всей конструкции.

# 4.1.2. Технология укладки и закрепления паро- и теплоизоляционных материалов, разделительных слоев в соответствии со специализацией

При подготовке поверхности основания кровли, имеющаяся на ней вода, ее удаляется с помощью специализированных машин, например - машины CO-222 (машина описана в разделе 2 в части 2.2 Оборудование).

## Укладка и закрепление пароизоляции

Пароизоляционный слой предназначен для защиты утеплителя от увлажнения парами воды, проникающими из помещения сквозь поры и стыки несущего основания, его устраивают под теплоизоляционным слоем и наносят обычно на несущее основание.

При уклонах несущего основания до 10% возможно укладывать пароизоляцию свободно, сплавляя только швы. При этом на вертикальных поверхностях обязательна сплошная приклейка.

Различают оклеечный и окрасочный видыпароизоляции.

Оклеечная пароизоляция – изоляция, проводимая путем оклейки основания.

Основание под оклеечную пароизоляцию выравнивают путем устройства цементной или асфальтобетонной стяжки.

Перед наклейкой пароизоляции бетонное основание следует огрунтовать битумным праймером.Затем по подготовленной поверхности устраивают



Рис. 101. Оклеечнаяпароизоляция

оклеечнуюпароизоляцию из подкладочного рубероида, который наклеивают на горячем битуме или на холодной битумно-кукерсольной мастике. В настоящее время при строительстве используют наплавляемые материалы на стеклоткани или полиэфире, укладываемые в 1 слой. Если основание выполнено из стального профлиста, вместо рубероида иногда применяют полиэтиленовую пленку толщиной 200 мкм, без приклейки, либо битумные материалы, например, Паробарьер СА500 или СФ1000, т.к. на бетонном основании возможно повреждение пленки. Битум или мастику

наносят механизированным способом набрызгом ровным слоем, без пропусков. Температура горячих битумных мастик при нанесении 160 - 180°С, резинобитумных мастик 180 - 200°С. В местах примыкания покрытия к стенам пароизоляцию заводят на стену на высоту, равную или больше толщины теплоизоляционного слоя, с тем чтобы пары воды не могли проникнуть в утеплитель. После наклеивания пароизоляционного слоя к основанию выпуск прибивают гвоздями с широкими шляпками к специально укрепляемой в стене антисептированной рейке или загибают на утеплитель. При применении в пароизоляции беспокровных рулонных материалов поверхность пароизоляции надо окрашивать кровельной мастикой. Данная технология сложна для

исполнения. При применении современных материалов наплавляемый материал укладывают, заводя его (наплавляя) на вертикаль выше утеплителя.

В качестве **окрасочной пароизоляции** используют слой горячего битума или холодной битумно-кукерсольной мастики, а также поливинилхлоридный или хлоркаучуковый лак.

Основание под данный вид пароизоляции выравнивают затиркой неровностей. Затирку можно производить и под оклеечнуюпароизоляцию, если поверхность плит ровная и неровности не превышает 5 мм.

Данный вид пароизоляции наносят в два слоя. Второй слой лака наносят только после высыхания первого слоя. Если для окрасочной пароизоляции применяют известково-битумную (асфальтовую) мастику, то ее наносят на поверхность растворонасосом по рукавам диаметром 38 мм (подвижность мастики 12 - 15 см), асфальтометом (подвижность 8 - 12 см) или гребком (подвижность 4 - 6 см).

Иногда вместо устройства оклеечной или окрасочной пароизоляции ограничиваются затиркой бетонных поверхностей несущих железобетонных плит цементно-песчаным раствором марки 50, толщиной слоя 5 мм. Для пароизоляции продольные и поперечные стыки плит герметизируют мастиками АМ-0,5 или ЛТ-1, УТ-31 и др. После затвердевания мастики стыки сверху покрывают цементным раствором или окрашивают краской БТ-177.

При выборе материалов следует учитывать следующие факторы:

- показатели паропроницаемости т.е. то число влаги, которое способна пропустить через себя плёнка из расчёта на 1 м<sup>2</sup> в сутки. Показатели варьируются в пределах 0 3000 и чем они ниже, тем меньше пропускная способность;
- параметры прочности плёнка должна выдерживать даже значительные нагрузки и не порваться при укладке, что особенно важно при проведении монтажных работ;
- водоупорность удерживание воды на поверхности для исключения её проникновения на утеплитель или в помещение;
- устойчивость к ультрафиолетовому излучению материал должен эффективно противостоять лучам солнца и в течение длительного времени обходиться без внутренней подшивки и кровельного покрытия;
- стоимость расчёт идёт не по рулонам, а исходя из цены 1 м. Поэтому при выборе материала смотреть нужно не на стоимость рулона, а на то, сколько метров пароизоляционной плёнки он в себе содержит.

Современные пароизоляционные материалы. Сегодня для этой цели используют СБС-битумы, представляющие собой полимерные модифицированные материалы. Они очень эластичны: даже при проколе саморезом или гвоздем, они не перестают выполнять свою основную функцию. СБС-битум обволакивает пронизывающий его предмет, герметизируя место разрыва.

Среди других материалов широко известен Изоспан: он выпускается в нескольких вариантах и пригоден для любых типов крыш. Другие виды пароизоляционных материалов пригодны при использовании только для скатных либо для плоских крыш. Например, Строизол — многослойный материал на основе полипропиленовой ткани, выпускается в нескольких вариантах:

Для скатных крыш используют: Строизол R, Строизол B, Строизол RL plus, Строизол RL, Строизол SW plus.

Для плоских крыш используют:Строизол R.

Существуют и другие материалы, обладающие похожими характеристиками.

Современные пароизоляторы созданы на основе требований к защите кровли от конденсата и влаги. При правильном применении, они хорошо справляются со своей задачей и способствуют созданию благоприятного микроклимата в помещениях любого предназначения.

Более подробную информацию о данных материалах Вы можете найти в Разделе 2 пункт 2.1. Материалы, используемые для проведения кровельных работнашего пособия или из специализированных источников.

### Укладка и закрепление теплоизоляции

Теплоизоляция(тепловая изоляция) — это элементы конструкции, уменьшающие процесс теплопередачи и выполняющие роль основного термического сопротивления в конструкции. Также термин может означать материалы для выполнения таких элементов или комплекс мероприятий по их устройству.

В зависимости от материала теплоизоляцию устраивают различными способами. Теплоизоляцию из плитукладывают одним или двумя слоями в зависимости от вида и толщины утеплителя.

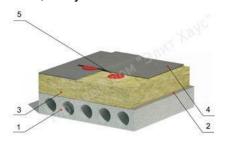


Рис. 102 а. Однослойная система теплоизоляции:

- 1 несущее основание;
- 2 пароизоляция;
- 3 теплоизоляция;
- 4 ПВХ мембрана;
- 5 крепеж теплоизоляции.

Плиты наклеивают с помощью горячей битумной (минераловатные плиты) либо укладывают насухо (плитыперлитобитумные, легкобетонные, фибролитовые, из пеностекла).

укладке плитных утеплителей любым способом следят плотностью прилегания их к основанию, друг к другу и к смежным конструкциям. Для облегчения укладки плит нужно использовать вилочные захваты. Перед укладкой плит необходимо закрепить деревянные рейки и пробки в местах будущего

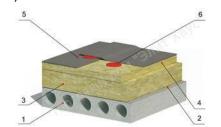


Рис. 102 б. Двухслойная система теплоизоляции:

- 1 несущее основание;
- 2 пароизоляция;
- 3 теплоизоляция нижний слой;
- 4 теплоизоляция верхний слой;
- 5 ПВХ мембрана;
- 6 крепеж теплоизоляции.

фартуков. Для предохранения теплоизоляционных плит от повреждений хождении рабочих при ПО НИМ

крепления металлических костылей под свесы и защитных

транспортировании необходимых материалов укладку плит следует вести «на себя».

# Определена следующая последовательность укладки теплоизоляционных плит:

Укладка теплоизоляционных плит и устройство стяжки рекомендуется производить в одну и ту же смену. Плиты следует укладывать в направлении «на себя». Это уменьшит повреждения плит в процессе их укладки. Перед выполнением монолитной теплоизоляции на цементном вяжущем следует провести нивелировку поверхности несущих плит для установки маяков, определяющих толщину укладки теплоизоляции.

Укладку теплоизоляционных плит по профилированному листу производить, располагая длинную сторону плит утеплителя перпендикулярно направлению ребер профилированного листа.

При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев плитного утеплителя швы между плитами располагать «вразбежку» (см. рис. 103), обеспечивая плотное прилегание плит друг к другу. Швы между плитами утеплителя более 5мм должны заполняться теплоизоляционным материалом.

Укладку утеплителя проще всего начинать с угла кровли. При укладке теплоизоляционные плиты дополнительно режут так, чтобы стыки плит 1-го и 2-го слоев не совпали (см. рис. 103 а). Такая разрезка

утеплителя подходит ДЛЯ утеплителей размером 500 х 1000мм или 600 1200мм. При такой разрезке теплоизоляционных плит швы плит первого и второго слоя не совпадают и количество отходов от распила практически нулевое. Для

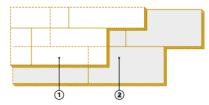


Рис. 103. Смещение плит верхнего и нижнего слоев при укладке: 1 — Верхний слой утеплителя; 2 – Плиты нижнего слоя утеплителя

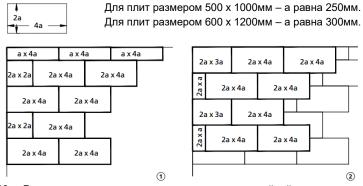
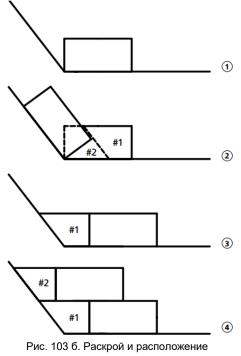


Рис. 103 а. Раскладка теплоизоляционных плит при двухслойной укладке:

1 — Первый слой утеплителя;

2 — Второй слойутеплителя



теплоизоляционных плит в непрямых углах кровли

утеплителя упрощения укладки плитного углах рекомендуем в непрямых применить следующий способ разрезки плит (см. рис. 103 б).

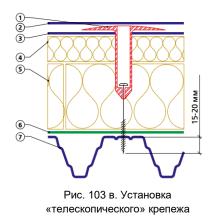
**Шаг 1.** Уложите плиту утеплителя в угол кровли. Длинная сторона плиты должна быть параллельна одной из сторон угла.

Шаг 2. На первую плиту уложите вторую так, чтобы длинная сторона плиты совпадала со второй стороной угла. Разрежьте нижнюю плиту по линии, как показано на рисунке.

Шаг 3-4. Укладка первого и второго ряда теплоизоляционных из полученных плит элементов.

Для закрепления минераловатных плит ТЕХНОРУФ или кровельного ковра профлисту применяют специальный «телескопический» крепеж, состоящий из пластикового грибка и стального самореза. Глубина установки крепежа в профлист должна

составлять 15-25мм (см. рис. 103 в). Крепление осуществляется всегда в верхнюю часть полуволны профлиста.



1 — Телескопический крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ; 2 — Техноэласт ЭКП; 3 — Техноэласт ФИКС ЭПМ; 4 — ТЕХНОРУФ В 60; 5 — ТЕХНОРУФ Н 30; 6 — Пароизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ; 7 — Профлист

При креплении минераловатных плит ТЕХНОРУФ к профлисту плита или часть плиты должна крепиться к основанию не менее чем двумя крепежными элементами. Для фиксации минераловатного утеплителя к основанию через первый слой кровельного ковра применяют пластиковый стакан диаметром 50мм, для крепления только утеплителя к профлисту используют такой же стакан

диаметром 50мм.

В случае наклейки всех слоев крыши (пароизоляции, теплоизоляции, кровельного ковра) на мастику необходимо использовать мастику кровельную горячую ТЕХНОНИКОЛЬ № 41. Расход мастики составляет 1,5–2кг/м² для каждого слоя. Склеивание утеплителя должно быть равномерным и составлять не менее 30% от площади склеиваемых поверхностей.

Промокший во время монтажа минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ должен быть удален и заменен сухим.

**Теплоизоляцию из сыпучих материалов**устраивают по ровной сухой поверхности. Сначала через каждые 2 - 4 м укладывают маячные рейки, а по ним полосами толщиной не более 6 см — первый слой утеплителя. Если по проекту толщина утеплителя более 6 см, то следующие слои укладывают после уплотнения трамбовкой или виброплощадками ранее уложенного слоя. При укладке сыпучего утеплителя необходимо следить за тем, чтобы толщина его после уплотнения соответствовала проектной. По сыпучему утеплителю устраивают стяжку.

**Монолитную теплоизоляцию у**кладывают полосами (через одну) по маячным рейкам. Ширина полос 4 - 6, длина — 6 - 12 м. Для образования компенсационных швов укладывают рейки шириной 15 - 20 мм, по которым выверяют также толщину теплоизоляции. Монолитную теплоизоляцию укладывают только при положительной температуре наружного воздуха (не ниже 5°C). В жаркое время года уложенную бетонную смесь предохраняют от интенсивного испарения влаги: укрывают матами, тканью и поливают водой 1 - 2 раза в день. Монолитный утеплитель из легких бетонов уплотняют и заглаживают пневмовиброгладилкой, рейкой-правилом или виброрейкой.

# 4.1.3. Способы укладки гидроизоляционного слоя из различных материалов в соответствии со специализацией

Гидроизоляция кровли – необходимая мера, которая выполняет важную функцию: предохраняет кровлю от разрушительного влияния воды и других видов жидкости.

Если не провести работы по гидроизоляциисвоевременно, то атмосферные осадки могут спровоцировать быстрый износкровли, что сократит срок службы всей крыши.

Существует 8видов гидроизоляции для кровли, которые отличаются способом нанесения и составляющими компонентами. С их помощью можно выполнить работы по гидроизоляции крыши:

- полимерная мембранная гидроизоляция: ПВХ, ТПОи ЭПДМ мембраны;
- инъекционная гидроизоляция (полиуретановые, силикатные и акрилатные смолы, эмульсии и цементы);
  - оклеечная гидроизоляция;

- напыляемая гидроизоляция: полимочевина, жидкая резина и акрилатные двухкомпонентные составы;
- обмазочная гидроизоляция: однокомпонентные и двухкомпонентные материалы, а также акриловые, полиуретановые, битумные, каучуковые и силиконовые мастики.
- проникающая гидроизоляция к ней относятся проникающие и полупроникающие составы;

**Полимерная мембранная гидроизоляция**относится к новому поколению защиты от атмосферных осадков. Они делятся на три основные группы:

- EPDM (международная маркировка) синтетические эластомеры, представляющие собой этилен пропиленовые каучуки;
- ПВХ пластифицированный полимерный материал, в основе которого находится поливинилхлорид;
- ТПО материал на основе термопластичных полиолефинов, в составе которых есть специальные добавки, чтобы повысить противопожарные свойства, и стабилизаторы и антиоксиданты для повышения долговечности материала.

### Устройство гидроизоляции кровли с использованием EPDM-мембран

Мембраны EPDM универсальны. Их укладывают на крыши различных форм и наклонов. Тонкий эластичный материал содержит углеродные волокна, выполняющие функцию армирования, вулканизационные добавки и пластификаторы, он легко ложится на основание. Мембрана приобретает свои первоначальные размеры после ликвидации нагрузок, она термически устойчива и безопасна.

К преимуществам EPDM можно также отнести:

- быстроту укладки;
- неуязвимость к биологическим воздействиям;
- высокий показатель эластичности;
- сопротивление проколам и механическим нагрузкам;
- легкость;

Рис. 104 Полимерная

- гидрофобность;
- устойчивость к погодным и температурным изменениям.

Монтаж гидроизоляции кровли из EPDM-мембран производится при помощи трех способов:

- свободной укладкой крепление производится по периметру, а также в местах стыковки и примыкания к вертикально расположенным поверхностям;
- механическим креплением с помощью специальных крепежей во избежание нарушения целостности материала;
- полным приклеиванием в случае укладки мембраны на кровли сложных очертаний.

Данный вид материала можно укладывать даже на старую гидроизоляцию без ее демонтажа. Края мембраны сращиваются методом вулканизации, что делает швы надежными и прочными.

Необходимо помнить, что EPDM-мембраны боятся заостренных углов кровли, а также технических масел, ГСМ и прямого попадания химических веществ.

## Устройство гидроизоляции кровли с использованием ПВХ-мембран

Данный гидроизоляционный материал:

- имеет доступную цену;
- отвечает критериям надежности и технологичности монтажа;
- ремонтопригоден;
- быстро и легко укладывается;
- сохраняет эластичность при изменении температурного режима в широком диапазоне;
  - механически, химически и термически устойчив.

Между собой ПВХ-мембраны свариваются горячим воздухом, поступающим из автоматических сварочных аппаратов, а закрепляются полотна по периметру. Гидроизоляция плоской кровли с уклоном менее 10% производится балластным способом (сверху насыпается слой гравия, либо щебня).

При крутых скатах мембрану ПВХ рекомендуется приклеивать.

### Устройство гидроизоляции кровли с использованием ТПО-мембран

ТПО-мембраны армируются полиэфирной сеткой, но есть и ее разновидности без армирования (ТПО – термопластичные полиолефины).

Основой ТПО мембраны является углеродная цепочка и соединение серы для скрепления. Оборотную углеродную последовательность достигают синтетическим способом, соединяя этилен (50-70%) и пропилен (30-50%). Это создает надлежащую крепость цепи.

ТПО-мембраны целесообразно применять на крышах сложной конфигурации, в частности – на зданиях промышленного и культурно-социального назначения: цехах различных предприятий, административных зданиях, спортивных сооружениях, гостиницах, базах отдыха, кафе и ресторанах.

### Свойства и преимущества ТПО-мембраны

- Высокая прочность, эластичность, стойкость против деформации при минусовой температуре (нижний порог сохранения эластичности до температуры -60°C);
- Долговечная устойчивость к различным атмосферным проявлениям, выдерживает колебания температуры; срок службы до 50 лет;
- Возможность оборудовать однослойные кровли с разными уклонами, с различными способами крепления к основанию;
- Наличие в составе полимеров, наполнителей в два раза меньше, нежели в резиновых мембранах;
- Высокая стойкость к агрессивным проявлением окружающей среды;
- Отсутствие летучих пластификаторов, которые становятся причиной появления трещин на поверхности мембраны, ее физического старения и химической деградации изделия;
- Отсутствие открытого пламени при монтаже мембраны; наличие в составе противопожарных химических компонентов;
- Технология производства мембраны предусматривает использование антигрибковых компонентов;
- Отсутствие в составе данного строительного материала масел или других веществ, которые способствуют росту грибков;
- На прочность ТПО-мембраны более крепкие, нежели другие подобные материалы, например ПВХ;
- Цветовая гамма ТПО-мембраны белая, но есть возможность заказать мембрану других цветов, по желанию заказчика.

**Обмазочная гидроизоляция с использованием битумной мастики** наносятся на сплошное основание плоской кровли:



Рис. 105. Обмазочная гидроизоляция

- бетонное;
- деревянное;
- металлическое.

Затвердевая, обмазочная гидроизоляция создает бесшовную пластичную поверхность, что по технологии и внешнему виду напоминает наливные полы. В зависимости

разновидности мастики, ее наносят в горячем, прогретом до 160 градусов, или



Рис. 106. Окрасочная гидроизоляция

холодном виде.

Окрасочная гидроизоляциязаключается в нанесении красок, эмалей или эмульсий на основе битума и полимерных добавок. Окрасочная гидроизоляция наносится с помощью валика или способом автоматическим при помощи распылителя. Равномерно создают несколько слоев один за другим с интервалом для застывания

предыдущего слоя. Таких слоев обычно бывает 2-4 и это придает большей прочности гидроизоляции, и ее большей долговечности. Толщина же общего слоя защиты от влаги может достигать 6 сантиметров. Для упрочнения поверхности после того, как завершили наносить слои посыпают мелкозернистым песком для того, чтобы упрочнить поверхность. Хотя небольшой срок эксплуатации, который составляет 5 лет, не очень привлекает, но такая гидроизоляция приемлемая по цене и не потребует большого бюджета.



Рис. 107. Герметик полиуретановый ТЕХНОНИКОЛЬ № 70

Рис. 108. Жидкая резина

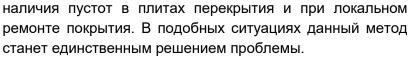
Инъекционная гидроизоляцияиспользуется в особых случаях. Из-за высокой стоимости материала она применяется крайне редко. Существует четыре вида составов, использующихся для инъекций:

- полиуретановые при воздействии воды происходит пенообразование с увеличением гидроизоляционного материала в объеме, что препятствует проникновению внутрь конструкции любой влаги;
- эпоксидные одновременно гидроизолируют и укрепляют основание;
- микроцементы предотвращают капиллярное всасывание воды;
- акрилатные используют для заполнения пустот и швов.

Неоспоримым преимуществом инъекционного является возможность

способа гидроизоляции труднодоступных участков кровли, а также в случае

Рис. 109. Напыляемая гидроизоляция



Материал жидкая резина относится к группе

напыляемой мембранной гидроизоляции. Покрытие из жидкой резины:



- имеет хорошую адгезию с любыми основаниями и кровельными материалами;
- пожаробезопасно;
- эластично;
- бесшовно;
- водонепроницаемо;
- не стекает с вертикальных поверхностей;
- не утрачивает со временем своих первоначальных характеристик.

Жидкая резина изготавливается на основе битума, полимеров, воды и, за редким исключением, натурального каучука. Покрытие наносят на очищенную поверхность способом холодного распыления.

**Рулонные материалы**могут наклеиваться или наплавляться **после** очистки и грунтовки поверхности кровли.



Рис. 110. Оклеечная гидроизоляция

Полотна укладывают внахлест не менее 10см вдоль длинных кромок и 15 – 20см с торцов, а сверху их посыпают каменной крошкой. Рулоны наклеивают или наплавляют поперек уклона, в случае, если он составляет менее 15%, и вдоль — при большем уклоне. В зависимости от разновидности гидроизоляционного материала, технология укладки может несколько разниться.

Рулонные материалы укладываются в один слой, но так как оничасто подвергаютсямеханическим повреждениямдля большей надежности и защиты от

человеческого фактора, могут укладываться в 2 слоя. Большее количество слоев (3-4) необходимо при укладке более дешевых материалов с низкой разрывной нагрузкой. Оклеечная гидроизоляция крыши— один из самых старых и опробованных методов гидроизоляции кровли. Самым распространенным традиционным материалом для создания защитного слоя, является рубероид. Этот материал имеет самую доступную стоимость и довольно легок в укладке, которая не требует особых навыков и знаний.

Этот способ гидроизоляции подразумевает использование не только традиционных рулонных материалов, но и другие аналоги рубероида, которые были разработаны совсем недавно и уже хорошо зарекомендовали себя за свою практичность и отличные гидроизоляционные свойства — изопласт, изоэласт, экофлекс, Техноэласт ПРАЙМ и другие.

При укладке оклеечной гидроизоляции на крыше дома рулонными материалами, например, рубероидом, следует подготовить поверхность крыши, где будет осуществляться защита от влаги. Поверхность должна быть максимально гладкой и ровной, допускается неровности до 2 миллиметров. После того как произведены все подготовительные работы по выравниванию, производится грунтовка поверхности слоем битумного праймера и затем укладывается рулонный материал, который вы планируете использовать.

Листы рубероида или другого материала укладываются внахлест друг на друга на 100 мм. Продольную сторону и на 150 мм. торцевую. Следует понимать, что такая гидроизоляция чувствительна к механическим повреждениям и следует учитывать этот фактор. Проводить работы по гидроизоляции рулонным методом следует при температуре от -15°C. Дешевизна проведения гидрозащиты кровли данным методом привлекает большое количество потребителей.



Рис. 111. Проникающая гидроизоляция

Проникающая гидроизоляциянаносится на поверхность с пористой структурой. Такими являются бетон, кирпич, пеноблоки и другие известняковые блоки. Для нанесения проникающей гидроизоляции требуется хорошо подготовить поверхность, то есть очистить от загрязнений. Такая пропитка проникает во все трещины и поры поверхности, заполняя и гидроизолируя их, затвердевая внутри. Такая пропитка не только отлично сохраняет обработанную поверхность от проникновения влаги, но и укрепляет структуру всей конструкции.

В качестве гидроизоляционной массы используются такие материалы, как жидкие полимеры, синтетические смолы или жидкое стекло. Для нанесения подобных составов используется пульверизаторы, которыми удобнее всего проводить проникающую гидроизоляцию. При этом поверхность должна быть обезжирена и хорошо отчищена, чтобы пропитка легко проникала в структуру обрабатываемой поверхности и образовывала там кристаллы, которые создадут защитную структуру, препятствующую проникновению влаги.

# • Способы устройства уклонообразующего слоя и виды применяемых для этого материалов в соответствии со специализацией

Устройство плоских кровель предполагает создание малого уклона, чтобы дождевая и талая вода имела возможность беспрепятственно стекать в ливневую систему. Для этого существует целый ряд технологий, в числе которых – применение теплоизоляционных материалов со скошенной поверхностью (так называемой клиновидной теплоизоляции).

Основные технологии формирования уклона:

- укладка с уклоном самих несущих конструкций (профнастила или бетонных плит);
- стяжка из легких бетонов или уклонообразующая засыпка;
- деревянный настил;
- создание уклона при формировании теплоизоляционного слоя.

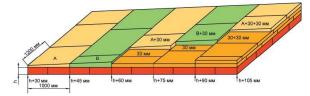
# Способы устройства уклонообразующего слоя в зависимости от видов применяемых материалов:

- 1. Укладка с уклоном самих несущих конструкций осуществляется, в основном, при общестроительном монтаже здания. Такой тип укладки применяется в основном при уклонах от 5 до10 градусов при односкатных, двухскатных кровлях и арочных конструкциях.
- 2.Применение засыпных утеплителей (керамзит, перлит) или легких бетонных смесей является традиционным решением для создания уклонов и контруклонов.
- 3. Устройство уклона с помощью деревянной обрешетки не распространено в традициях строительства России, но имеет место быть в строительных практиках.
- 4.Формирование уклона с помощью профлиста. Это решение обладает достаточной механической прочностью и минимальной трудоемкостью..В основном применяется для формирования уклонов в ендовах.
- Создание уклона при формировании теплоизоляционного слоя самый популярный способустройства уклонообразующего слоя. Данный способ применяют в случае, когда приходится максимально минимизировать нагрузку на кровлю. Для этого можно использовать vже готовые материалы заводской готовности: экструдированныйпенополистирол, вату, плиты ПСБ-С, РІКлибо минеральную пеностекло.

Стандартной плите теплоизоляции на производстве придают переменную толщину так, чтобы при раскладе по горизонтальной поверхности получить требуемый уклон. Таким образом, на объект поставляются уже готовые клиновидные плиты. К преимуществам применения клиновидной теплоизоляции для формирования уклона относятся:

- снижение нагрузок на основание (за счет отсутствия необходимости формирования стяжки);
- отсутствие «мокрых» процессов при производстве работ по устройству уклонов и контруклонов;
- существенное сокращение трудозатрат на выполнение уклонов;
- отсутствие необходимости применения дорогостоящей тяжелой грузоподъемной техники;
- сокращение сроков выполнения работ;
- возможность устройства разуклонки в любое время года (для минераловатных плит существуют ограничения по применению в определенных погодных условиях);
- дополнительная теплоизоляция.

Устройство уклона клиновидными плитами экструдированногопенополистирола от компании ТехноНИКОЛЬ



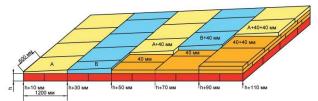


Рис. 112. Пример раскладки плит из набора ТЕХНОРУФ H30-КЛИН 1,7%

Рис. 113. Пример раскладки плит из набора ТехноНИКОЛЬ XPS-КЛИН 1,7%

Первыми системы для формирования уклона на кровле на российском рынке стала производить Корпорация «ТехноНИКОЛЬ». Клиновидная теплоизоляция «ТехноНИКОЛЬ» из экструзионного пенополистирола производится под торговой маркой «CARBONSLOPE». Данная система предназначена для формирования уклона 1,7%.

Для формирования разуклонки к воронкам в ендове кровли, выполнения контруклона от парапета, в районе зенитных фонарей специально создан набор клиновидных плит из экструзионногопенополистирола с уклоном 3,4% («CARBONSLOPE3,4%»).

Применение плит из экструзионного пенополистирола для формирования уклона кровли выгодно с точки зрения высокой механической прочности и долговечности, так как материал имеет низкую плотность (30-35 кг/м3).

Клиновидная теплоизоляция применяется в следующих случаях:

- для устройства основного уклона на кровле при новом строительстве;
- для увеличения основного уклона или для изменения направления стока воды при реконструкции кровли;
- с целью устройства разуклонкик водоприемным воронкамв ендове;
- для создания уклонов у вентиляционных шахт и зенитных фонарей;
- с целью формирования дополнительного уклона для отведения воды от парапета.

### Формирование уклона с помощью плит из пенополистирола ПСБ-С

Существует готовое решение для организации разуклонки также из пенополистирольных плит ПСБ-С. Это самое дешевое решение из всех представленных

на рынке, обладающее всеми достоинствами и недостатками пенопласта (пенополистерол ПСБ-С деформируется под воздействием механических нагрузок и имеет срок эксплуатации меньший, чем у других утеплителей, поскольку разрушается с течением времени от влаги и перепадов температуры).

### Устройство уклона с помощью минераловатных плит

Клиновидная теплоизоляция из базальтовых минераловатных плит применяется в тех же случаях и для тех же целей, что и аналог из экструдированногопенополистирола. В настоящее время на рынке представлена клиновидная минераловатная теплоизоляция двух производителей – Корпорации«ТехноНИКОЛЬ» (под торговой маркой «ТЕХНОРУФ Н30- КЛИН 1,5%») и компании «Евроизол» (торговая марка — Euroizol).

### Устройство уклона кровли с помощью пеностекла

Расчет уклона делается с помощью компьютерной программы специалистами завода-изготовителя, что позволяет оптимально «подогнать» материал для любой планировки кровли. На основании расчетов составляется карта монтажа, по которой для удобства монтажа осуществляется распил блоков и нанесение на них маркировки с нумерацией и стрелками.

Монтаж выполняется в два слоя, чтобы обеспечить теплоизоляцию на всех участках кровли. В данном случае теплоизоляционный слой:

- образует монолит, по прочности не уступающий бетонному, оставаясь легким (плотность пеностекла – 120 кг/м3);
- выполняет функцию пароизоляции, не позволяя влаге конденсироваться внутри утеплителя;
- имеет срок службы, соизмеримый со сроком службы здания.

При выборе способа устройства уклонообразующего слоя должны учитыватьсявиды применяемых для этого материалов (Таблица 26):

Таблица 26.

Вариант уклона	Механическ ая прочность	Долговеч ность	Трудоёмкос ть устройства	Возможность устройства наплавляемой кровли разу поверх разуклонки	Устройство на профлисте	Нагрузка на основание	Примерна я стоимость
Керамзит + стяжка	высокая	высокая	высокая	Да	Невозможно	высокая	средняя
Дерево	средняя	средняя	низкая	Нет	Возможно	низкая	средняя
Экструдированн ый пенополистирол	средняя	высокая	низкая	Нет	Возможно	низкая	средняя
ПИР	средняя	высокая	низкая	Да	Возможно	низкая	средняя
Минеральная вата	средняя	Зависит от условий эксплуата ции	низкая	Да	Возможно	низкая	средняя
Пенополистирол	низкая	низкая	низкая	Нет	Через ЦПС или аналог	низкая	низкая
Пеностекло	высокая	высокая	низкая	Да	Возможно	низкая	высокая

# Требования к концентрации и соотношению компонентов при смешении двухкомпонентных битумно-латексных мастик; требования к толщине нанесения слоя мастики в соответствии со специализацией

Кровельная мастика используется при ремонте и устройстве крыш не только в качестве надежного гидроизоляционного материала, но и как самостоятельное кровельное покрытие. Она заменяет рулонные материалы для крыши, отличается доступной ценой, приемлемыми характеристиками, легкостью нанесения.

Мастики для кровли классифицируются следующим образом:

- по назначению антикоррозионные, кровельно-изоляционные, приклеивающие, гидроизоляционно-асфальтовые;
  - по составу однокомпонентные и двухкомпонентные;
- по типу вяжущего вещества битумно-полимерные, полимерные, битумнолатексные, бутилкаучуковые, хлорсульфополиэтиленовые;
  - по способу использования холодные и горячие;
  - по способу отверждения отверждаемые и неотверждаемые;
- по виду растворителя с содержанием воды, на основе органических растворителей или жидких органических веществ.

В настоящее время самыми распространенными являются горячая кровельная битумная мастика и битумно-латексная кровельная мастика.

Кровельная битумно-латексная мастика относится к классу мастик двухкомпонентного типа. Каждый компонент этого состава в отдельном состоянии является веществом, не склонным к полимеризации. После смешивания начинается постепенный процесс застывания.

Приготовление битумно-латексной мастики происходит непосредственно на месте выполнения кровельных работ. В процессе приготовления идет процесс смешивания битумной эмульсии и эмульсии латекса. В этих целях применяются обыкновенные строительные мешалки. Таким образом, можно называть эту мастику битумно-латексной эмульсией.

Сначала готовят битумную эмульсию, в состав которой помимо битума входят: эмульгатор, стабилизатор. А затем выполняется смешивание с латексной эмульсией. В результате образуется смесь, которая обладает повышенной механической прочностью и высокой степенью пластичности за счет качеств латекса.

Битумная эмульсия — коллоидно-дисперсная жидкость, в которой мельчайшие частицы битума (марок БН-І, БН-П или БН-Ш) находятся во взвешенном состоянии. Чтобы эти частицы не слипались, их с помощью эмульгированного раствора покрывают тончайшей защитной оболочкой.

Эмульгирующий раствор готовят следующим образом: в умягченную воду с температурой  $80 - 90^{\circ}$  С (96,4% по массе) вводят раствор едкого натра концентрацией 40% (0,8%), а затем жидкое стекло (0,8%) и асидол-мылонафт (2%).

Латекс как компонент битумно-латексной эмульсии представляет собой коллоиднодисперсную жидкость, в которой основное вещество — синтетический каучук СКС-30 или СКС-30ШХП распределен равномерно во взвешенном состоянии.

Требуемая теплостойкость битумно-латексной эмульсии достигается подбором составляющих в зависимости от температуры размягчения применяемого битумного вяжущего, количества и вида латекса. Состав подбирают в лаборатории с учетом данных приведённой ниже таблицы

Таблица №27. Соотношение компонентов битумно-латексной эмульсии с заданной теплостойкостью

Марка эмульсии	Температура размягчения битумно-латексной эмульсии (сухого вещества), «С	Количество составляющих (в расчете на сухое вещество, %, по массе)		
	,,, -	битума	латекса	
ЭБЛ-Х-75	73 — 75	92	8	
ЭБЛ-Х-85	83 — 85	89	11	
ЭБЛ-Х-100	93 — 100	82	18	

Содержание битумной эмульсии и латекса в составе битумно-латексной эмульсии рассчитывают по формулам:

Л: 
$$\frac{100 * 6}{6 - a + 100 * \frac{a}{\Box}}$$
; Б:  $100 - Л$ 

где Л — количество латекса в битумнолатексной эмульсии, %, по массе;

Б — количество битумной эмульсии в битумнолатексной эмульсии, %, по массе;

а — содержание сухого вещества в латексе, %,

по массе;

б — содержание битума в битумной эмульсии, %, по массе;

п — заданное содержание латекса в битумно-латексной эмульсии в расчете на сухое вещество, %, по массе (из табл. 28).

При содержании в эмульсии 50% битума первая д:
формула примет такой вид:

50 – а + 100 \*

**Пример:** Берется битумная эмульсия с содержанием битума 50% и латекс марки СКС-ЗОШХП с содержанием сухого вещества 25%. Необходимо составить битумно-латексную эмульсию марки ЭБЛ-Х-75.

Согласно формуле латекса, необходимо взять:

Битумной эмульсии следует взять: Б: 100 - 15 = 85%

Битумно-латексную эмульсию приготовляют следующим образом. В металлический бак при температуре 130 — 140°C сливают обезвоженный битум. Во второй бак наливают умягченную воду, подогретую до 80 — 90° C, и затем в указанном выше порядке вводят компоненты, составляющие эмульгатор. Процесс закладки компонентов должен сопровождаться тщательным перемешиванием, причем введение очередного компонента производят после растворения предыдущего.

Составленный раствор эмульгатора в объеме ¾ от обезвоженного битума по трубопроводу сливают в бак акустического диспергатора, отсюда горячий раствор эмульгатора и медленно поступающий в него обезвоженный битум насосом подают через всасывающий патрубок в нагнетающий трубопровод, на конце которого находится деталь, называемая свистком. Проходя через сопло, жидкость создает на обеих сторонах свистка завихрения, которые через установленные промежутки времени изменяют давление в диспергаторе.

Изменение давления создает в свистке колебательные явления, в результате чего в окружающую жидкость излучаются ультразвуковые волны, под воздействием которых в ней происходит процесс эмульгирования с образованием водной эмульсии битума (взвешенные его частицы приобретают защитные оболочки).

Пройдя через полость свистка, жидкость снова направляется в бак, продолжая движение по замкнутому трубопроводу. Смесь перекачивают через свисток в течение 15 — 20 мин, затем насос переключают на подачу готовой битумной эмульсии в накопительный бак.

Готовую битумную эмульсию перекачивают из накопительного в смесительный бак, где производят ее смешивание с латексом, получая готовую битумно-латексную эмульсию.

Полученная смесь обладает водоотталкивающими свойствами и минимальной способностью впитывать в себя воду. Битумно-латексные мастики могут впитывать в себя до 5% воды.

Латексная эмульсия повышает теплоустойчивость, пластичность и гибкость кровельной системы, но снижает способность покрытия не ломаться при низких температурах.То естьпри возникновении механических нагрузок, мастика может трескаться и ломаться. Но если мастика находится в стационарном состоянии (лежит на крыше), проблема с ломкостью перестает существовать.

Примерный расход материалов на 1 т битумно-латексной эмульсии (кроме воды), кг:

Битум БН-Ш400—500

Асидол-мылонафт10—20

Каустическая сода4—5

Жидкое стекло4—5

Латекс СКС-30 ШАХ 100—200

Кроме того, можно применять и другие латексы: СКС-30 П (ТУ 3148—54), СКС-30 У (ВТУ МХП ЛУ 49—56), СКС-30-ШР (СТУ 11—609—62), СКС-50 ГП (СТУ 11—555—61), СКС-50 ГПС (ВТУ 219—59), СКС-50 и СКС-50 ПГ (ВТУ 220—59), СКС-65 ГП (ГОСТ 10564—63), хлоропреновый марок Л-4 (ТУ 107—03—01—62), Л-7 (ВТУЛУ 109—61).

Наносится на поверхность полосами шириной 1÷-1,5 метра равномерным слоем плавными повторяющимися проходами, без пропусков по всей длине изолируемой поверхности. Для получения сплошного покрытия полосы должны перекрывать ранее нанесенные на 20 см.

В зависимости от уклона кровель и районов строительства применяют различные битумно-латексные мастики теплостойкостью 75–100°C.

Способы нанесения:

- ручное (валиком или кистью) (Общий слойтолщиной 2 мм в таком случае наносится в два слоя по 1 мм. Расход на один слой составляет 1,5кг/м2. Время высыхания одного слоя в зависимости окружающей среды 4—6 часов в зависимости от производителя, см. технические характеристики).
- механизированное, установкой RX-28 либо аналогичной (расход при нанесении основного слоя толщиной 2 мм на плоские поверхности составляет 2,5-3,5 кг/м $^2$  в зависимости от производителя, климатических условий нанесения и т.д.).

При механизированном способе нанесения водоэмульсионную мастику наносят на основание с помощью установки для безвоздушного напыления. Для увеличения производительности (сокращения времени отверждения гидроизоляционного покрытия) напыление битумной мастики производится совместно с раствором коагулянта (хлорид кальция гидратированный, водный раствор 10-12%, на 25 л воды 4 кг соли) при помощи двухканальной установки в соотношении раствора коагулянта к мастике 1:8.

В качестве коагулятора для распада после нанесения битумно-латексных эмульсий применяют хлористый кальций (ГОСТ 450—58) с удельным весом 1,04 (5%-ный раствор). Вода, применяемая для приготовления эмульгатора, должна содержать СаО не более 15 мг/л; при большем содержании СаО воду следует смягчить.При кровельных

работах к битумной эмульсии в основном добавляют бутадиенстроительный латекс марки СКС-30 МХП (ГОСТ 102—65—62).

# Последовательность работ по монтажу однослойной кровли из полимерной мембраны

### 1. Подготовка и приемка основания

От качества кровельного основания зависит долговечность и надежность всей кровли. Уделите особенное внимание приемке основания и его соответствию проектной документации.

- Толщина профилированного листа должна составлять не менее 0,7 мм. Профилированный лист должен быть уложен широкой полкой вверх.
- Основание в кровельных системах с механическим креплением должно обеспечивать достаточное сопротивление вырыву. Простой способ проверки несущей способности основания на строительной площадке – закрепите механически полосу мембраны V-RP шириной 50 мм и приложите к ней вертикальное вырывающее усилие.
- В случае достаточной несущей способности основания должен наблюдаться разрыв мембраны, а не вырыв крепежа из основания.
- По периметру профлиста, в местах примыкания к вертикаль-ным конструкциям, необходимо смонтировать L-профиль из оцинкованной стали толщиной не менее 0,7мм.
- Размеры L-профиля определяются по месту, в зависимости от типа профлиста. Главное требование



Рис. 118. Усиление водосточных воронок

- горизонтальная часть Lпрофиля должна доходить до 3 волны профлиста (см чертеж).
- Места сквозных проходов через профлист коммуникаций и водосточных воронок

усильте оцинкованной сталью толщиной не менее 0,7мм.

В случае необходимости заполните пустоты гофр профилированного настила материалом группы горючести НГ на длину 250 мм. Заполнение пустот гофр насыпным утеплителем не допускается.

# До начала пароизоляционных работ необходимо:

- замонолитить швы между сборными ж/б конструкциями;
- необходимо полностью удалить с поверхности и из нижних гофр профилированного листа строительный мусор, воду, снег или лед.

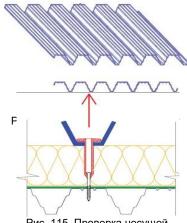


Рис. 115. Проверка несущей способности основания



Рис. 116. Смонтировать Lпрофиль

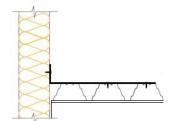


Рис. 117. Определение размеровL-профиля



Рис. 119. Заполнение пустот гофрированного профнастила



Рис. 120. Удаление из гофр мусора, воды

для очистки снега по основанию из профлиста можно использовать специальную лопату, примерно повторяющую форму гофр.

#### 2. Общие рекомендации ПО ведению кровельных работ

- Для ограждения карт с уложенным кровельным пирогом используйте поддоны из-под уложенного материала для предотвращения вытаптывания кровли.
- Открытые проемы в крыше должны быть надежно закрыты прочным материалом или иметь ограждение для предотвращения падения людей.
- Распределяйте поддоны с материалом по всей площади крыши равномерно, чтобы не допустить деформации профлиста.

# 3. Укладка пароизоляции

Первым этапом укладки кровельного пирога монтаж пароизоляционного слоя. Пароизоляция выполняет важную функцию



Рис. 125. Нахлесты пароизоляции не менее 100 мм

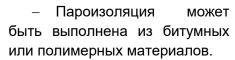


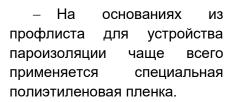
Рис. 126. Бутил-каучуковая лента



Рис. 128. Приклеивание пароизоляционной пленки к вертикальной конструкции

защиты утеплителя увлажнения ОТ влагой, поступающей ИЗ помещений.





– Для монтажа пароизоляции используйте

пароизоляционную пленку ТехноНИКОЛЬ.

- При монтаже пленки следите за сохранением ее целостности и выполнением правил монтажа.
- При укладке



Рис. 121. Специальная лопата



Рис. 122. Ограждение карт с помощью поддонов



Рис. 123. Распределение поддонов с материалом



Рис. 124. Проклейка шво

Рис. 127. Места примыкания кровли к стенам



Рис. 129. Монтажтеплоизоляции на пароизоляционном слое

пароизоляционной пленки вдоль волн профлиста осуществляйте проклейку швов на верхней части гофры

профлиста.

- Для проклейки швов пароизоляционной пленки при положительных температурах свыше +5°С используйте двусторонний скотч.
- Продольные и торцевые нахлесты пароизоляции должны составлять величину не менее 100 мм.

- Для проклейки швов пароизоляционной пленки при температурах ниже +5°C используйте бутил-каучуковую ленту.
- При укладке пароизоляционной пленки поперек волн профлиста для обеспечения качественной проклейки швов, временно подкладывайте под склеиваемый участок шва кусок фанеры или ОСБ.
- В местах примыкания кровли к стенам, световым фонарям, шахтам и проч. конструкциям, пароизоляция должна быть заведена не менее чем на высоту теплоизоляционного слоя.
- Для удобства при укладке теплоизоляции и дополнительной герметизации приклейте кромку заведенной пароизоляционной пленки к вертикальной конструкции.

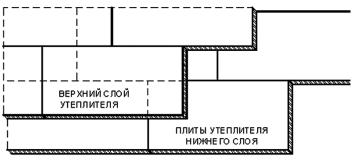


Рис. 131. Схема укладки утеплителя в 2 слоя

### 4. Укладка теплоизоляции

- Для утепления кровель используется, как правило, два слоя теплоизоляционных плит с перекрытием швов.
- Монтаж плит теплоизоляции выполняйте на уложенном пароизоляционном слое. Поверхность пароизоляции должна быть сухой.
- Если основанием служит профилированный стальной настил, то теплоизоляционную плиту укладывайте длинной стороной поперек гофр профилированного листа.
- Схема укладки утеплителя в 2 слоя
- Вконце смены, для защиты уложенных материалов от дождя заведите край пароизоляционной пленки под мембрану, обернув утеплитель, и закрепите механически.
- Во время небольших перерывов в работе можете аналогично завести пленку и зафиксировать пригрузом.
- В начале следующей смены выдерните пленку из под крепежа и продолжайте работу, оставляя поврежденный участок пленки внахлест.
- Теплоизоляция закрепляется отдельно от крепления ПВХ мембраны.
- ВАЖНО! При укладке теплоизоляции в несколько слоев отдельно закреплять каждый слой теплоизоляции не требуется! Достаточно закрепить всю теплоизоляцию целиком.
- ВАЖНО! При укладке ПВХ мембраны на любое пористое основание (пеностекло, ПСБ-С, экструзионный пенополистирол (XPS), плиты PUR или PIR) устраивайте



Рис. 130. Укладка теплоизоляции

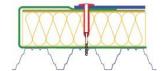


Рис. 132. Защита уложенных материалов



Рис. 133. Крепление теплоизоляции

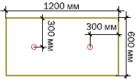


Рис. 134. Крепление плит минеральной ваты

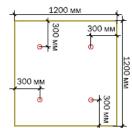


Рис. 135. Крепление плит минеральной ваты

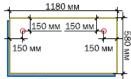


Рис. 136. Крепление плит минеральной ваты

разделительный слой из стеклохолста развесом не менее 100 г/м2 или геотекстиля развесом не менее 150 г/м2.

- Нахлест рулонов разделительных слоев должен быть не менее 100 мм.
- ВАЖНО! При у кладке мембраны на битум необходим разделительный слой из геотекстиля развесом не менее 300 г/м2.
- Необходимо устанавливать не менее двух крепежных элементов на плиту утеплителя размером 1200 x 600 м м.
- Необходимо устанавливать не менее 4 крепежных элементов для плит длиной и шириной более одного метра.
- При использовании комбинированного утепления плиты экструзионного пенополистирола CARBON PROF укладывайте надписью вниз. Крепеж рекомендуется устанавливать только в один край, где L-кромка закрепляемой плиты будет при жимать предыдущую плиту.

# 5. Выполнение сварочных работ

# 5.1. Выполнение сварочного шва вручную

- Ручная сварка мембраны производится с помощью специального фена горячего воздуха. Использовать обычный строительный фен для сварки полимерных мембран запрещается из-за нестабильности температуры воздуха на выходе из сопла.
- ВАЖНО! Предварительно ознакомьтесь с инструкцией производителя ручного сварочного оборудования.
- Перед началом сварочных работ проверьте оборудование:
- просвет сопла должен быть прямым и чистым без остатков нагара внутри,
- отверстия для всасывания воздуха должны быть чистыми и открытыми для прохода воздуха. При необходимости

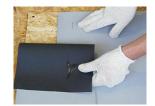
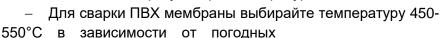


Рис. 140. Закрепка должна легко отрываться

очищайте воздухозаборники мягкой щеткой.

Значения рабочей температуры
 воздуха регулируются в пределах от 50
 до 600°С с помощью регулятора температуры.



условий и скорости сварки. После включения фена на нагрев подождите 7-10 минут до прогрева воздуха и сопла, или больше в холодное время года.

- Положите полотна мембраны снахлестом не менее 60 мм.
  - 1. Точечные закрепки для фиксации мембраны
- Сделайте закрепки в нескольких местах для фиксации мембраны. Чтобы сделать закрепку, поместите нагретое



Рис. 143. Выполнение сварочного шва

сопло внахлест на расстояние более 40 мм и пальцем кратковременно прижмите мембрану у основания сопла фена.

 Правильно сделанная закрепка должна легко отрываться, практически не оставляя следов на мембране.



Рис. 137. Проверка оборудования



Рис. 138. Выбор температуры



Рис. 139. Выполнение точечных закрепок



Рис. 141. Формирование воздушного кармана



Рис. 142. Правильно выполненный карман



Рис. 144.Прикатка

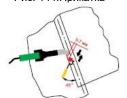


Рис. 145. Схема выполнения сварочного шва

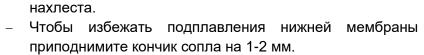
окончательной

- 2. Формирование воздушного кармана
- Для предотвращения утечки горячего воздуха из зоны сварки сформируйте «воздушный карман» быстро ведите фен вдоль шва, прикатывая мембрану одним ребром прикаточного валика, упирая его в кромку сопла.

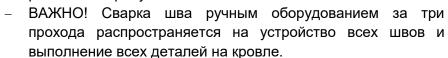


Рис. 146. На ручные швы нанести жидкий ПВХ Технониколь

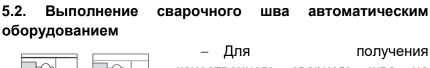
- Правильно выполненный карман должен удерживать горячий воздух в зоне сварки.
- 3. Выполнение сварного шва
- Для выполнения сварки, вставьте горячий фен в воздушный карман под углом примерно 45°. При этом кончик сопла должен на 3-4 мм высовываться из



- Прикатывайте силиконовый ролик параллельно кромке сопла на расстоянии
- 5-7 мм.
- Ведите фен вдоль шва, а силиконовый ролик «через шов», при этом ролик должен «перескакивать» через кромку мембраны. Прикладывайте усилие при движении ролика в сторону шва.



- На ВСЕ сварные швы, выполненные вручную, нанесите жидкий ПВХ ТехноНИКОЛЬ (верхняя мембрана условно показана зеленым цветом).
- Насадка сопла должна быть закреплена на шейке сварочного
- аппарата должным образом.
- ВАЖНО! Смену насадки сопла фена осуществляйте после достаточного охлаждения.
- Нагар с сопла по мере его накопления удаляйте с помощью медной металлической щетки.



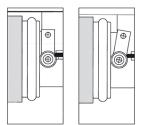


Рис. 152. Регулировка винта

качественного сварного шва на основной части кровли применяйте специализированное оборудование для автоматической сварки горячим воздухом.



Рис. 147. Удаление нагара



Рис. 148. Насадка сопла должна быть надежно закреплена



Рис. 149. Выбор параметров сварки



Рис. 150. Использование металлической пластины для получения ровного края



Рис. 151. Позиционирование аппарата вдоль шва

– ВАЖНО! Перед началом работы ознакомьтесь с инструкцией производителя автоматического сварочного

- оборудования.
- Перед началом сварочных работ выставьте параметры (температуру воздуха, скорость движения сварочного аппарата).
- Для получения ровного края, облегчающего доваривание шва вручную, в начало шва вставьте металлическую пластину с обработанными

краями

- толщиной 0,3 0,5 мм из оцинковки или нержавейки.
- Поставьте сварочный аппарат так, чтобы его колесо наполовину пригрузило начало пластины.
- Металлический направляющий ролик в опущенном положении должен быть расположен вдоль кромки сварочного шва.
- Это необходимо для позиционирования аппарата вдоль шва в процессе сварки.
- В случае необходимости сварить шов, расположенный поперек наклонной поверхности кровли, выполните регулировку винта, для компенсации угла
- наклона.
- Перед началом сварки потяните за край верхней мембраны,
   чтобы облегчить введение сопла автомата в зону нахлеста.
- Соблюдайте осторожность, чтобы не задеть горячие части автомата.



Рис. 157. Монтаж мембраны с помощью автоматического сварочного оборудования

- Введите внахлест сопло автомата. Движение аппарата начнется автоматически.
- Следите за тем, чтобы кончик сопла выступал из наружной границы шва на 3-5 мм.
- В конце шва установите вторую металлическую пластину. При наезде прикаточного колеса автомата на пластину вытаскивайте сопло из нахлеста автомат при этом



Рис. 153. Потянуть за край верхней мембраны



Рис. 154. Введение внахлест сопла автомата



Рис. 155. Кончик сопла должен выступать из наружной границы шва



Рис. 156. В конце шва установить вторую металлическую пластину

остановится. Счищайте нагар с сопла аппарата с помощью щетки из мягкогометалла.

Продолжайте монтаж мембраны с использованием автоматического сварочного оборудования.

Последовательность работ по монтажу двухслойной кровли из наплавляемых материалов

Устройство пароизоляции по основанию из сборных монолитных и железобетонных плит

В качестве пароизоляции по бетонному основанию рекомендуется применять битумно-полимерные материалы на полиэфире или стеклоткани - Техноэласт, Унифлекс, Биполь, обладающие пароизолирующими свойствами, устойчивые к возможным механическим повреждениям в условиях монтажа.

Подготовьте основание под укладку пароизоляции:



Заделайте неровности и стыки несущих железобетонных плит цементно-песчаным раствором марки не ниже М150.

Выровняйте поверхность неровного монолитного железобетонного основания цементнопесчаным раствором марки не ниже М150 толщиной не менее 30 мм.

Очистите поверхность основания от грязи, пыли, посторонних предметов, наледи и снега.



Свободная укладка с сплавлением швов



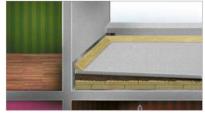
Битумную пароизоляцию возможно полностью основанию приклеить или уложить приклеивания, но с обязательным сплавлением швов.

На вертикальные поверхности пароизоляцию необходимо завести И наплавить выше теплоизоляционного слоя.

Сплошное наплавление на основание



Все поверхности, на которые будет наплавлен материал (вертикальные поверхности до высоты заведения материла и основание под пароизоляцию при сплошной приклейке), должны быть обработаны грунтовочными холодными составами (праймерами). В качестве грунтовки, наносимой на сухие поверхности, рекомендуется применять Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ № 01 и Праймер битумный эмульсионный ТЕХНОНИКОЛЬ №04.



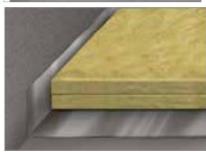
В многоуровневых крышах, а так же в местах примыкания теплоизо ляционного слоя к стенам отапливаемых помещений (жилые помещения, вентиляционные шахты, зенитные фонари и т.п.) рекомендуется заводить пароизоляцию верхнего края переходного бортика не менее чем на 25 мм для предотвращения возможного появления конденсата в утеплителе из помещения.

ВАЖНО! В соответствии с СП 17.13330.2011 «Кровля» на покрытиях зданий высотой более 75 м из-за повышенного воздействия ветровой нагрузки пароизоляционный материал должен быть полностью приклеен к несущему основанию.

Основные правила укладки пароизоляции



Уложите материал с перехлестом в боковых швах 80-100 мм и в торцевых швах 150 мм. – Соседние полотнища укладывайте с разбежкой торцевых швов.



При подведении пароизоляции торцевой стороной к вертикальной конструкции, заведите и наплавьте материал на вертикальную поверхность выше теплоизоляционного слоя.



При подведении пароизоляции боковой стороной к вертикальной конструкции, материал уложите вплотную к вертикальной поверхности.



Наклейте на вертикальную поверхность дополнительный слой со стороны рулона, который уложен вплотную к вертикальной конструкции.



Дополнительный слой должен быть уложен на вертикальной поверхности выше теплоизоляционного слоя и заходить на горизонтальную поверхность основания на 80-100 мм.

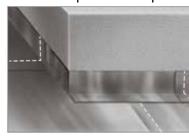


Вырежьте заплатку и наплавьте во внутренний угол.

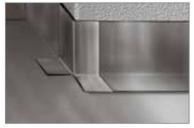




Устройство пароизоляции на внешнем углу



Наклейте на вертикальную поверхность (стены, парапет, вентиляционные шахты и т.п.) пароизоляционный материал.



Наклейте на вертикальную поверхность (стены, парапет, вентиляционные шахты и т.п.) пароизоляционный материал.







Укладка теплоизоляции



Монтаж плит теплоизоляции выполняйте на готовом пароизоляционном слое. Поверхность пароизоляции должна быть сухой.



При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев плитного утеплителя швы между плитами располагайте «вразбежку», обеспечивая плотное прилегание плит друг к другу.

Швы между плитами утеплителя более 5 мм заполните теплоизоляционным материалом.



В местах интенсивного пере- движения людей, а так же тележек с материалами и оборудованием выложите временные пешеходные дорожки из листовых материалов (фанеры ОСБ, ЦСП, АЦЛ).

### Формирование уклона на кровле

В качестве уклонообразующего слоя могут быть использованы засыпные утеплители (керамзитовый гравий, перлит и прочее), легкие бетонные смеси (пенобетон, керамзитобетон, перлитобетон), цементно-песчаные составы или клиновидные плиты утеплителя.

Устройство уклонообразующего слоя из засыпного утеплителя

Перед началом работ рекомендуется выполнить разделительный слой (например из рубероида, пергамина) по плитам утеплителя.



Выполнение работ производят в сухую погоду. Не допускается выполнение работ во время выпадения осадков (дождь, снег и т. п.).

На основание установите маячные рейки по выверенным нивелиром отметкам с шагом 2-3 м.



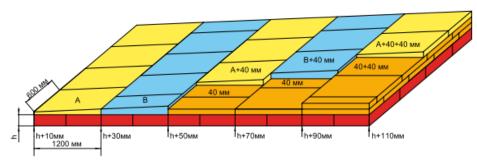
Засыпьте и выровняйте материал по маячным рейкам. Сыпучий материал должен быть сухим.

По уклонообразующему слою уложите армирующую сетку из про- волоки Вр3 размером ячейки 150х150 мм. Армирующая сетка позволяет проводить дальнейшие работы по сыпучему материалу без нарушения уклонов.

Устройство уклонообразующего слоя из клиновидных плит теплоизоляции Экструзионный пенополистирол TEXHOHИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE 1,7% (XPS CARBON PROF SLOPE 1,7%): плиты из набора «А» и «В» создают основной уклон на кровле от ендовы до конька равный 1,7 %. Плиты укладывают на верхний слой основной теплоизоляции.

Уклон начинайте собирать от низшей точки кровли – от воронки, ендовы или свеса.

В качестве доборной плиты, при формировании уклона, используйте плиты из экструзионного пенополистирола толщиной 40 мм.



### Устройство основания под кровлю

Устройство основания из цементно-песчаной стяжки, происходит по готовому уклонообразующему слою из засыпного материала или плит утеплителя. Перед началом устройства основания под кровлю по клиновидным плитам утеплителя рекомендуется выполнить разделительный слой (например, из рубероида, пергамина).



Уложите армирующую сетку из проволоки Вр3 размером ячейки 150х150 мм. Картины сетки укладывайте с нахлестом минимум в 1 ячейку. В месте нахлеста свяжите картины сетки вязальной проволокой с шагом 300 мм (3 ячейки).



Установите маячные рейки с шагом 1,5-3 м. Для соблюдения уклона и толщины стяжки рейки установите по отметкам, выверенным нивелиром. Для удобства высоту профиля рейки подберите равную толщине требуемой стяжки.



Заполните цементно-песчаным раствором полосы, образованные рейками. Уложенный раствор выровняйте правилом, двигаясь по направляющим рейкам.

После набора прочности стяжки, демонтируйте рейки и заполните цементно-песчаным раствором образовавшиеся полости от рейки.

Устройство основания под кровельный материал на вертикальной поверхности



В вертикальных поверхностях монолитных железобетонных конструкций:

Выровняйте поверхность монолитного железобетонного основания (стены, парапеты) цементно-песчаным раствором марки не ниже М150.

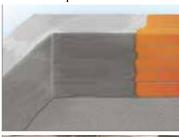


В вертикальных поверхностях сборных железобетонных конструкций:

Заделайте стыки железобетонных вертикальных конструкций (стены, парапеты) Герметиком двухкомпонентным полиуретановым ТЕХНОНИКОЛЬ №2К.

Выровняйте поверхность железобетонного основания (стены, парапеты) цементно-песчаным раствором марки не ниже M150.

Вертикальные конструкции из штучных материалов:



Вертикальные поверхности конструкций, выполненные из штучных материалов (кирпича, пенобетонных блоков), необходимо оштукатурить цементно-песчаным раствором М150 на всю поверхность заведения дополнительного гидроизоляционного слоя.



Вертикальные поверхности конструкций, выступающие над кровлей и выполненные из штучных материалов (кирпича, пенобетонных блоков), можно обшить прессованными плоскими асбестоцементными листами (АЦЛ) или цементностружечными плитами (ЦСП) на всю поверхность заведения дополнительного гидроизоляционного слоя.



На горизонтальной плоскости парапета, создайте уклон в 4% в сторону кровли.

Подготовка основания перед укладкой кровельного ковра

Очистка поверхности основания под водоизоляционный ковер

Заделайте ц/п раствором M150 возможные раковины, трещины, неровности. –Удалите с поверхности основания жировые загрязнения.

Проверьте уклон основания. Сформированные уклоны должны быть не менее 1,5%. Уклон можно померить с помощью нивелира и рейки или с помощью уровня и рулетки.

Проверьте ровность основания с помощью двухметровой рейки. На каждые 70-100 м2 кровли проводите измерительный осмотр не менее 5 раз. Максимальный просвет не должен превышать 5 мм (вдоль уклона) и 10 мм (поперек уклона).

При наличии на поверхности основания под кровлю цементного молочка, ржавчины и других веществ не жирового происхождения, удалить их с помощью абразивной обработки, после чего промыть и высушить основание. При большей глубине замасленное место удаляют и заменяют свежей бетонной смесью или заделывают цементно-песчаным раствором.

Очистите поверхность основания от грязи, пыли, посторонних предметов, наледи и снега

Проверьте влажность основания. Влажность цементно-песчаных стяжек не должна превышать 5% по массе, а стяжек из асфальтобетона — 2,5%. Определение значений влажности бетона чаще всего производят с помощью заводских приборов — влагометров

Огрунтовка поверхности основания



Нанесите разметку, чтобы огрунтовать всю площадь заведения материала на вертикальную поверхность (стена, парапет).



Нанесите праймер на поверхность. Используйте для этого малярный валик.

На вертикальной поверхности для аккуратного нанесения праймера используйте малярный скотч, наклеив его по разметке.

Нанесите праймер на парапет со стороны фасада на 50 мм, для заведения гидроизоляционного материала.

В труднодоступных местах воспользуйтесь кистью с жесткой щетиной.

ВАЖНО! Выдержите поверхность до полного высыхания праймера. Время высыхания праймера зависит от его марки и климатических условий во время проведения работ.



Определить, высох ли праймер, можно, приложив к нему тампон: на приложенном к высохшей грунтовке тампоне не должно оставаться следов битума

ВАЖНО! Не допускается выполнение работ по нанесению грунтовочного состава одновременно с работами по наплавлению кровельного ковра.

### Укладка кровельного рулонного материала

Установка монтажных элементов и закладных деталей

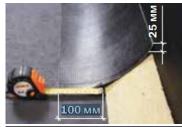
Перед устройством нижнего слоя кровли произведите укладку слоев усиления, установите водоприемные воронки, наклонные бортики, полосы температурных швов. Слои усиления нужны для увеличения надежности, герметичности и долговечности кровли в местах установки водоприемных воронок, конька, ендовы, примыканиях к вертикальным поверхностям (парапеты, стены) и прочим элементам

Установка слоев усиления в местах примыкания с вертикальными конструкциями (стены, парапеты)



Установите наклонные бортики (ТЕХНОРУФ В60 ГАЛТЕЛЬ) на Мастику кровельную горячую ТЕХНОНИКОЛЬ №41 (Эврика) в местах примыкания к парапетам, к стенами и другим вертикальным конструкциям.

Бортики также могут быть выполнены из цементно-песчаного раствора М150 с катетами 100х100 мм, при этом наклонную поверхность бортика необходимо праймировать.



Подготовьте полосы слоя усиления из материала Техноэласт ЭПП. Слой усиления должен полностью перекрывать бортик, заходить на горизонтальную поверхность от бортика на 100 мм и на вертикальную поверхность 100 мм от бортика на 25 мм.

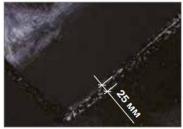


Наплавьте полосы слоя усиления из материала на наклонный бортик.

Нагрев производите плавными движениями горелки, обеспечьте равномерный нагрев материала и поверхности основания.



Для качественного наплавления материала на основание необходимо добиться небольшого валика битумно-полимерного вяжущего в месте соприкосновения материала с поверхностью





Признаком хорошего, правильного прогрева материала является вытекание битум- но-полимерного вяжущего из-под боковой кромки матери- ала до 25 мм.

ВАЖНО! Воизбежании противошовки, укладку слоев усиления из материала Техноэласт ЭПП нужно начинать с пониженных участков кровли.

Боковые нахлесты между соседними слоями усиления должны составлять 80-100 мм

Установка слоев усиления в области водоприемной воронки, установка водоприемной воронки, устройство температурных швов и установка слоев усиления на коньке и в ендове осуществляется согласно инструкции по монтажу двухслойной кровли из наплавляемых материалов компании ТехноНИКОЛЬ.

Укладка рулонного кровельного материала

При уклонах более 15% раскатка рулонов должна производиться вдоль уклона, при уклонах менее 15% – как вдоль, так и поперек уклона



ВАЖНО! Укладку рулонного материала начинайте с пониженного участка (водоприемные воронки, карнизные свесы и т. д.).



Полностью раскатайте рулон материала Техноэласт ЭПП так, чтобы боковая кромка проходила через ось водоприёмной воронки.



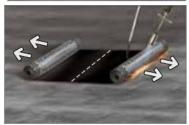
Выровняйте рулон, согласно разметке. Для того, чтобы рулон не смещался в процессе выравнивания и для того, чтобы не образовывались волны на рулоне, необходимо, чтобы кровельщик встал на один край рулона, а другой кровельщик выравнивал рулон.

ВАЖНО! В зависимости от уклона существует два способа намотки и раскатки рулона при наплавлении.

Способ №1 применяют при малых уклонах кровли



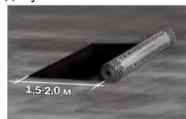
Выровненное полотно смотайте в рулон до середины. Намотку рулона лучше производить на металлическую трубу или на картонную шпулю. Следите за тем, чтобы край рулона был ровным.



Материал наплавляйте от середины в обе стороны.

При наплавлении кровельного материала раскатывайте рулон «на себя». Для удобства раскатывания рулона используйте крюк.

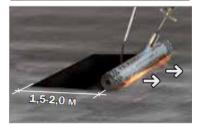
Способ №2 применяют при больших уклонах кровли (более 8%), чтобы не допускать возможного смещения рулона при наплавлении.



Выровненное полотно смотайте не до конца, оставьте 1,5-2 м.

Наплавьте рулон на основание. При наплавлении кровельного материала раскатывайте «рулон на себя».

После наплавления рулона, на плавьте оставшийся участок рулона (1,5-2 м).



Основные правила наплавления рулона:

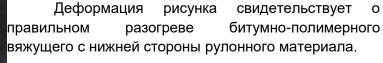


Нагрев производите плавными движениями горелки.

При наплавлении первого рулона в пониженном участке кровли, обеспечьте равномерный нагрев материала и поверхности основания.



При наплавлении смежных рулонов траектория движения горелки должна описывать букву «Г», с дополнительным прогревом той области материала, которая идет внахлест (размеры нахлестов указаны ниже).





Для качественного наплавления материала на основание необходимо добиться небольшого валика битумно-полимерного в месте соприкосновения материала с поверхностью.

Соблюдайте порядок раскладки материала в боковых нахлестах от самых низких точек кровли к самой высокой для предотвращения противошовки. Вода должна стекать со шва в сторону водораздела.



ВАЖНО! Самый первый уложенный рулон на пониженном участке водоприемной воронки должен быть перекрыт с каждой стороны соседними полотнищами на 80-100 мм.

Торцевой нахлест смежных рулонов должен составлять не менее 150 мм.

Во избежание противошовки соблюдайте правильный нахлест торцевого шва. Вода должна стекать со шва в сторону водоприёмной воронки.

Для увеличения надежности и герметичности торцевого нахлеста рекомендуем осуществить подрезку угла полотнища материала, находящегося в нахлесте снизу. Подрезу проводите под углом 45°.

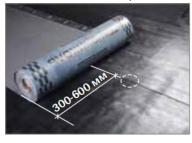
Самый первый рулон на пониженном участке рекомендуется подрезать с двух сторон.

Последующая укладка и подрезка угла рулонов:

Торцевые нахлесты соседних полотнищ кровельного материала должны быть смещены относительно друг друга не менее чем на 500 мм.

Наплавление верхнего слоя

ВАЖНО! Перекрестная наклейка полотнищ рулонов верхнего и нижнего слоев основного кровельного ковра не допускается!



ВАЖНО! Укладку рулонного материала начинайте с пониженного участка (водоприемные воронки, карниз).

Расстояние между боковыми стыками кровельных полотнищ в смежных слоях должно быть 300-600 мм. Для удобства сместите верхний рулон на половину ширины, т.е. на 500 мм.



ВАЖНО! Торцевые нахлесты нижнего и верхнего слоя не должны совпадать.

Стыки торцевых нахлестов материалов смежных слоев не должны совпадать. Рекомендуется смещать торцевые нахлесты смежных слоев на расстояние не менее 500 мм.

Раскатайте рулон, с учетом необходимого смещения полотнищ нижнего и верхнего слоя относительно друг друга.

Для того, чтобы рулон не смещался в процессе выравнивания, и для того, чтобы не образовывались волны на рулоне, необходимо, чтобы кровельщик встал на один конец рулона, а другой кровельщик выравнивал рулон, контролируя нахлесты.

ВАЖНО! В зависимости от уклона существует два способа намотки и раскатки рулона при наплавлении.

Способ №1 применяют при малых уклонах кровли

Выровненное полотно смотайте в рулон до середины.

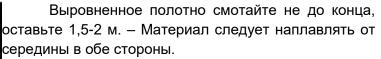
Намотку рулона лучше производить на металлическую трубу или на картонную шпулю. Следите за тем, чтобы материал был намотан ровно (край рулона должен быть ровным). Способ №1 применяют при малых уклонах кровли Способ №2 применяют при больших уклонах кровли (более 8%), чтобы не допускать возможного смещения рулона при наплавлении.

Выровненное полотно смотайте не до конца, оставьте 1,5-2 м.

Материал следует наплавлять от середины в обе стороны.

При наплавлении кровельного материала раскатывайте рулон «на себя». Для удобства раскатывания рулона используйте крюк.

Способ №2 применяют при больших уклонах кровли (более 8%), чтобы не допускать возможного смещения рулона при наплавлении.



Наплавьте рулон на основание. При наплавлении кровельного материала раскатывайте рулон «на себя».

После наплавления рулона, наплавьте оставшийся участок рулона.



1,5-2,0 M

Соблюдайте порядок раскладки материала в боковых нахлестах от самых низких точек кровли к самой высокой для предотвращения противошовки. Вода должна стекать со шва в сторону водораздела.



ВАЖНО! Самый первый уложенный рулон на пониженном участке водоприемной воронки должен быть перекрыт с каждой стороны соседними полотнищами на 80-100 мм. Для обеспечения бокового нахлета с другой стороны рулона удалите посыпку.

ВАЖНО! Самый первый уложенный рулон на пониженном участке водоприемной воронки должен быть перекрыт с каждой стороны соседними полотнищами на 80-100 мм. Для обеспечения бокового нахлета с другой стороны рулона удалите посыпку.

Во избежание противошовки соблюдайте правильный нахлест торцевого шва. Вода должна стекать со шва в сторону водоприёмной воронки.

Для увеличения надежности и герметичности торцевого нахлеста рекомендуем осуществить подрезку угла полотнища материала, находящегося в нахлесте снизу, и затем удалите крупнозернистую посыпку. Подрезку проводите под углом 45°.

Торцевые нахлесты соседних полотнищ кровельного материала Техноэласт ЭКП должны быть смещены относительно друг друга не менее чем на 500 мм.

## 4.2. МОНТАЖ ОКОН, ПРОДУХОВ И ЭЛЕМЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

В целях повышения эффективности использования кровельного пространства, современные кровли могут иметь дополнительные конструктивные элементы, на них устанавливаются различные инженерные конструкции.

• Назначение и устройство зенитных фонарей и люков дымоудаления заводского изготовления, требования к их установке.

Впервые в архитектуре зенитные фонари применил финский архитектор АлварАалто.

В Большой Советской Энциклопедии фонарь – это остеклённая часть кровельного покрытия, предназначенная для верхнего освещения.

В практике строительства их условно разделяли на два типа – фонари точечные или зенитные и световые линии.





Рис. 158. Зенитные фонари

«Советские» точечные или зенитные фонари подразделялись на световые, аэрационные и светоаэрационные (комбинированные).

Остеклением для них служило какое-либо листовое или профильное стекло, либо полиметилметакрилат (органическое стекло). Они предназначались только для освещения.

Аэрационные были без остекления и предназначались только для воздухообмена в помещениях, где он был необходим.

Светоаэрационными (комбинированные) с открывающимися остекленными створками служили одновременно для освещения и для проветривания помещений одновременно.

В современном строительстве, среди основных конструктивных решений выделяют:

**Ленточные.** Обычно они покрывают определенную полоску крыши и могут иметь размеры до 120 м и более в длину. Часть из них делают открывающимися, чтобы обеспечить хорошую циркуляцию воздуха. Чаще всего применяются на промышленных зданиях и рабочих цехах. Они могут быть выполнены в форме небольшой пирамиды или с полукруглой верхушкой.

**Точечные.** Покрывают небольшую территорию. Их можно назвать окнами в крыше. Могут применяться с расчетом полезного действия на одно небольшое помещение.

**Двускатные или односкатные**. Этот вид может либо заменять, либо покрывать большую часть крыши. Применяется в торговых центрах, жилых помещениях, частных домах, зимних садах. При таком исполнении свет падает под естественным углом и не слепит, как в случае с обычными оконными проемами. Подкрышное пространство можно превратить в помещение для отдыха.

**Куполообразные.** Этот вид выполнен в форме полусферы. Применяется в тех зданиях, где внутренняя красота и дизайн имеют первостепенное значение. Они придают особую атмосферу возвышенности и легкости. Часто монтируются над внешними двориками, которые соединяют отдельные здания (атриумы).

**Пирамидальные.** Обычно выполнены в виде четырехсторонней пирамиды. Количество плоскостей может достигать восьми. Этот вид очень актуален для магазинов.

Зенитные фонари применяются на плоских крышах промышленных строений, складских помещений, производственных цехов, супермаркетов и других хозяйственных и административных зданий большой площади и служат:

1. Для естественного освещения. Устанавливаются в любой тип кровли под углом не более 30°. За счет их горизонтального расположения в плоскости кровли, зенитные фонари пропускают на 40-50% больше света, чем торцевые (вертикальные) окна.

Использование встроенных в плоские кровли зенитных фонарей дает возможность заметно сократить потребление электроэнергии на искусственное освещение.

- 2. Для вентиляции. Для обеспечения притока свежего воздуха, а также для удаления отработанного воздуха и продуктов производственной и технической деятельности на объекте Управление данными клапанами производится, как правило, электрическими приводами. Возможно оснащение системой автоматического закрывания с датчиками осадков.
- 3. Для дымоудаления. Открывающиеся зенитные фонари, как правило, используются в качестве клапанов дымоудаления. Запуск системы дымоудаления открывание зенитных фонарей производится вручную Кнопкой запуска и автоматически от общей системы сигнализации или дымовых извещателей, размещенных в непосредственной близости от клапанов. Исполнительным устройством может быть электрический или пневмопривод.

В производственной программе имеются одинарные, спаренные и ленточные зенитные фонари со всеми типами оснований (для кровель любого исполнения) и автоматики.

## Их основные преимущества:

использованы.

- Пропускают в помещение свет в 3-и раза эффективнее, чем боковые окна.
- Оптимальное освещение достигается при помощи меньшего количества световых проёмов по сравнению с боковыми окнами
- Обеспечивают эффективное проветривание помещение без особых усилий.
- Обеспечивают защиту помещения от слишком интенсивного воздействия солнечных лучей.
- В случае пожара позволяют эффективно отводить дым и горячий воздух из помещения.
- Для более эффективного дымоудоления есть возможность использовать электропривод.
- Выдерживают сильнейшие ветровые нагрузки, и иные влияния атмосферного типа.
   Область применения таких конструкций не ограничена каким-либо одним типом кровли. Зенитные фонари могут быть смонтированы на плоских эксплуатируемых крышах, одно и двухскатных, при этом не играет роли и то, какие кровельные материалы

Специалисты рекомендуют использовать несколько зенитных фонарей небольшого размера, они позволяют обеспечить более эффективное освещение всего пространства помещения. Конечно, такая конструкция будет несколько дороже, чем один фонарь значительной площади, но экономия на освещении будет стоить того.

Для того чтобы данные элементы смотрелись эффектно и выполняли свои основные функции, рекомендуется применять конструкции с площадью остекления не менее 2 квадратных метров.

При монтаже необходимо с особой тщательностью подходить к утеплению сопряжений конструкции с опорными несущими элементами. Любой просчет или брак на данном этапе приведет к увеличению теплопотерь, возможности появления сквозняков и другим неприятным последствиям.

Учитывая то, что монтаж зенитных фонарей выполняется непосредственно на крыше, не стоит забывать о снеге в зимний период. Для того чтобы конструкция могла эффективно работать и в этот период, особенно если речь идет о системах вентиляции и дымоудаления, необходимо обеспечить ее подъем над кровельным материалом на 30-40 см. Это позволит предотвратить возможность занесения фонаря снегом.

**Монтаж.** Зенитные фонари устанавливаются на плоских или слабо наклонных кровлях гражданских, промышленных строений. Монтаж фонарей осуществляется на стальные прогоны (швейлер, уголок, квадратная труба), на железобетонную основу.

Монтаж проводится в следующей последовательности выполнения отдельных операций:

- 1. установка, выверка и закрепление несущих элементов;
- 2. монтаж элементов покрытия;
- 3. монтаж бортовых элементов;
- 4. установка защитных сеток;
- 5. монтаж карниза и устройство пароизоляции на покрытии;
- 6. монтаж пожарных лестниц;
- 7. утепление бортовых элементов и покрытия;
- 8. устройство кровли;
- 9. монтаж механизмов открывания;
- 10. монтаж створок и их остекление;
- 11. установка вставок и нащельников.

### При установке зенитных фонарей необходимо выполнение следующих требований:

- Расстояние от противопожарной стены до фонаря должно составлять не менее 5 м.
- Площадь конструкции не может превышать 15% от общего пространства кровли.
- Огнезащита вокруг конструкции подразумевает использование противопожарных отсечек в виде присыпки гравием между огнеопасными кровельными элементами и рулонным покрытием.
- Во избежание воздействия человеческого фактора устанавливается автоматическая система открывания люков.
- Класс огнестойкости используемых материалов EI 160.

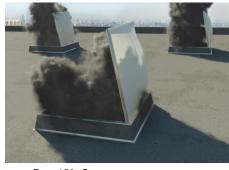


Рис. 159. Система удаления дыма

Дополнительные нормы и требования, включая необходимость в монтаже противопожарного пояса и обеспечение огнезащитной обработки конструкции, изложены в ФЗ №123, ГОСТ Р 5330, свод правил МЧС РФ.

**Люки дымоудаления –** это системы принудительного удаления дыма или защиты от его воздействия могут быть статическими или динамическими.

В статической модели, в случае начала пожара, предусматривается отключение всего комплекса вентиляции, что замедляет дальнейшее распространение угарного газа из-за прекращения воздухообмена (это базовый метод борьбы с задымлением).

В динамической модели вентиляторы не отключаются, а продолжают функционировать в специальном режиме, либо удаляя дым, либо подавая извне свежий воздух.

Но, когда промежуток между потолком и нижней допустимой границей дымового слоя минимален, на эффективность принудительного дымоудаления может отрицательно повлиять поддув чистого воздуха наверх — из-под слоя дыма он вовлекается в зону всасывания вытяжного вентилятора. А в местах пребывания людей при этом может возникнуть скопление дыма.

Для предотвращения этого рекомендуют использовать систему автоматического дымоудаления с несколькими вытяжными отверстиями — зенитными фонарями или любыми другими открываемыми элементами (люками), - на которые установлены механизмы открывания.

Система дымоудаления, как правило, функционируется в комплексе с центральной системой пожарной безопасности и может быть совмещена с системой естественной вентиляции. Но при этом именно устранение продуктов сгорания остается приоритетным при возникновении чрезвычайной ситуации.

При начавшемся пожаре и задымлении помещения сигнал с дымовых извещателей (датчиков дыма) или кнопки пожарной тревоги поступает на блок управления. Последний приводит в действие электроприводы, установленные на зенитных фонарях (люках дымоудаления). В случае возникновения пожара это оборудование должно срабатывать совместно с системой вентиляции и обеспечивать выпуск избыточного тепла и дыма из помещения.

Система включения привода, открывающего механизм дымового люка, как правило, автоматическая и дистанционная, что позволяет исключить человеческий фактор.

Функциональное назначение люков дымоудаления:

- вентилирование;
- вентилирование и дымоудаление;
- дополнительное естественное освещение;
- можно также использовать в качестве люка для выхода на крышу.

Основания люков дымоудаления выполняется из облегченной и прочной оцинкованной стали или ПВХ-профилей, что обеспечивает необходимую жесткость при малой массе самой конструкции люка.

Материал основания и заполнения подбирается в зависимости от типа кровли, конструктивных особенностей ленточного фонаря, архитектурного решения и функционального назначения здания.

При использовании зенитных фонарей в качестве люков для удаления продуктов горения учитываются требования пожарной безопасности, находящиеся в следующих документах:

- 1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-Ф3).
- 2. «Клапаны противопожарные вентиляционных систем. Методы испытаний на огнестойкость» ГОСТ Р 5330.
- 3. Свод правил МЧС России СП 7.13130.2009«Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.»

#### Монтаж люков дымоудаления

При монтаже люков дымоудаления необходимо выполнение следующих требований:

- 1. Монтаж дымоотводной системы выполняется только на основе утвержденного проекта.
- 2. Расположение и конфигурацию разрабатывают с учетом конструкции и особенностей здания.
- 3. Монтаж люков дымоудаления начинают с прорезания кровли под нужный размер. На этом участке удаляют утеплитель и пароизоляцию.
- 4. Сооружается каркас для будущего люка из брусьев 5×10, либо усиливают конструкцию металлической профильной трубой такого же размера. Каркас закрывается гидроизоляцией, затем влагостойким картоном. В полученный каркас устанавливают люки дымоудаления, закрепляя саморезами. Стыки тщательно утепляют минеральной ватой. Дополнительно устанавливают дефлекторы, которые препятствуют задуванию ветра под уплотнение рамы, когда конструкция закрыта.

#### Требования к установке люков дымоудаления

При проектировании системы пассивного дымоудалениялюки дымоудаления размещаются в зависимости от условий расположения т.н. «зон дымоудаления» определяющих вероятную интенсивность горения и дымовыделения с обслуживаемой площади, которая по факту может быть неравномерной в своём распространении по проектируемому зданию. Таким образом, люки дымоудаления могут размещаться равномерно или неравномерно на кровле. Если в помещении воспламеняющиеся материалы сосредоточены на малой поверхности, то в таком случае люки могут быть размещены только непосредственно над этой поверхностью.

### • Назначение ограждений и систем снегозадержания, требования к их установке

Системы снегозадержания устанавливаются на крыше для того, чтобы предотвратить сход всей массы снега одним пластом. Избежать такой проблемы можно, если установить на крышу снегозадержатели.

Вид снегозадержателей подбирается в зависимости от нескольких важных факторов: угла наклона ската, кровельного материала и количества снежного покрова в регионе.

#### Снегозадержатели на крыше могут выполнять следующие функции:

- играют роль препятствия для внезапного схода снега с крыши;
- делают уборку снега на крыше проще;
- защищают кровлю от падения при штормах или сильных ветрах, а также при кровельных работах;
- способствуют меньшему засорению водостоков;
- охраняют фасад здания от воздействия падающего снега и сосулек.

#### Снегозадержатели в зависимости от назначения бывают:

- трубчатыми;
- решетчатыми;
- бревноподобными;
- углоподобными;
- бугелями.

### По принципу действия снегозадержатели подразделяются на следующие виды:

- пропускные;
- барьерные.

Пропускные модели применяются для удержания снежной массы на большой высоте, к ним относят решетки, трубы и многое другое. К барьерным снегозадержателям относят снегозадерживающие уголки.

Мягкая кровля имеет свои особенности, которые накладывают отпечаток на выбор вида снегозадержателей и нюансы монтажа:

- Угол ската крыши с мягкой кровлей не должен превышать 15 °. При таком уклоне лавинообразный сход снега маловероятен. Поэтому мощные трубчатые снегозадержатели практически не используются.
- Посыпка из каменной крошки на поверхности мягких кровельных материалов задерживает снег и не дает ему соскальзывать.
- В связи с тем, что для монтажа мягкой кровли используется сплошной вид обрешетки в виде листов влагостойкой фанеры, нет необходимости усиливать обрешетку.
- Все работы по монтажу снегозадержателей на мягкую кровлю должны быть произведены на этапе укладки кровельного материала.

Для мягкой кровли чаще всего используются бугели, реже – трубчатые снегозадержатели.

Монтаж трубчатых снегозадержателей на мягкую кровлю практически не отличается от монтажа на профнастил или металлочерепицу. Недостаток крепления подобной конструкции в том, что крепежи находятся сверху, т.е. может быть нарушена герметичность покрытия.



Рис. 160. Снегозадержатель для гибкой черепицы



Рис. 161. Трубчатые снегозадержатели

Треугольные бугели или стопперы крепятся по такой технологии:

- располагаются в шахматном порядке в 2 3 ряда с шагом 50 70 см;
- бугель крепится к обрешетке так, чтобы следующий лист мягкой черепицы скрыл крепежную пластину, а сам треугольник бугеля остался сверху;
  - крепление производится на саморезы.

Если кровля уже смонтирована, бугели можно закрепить и сверху, в таком случае используются прокладки из атмосферостойкой резины.

### • Устройство системы подкровельной вентиляции, назначение кровельных аэраторов и продухов в зависимости от специализации

Подкровельная вентиляция обеспечивает длительную эксплуатацию крыши и улучшает микроклимат в доме. Она работает по принципу естественного перемещения теплых масс снизу-вверх. Холодный воздух втягивается под мягкую кровлю в районе свесов, а выходит через аэраторы или конек.

Подкровельная вентиляцияиспользуется для:

- удаление конденсата, образующегося от влажных паров;
- обеспечение температурного баланса на поверхности мягкой кровли во избежание подтаивания снега снизу;
- недопущение нагревания нижних слоев кровли от перегретого под солнечными лучами мягкого кровельного покрытия.

Устройство вентилируемой мягкой кровли невозможно без оформления мест поступления и выхода воздуха. Входы располагаются на свесах крыши и закрываются от возможного проникновения под кровлю птиц и мелких животных:

- перфорированными софитами пластиковыми или металлическими;
- планками;
- деревянной вагонкой.

Кровельные вентиляционные элементы бывают непрерывными или точечными.



Рис. 162. Аэраторный конек

Аэраторный конек **п**редставляет непрерывный выход, расположенный в верхней части ската. Его монтируют на высшей точке вдоль всей крыши, что обеспечивает равномерную вентиляцию подкровельного пространства. Вентиляционные коньки-аэраторы покрываются основным кровельным материалом (в нашем случае – мягким), поэтому они сливаются с поверхностью кровли практически воедино.

Современные коньковые аэраторы изготавливают из прочного пластика, имеющего высокую стойкость к ультрафиолету и перепадам температур.

Аэраторные элементы комплектуются встроенными фильтрами, защищающими от попадания в вентиляционное пространство атмосферных осадков, насекомых, листвы или хвои, что предотвращает сложные чистки и намокание теплоизолирующих слоев. Вентиляционные коньки крепят к специальным ребристым профилям, выполненным из пластика или металла.

**Кровельный аэратор.** Точечные выходы, представляющие собой кровельные вентиляторы, монтируют на определенных участках крыши, недалеко от конька.



Рис. 163. Аэратор ТехноНИКОЛЬ КТВ

Небольшие аэраторы устанавливаются по одному на каждые 60м2 кровли, большие — на 100м2. Расстояние между ними рекомендуется выдерживать в пределах 10-12 метров.

Вертикальные аэраторы устанавливают на основание, предназначенное для настила кровельного покрытия, предварительно вырезая в «пироге» вентиляционное отверстие вплоть до

пароизоляционного слоя. К плитам их фиксируют саморезами, а после установки аккуратно обклеивают вокруг мягкими кровельными материалами.

Места стыка аэратора с кровлей следует тщательно заизолировать во избежание попадания влаги под кровлю.

Одним из примеров такого оборудования является коньковый аэратор ТехноНИКОЛЬ для кровельной вентиляции. Это устройство с лабиринтными вентканалами замечательно справляется с кровельной вентиляцией. Данный аэратор легко монтируется, не допускает протечек в области конька. Производится коньковый аэратор ТехноНИКОЛЬ из пластика, обеспечивающего долговечность системы кровельной вентиляции.

Если кровля выполнена из мягкого гонта, используют пластиковый и металлический профиль для кровельной вентиляции или формируют вентилируемый конек из материала кровли.

#### •Назначение мансардных окон, требования к их установке

В современномстроительстве всё чаще применяютмансардные этажи, которые позволяют увеличить эффективность использования помещения.



Рис. 164. Мансардное окно

Мансарда нуждается в естественном освещении.

Мансардные окна предназначены не только для обеспечения естественного освещения, но и для вентиляции мансардного этажа, а также для улучшения его внутреннего пространства. При этом некачественная установка мансардных окон впоследствии может обернуться протечками кровли, созданием мостиков холода и общим нарушением герметичности конструкции крыши.

Работы по установке мансардных окон состоят из

нескольких этапов.

- 1 этап **подготовка проема**, которую производят в зависимости от расстояния между стропилами кровли и от размеров определенного окна. При этом установка мансардных окон производится в подготовленный проем при помощи специальных крепежей, монтируемых на раму окна;
- 2 этап **монтаж окна**. Полость между стропилами и рамой следует дополнительно утеплить. При установке окно ставят в сборе, а потом стеклопакет вынимается, и рама закрепляется;
- 3 этап **укладка гидроизоляционного контура**. Он устанавливается на коробку мансардного окна и закрепляется на обрешетке степлером. Дренажный желоб следует разместить над окном не более чем на 50 см, чтобы данная конструкция обеспечивала водоотвод от окна;
- 4 этап установка оклада. Эти элементы устанавливаются в определенной последовательности, которая описана в инструкции к мансардному окну. Зачастую составные части оклада нумеруются производителем, что также указывает на последовательность проведения работ;
- 5 этап монтаж пароизоляционного контура, который герметично соединяет пароизоляцию мансардного этажа и коробку окна. Пароизоляция окна в месте, где проем для него подступает к внутренней стороне мансарды, соединяется с пароизоляцией здания с помощью ленты либо используется прижимная планка, а изоляция укладывается внахлест;
- 6 этап **выполнение откосов**. Когда установка мансардных окон завершена отверстия изнутри подгоняется под их размеры. При помощи шаблона делается разметка отверстий, что позволяет выполнить горизонтальный верхний откос и вертикальный нижний.

### • Устройство водосливной системы, требования к установке элементов системы водоотвода в зависимости от специализации

При устройстве мягкой кровли нельзя забывать об отводе дождевой или талой воды через специальную систему водостока. Для кровли этого типа в равной степени подходят как стальные, так и пластиковые системыводостока.

Водосточная система формируется из отдельных элементов. Основными являются желоба, трубы и сливы.

Их дополняют различные соединители, муфты, колена, тройники и заглушки, а крепление осуществляют с помощью хомутов и кронштейнов. Размеры и количество необходимых деталей определяются проектом в зависимости от площади и конфигурации кровли.

Расчет регламентируется СниП II-26-76 п 4.8.

Площадь поперечного сечения водосточной трубы должна составлять от 1,5 кв. см на 1 кв. м площади кровли (Табл. 28).

Таблица 28.

Taomiqa 20:							
Желоба (ширина, мм)			Трубы (внешний диаметр мм)				
№10 (102)	№11 (120)	№12 (144)	75	90	110	Место расположения водостока	
Площадь водосбора, кв.м.							
177	235	380	217	355	614	Посередине желоба (5/10)	
147	195	315	194	318	549	Смещено к краю (4/10 к 6/10)	
128	168	271	178	292	505	Смещено к краю (3/10 к 7/10)	
111	147	238	166	273	471	Смещено к краю (2/10 к 8/10)	
98	131	211	157	257	444	Смещено к краю (1/10 к 9/10)	
89	118	190	149	245	423	На краю желоба (10/10)	

Устройство водостоков на мягкой кровле: монтаж наружной системы из ПВХ

На кровлях из гибкой черепицы малоэтажных домов (до 10 м) можно ограничиться устройством наружного неорганизованного водоотвода, но только в том случае, если входы в здание снабжены сверху козырьками. Подобная система наиболее эффективна в районах, где количество осадков не превышает за год 300 мм.

Что же касается наружного организованного водоотвода, то устройство водостоков на мягкой кровле предполагает наличие желобов и труб для водослива. При этом принимаются во внимание такие параметры, как количество и интенсивность осадков, площадь и особенности конфигурации крыши, места расположения водоотводящих труб, размеры желобов и водосточных труб, количество отдельных элементов, скажем, воронок, соединителей, заглушек, углов, колен и т. д.

Воронки могут быть двух типов:

- обычные
- расширительные.

С помощью расширительных воронок компенсируют линейную деформацию желобов при перепадах температуры. Расширители используют, в частности, когда последние целиком огибают здание.

Водосточные трубы должны быть установлены на расстоянии не меньше чем 18, и не больше, чем 24 м друг от друга.

Продольный наклон желобов начинается с 2%. Его борт имеет высоту 12 см.

Площадь сечения трубы водостока рассчитывается из соотношения: 1,5 см<sup>2</sup> / кв. м площади крыши.



Рис. 165. Установка кронштейнов

### Правила установки кронштейнов для водостоков.

Кронштейн в зависимости от длины и материала допускает различные варианты установки:

- длинные кронштейны из металла монтируют на стропила или обрешетку;
- короткие из металла или пластиковые к лобовой доске.

При этом учитывается также дизайн кровли и тип выполняемых строительных работ.

Кронштейны сгибают при помощи специального приспособления, которое не повреждает полимерное покрытие. Причем делается это таким образом, чтобы наружный край желоба после установки оказался ниже заднего (внутреннего) примерно на 2 мм.

Таким образом, если желоб окажется заполнен водой, то ее можно будет свободно отвести через передний край.

Так как длинные кронштейны прибивают к карнизной доске, их необходимо установить задолго до укладки самой черепицы. Короткие же прибивают на лобовую доску, следовательно, смонтировать их можно на любом этапе устройства кровли.

#### Основные этапы установки кронштейнов, независимо от их типа, одинаковы:

- два крайних располагают на расстоянии 150 мм от края кровли;
- если желоб проходит по углу крыши, то его крепят в 250 мм от этого угла;
- кронштейны должны быть установлены рядом с планируемым местом расположения воронки;
- направление установки определяется шпагатом, натянутым между уже установленными крайними кронштейнами;
- шаг установки не больше 600 мм;
- для крепления используются шурупы с гальваническим покрытием.

Рис. 166. Сборка системы водостока

#### Сборка системы водостока:

Желоба укладывают в кронштейнах таким образом, чтобы между краем стены и заглушками расстояние составило примерно 25 мм;

Последовательность сборки водостока:

присоединениезаглушки к

1.

#### воронке;

- 2. присоединение водосточного желоба к воронке;
- 3. присоединение муфты к воронке.

Заглушку соединяют с желобом, как только по его внутренней части шириной примерно в 50 мм будет нанесена состава, предназначенного для «холодной сварки». Ее сразу же устанавливают на задний (внутренний) край желоба и заводят за передний.

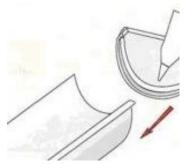


Рис. 167. Установка заглушки водостока

#### Монтаж воронок



Рис. 168. Устройство углов водостока

На выбранном для воронки местеотмечают диаметр ее отверстия. Выполнив под углом друг против друга два запила, наносят полоски клея: одну – по периметру внутренней части воронки, отступив от краев на 10 мм, еще две – по краям.

В случае расширительной воронки кронштейны должны быть расположены с обеих сторон. Желоб задвигают в нее до соответствующей температурной отметки и защелкивают на кронштейнах.

#### Монтаж углов водостока.

На одну половину угла с внутренней стороны шириной примерно в 5 мм наносят полоски специального клея для «холодной сварки» и немедленно задвигают его до упора на желоб. Склеенные поверхности некоторое время прижимают и затем устанавливают в кронштейнах. Аналогичные действия повторяют со второй половиной угла и следующим лотком.

#### Соединение желобов:

Желоба размещают в кронштейнах, учитывая изменение линейных размеров пластиковых лотков при перепадах температуры. Длину желоба необходимо подбирать так, чтобы место стыка находилось от кронштейна на расстояние не меньше 90 мм. С внутренней стороны на соединительный элемент, отступив от краев на 10 см, наносят четыре полоски в 5 мм. Незамедлительно заднюю кромку элемента закрепляют за задний край плотно состыкованного желоба и заводят его передний край за его переднюю кромку.

#### Сборка труб для отвода воды:

Переход от воронки к месту установки трубы выполняют следующим образом: составом для «холодной сварки» в устройство труб водостока к воронке крепят верхнее колено. Нижнее колено крепят к прямому отрезку трубы длиной не меньше 60 мм, выходящему из верхнего.

При монтаже трубы водостока используют хомуты. Верхний,

B

Рис. 169. Сборка труб для отвода воды

плотно обхватывающий трубу, крепят сразу под нижним коленом. Следующее кольцо крепления должно его свободно обхватывать.

Если необходимо соединить трубы, то выполняют это при помощи специального соединителя, оставляя между ними воздушный зазор не менее, чем в 15 мм.

В этом случае верхний хомут, который устанавливают сразу под соединителем труб, должен жестко фиксировать трубу, тогда как последующие – свободно, чтобы обеспечить температурное перемещение труб.

Некоторые фирмы-производители предлагают потребителю комплекты элементов водосточной системы.



Так, корпорацией ТехноНИКОЛЬ была разработана пластиковая водосточная система, соответствующая новым потребностям рынка и повышенными требованиями к качеству.

Пластиковая водосточная система ТехноНИКОЛЬ представляет собой полукруглую систему (D желоба — 125 мм, D трубы – 80 мм), произведенную из высококачественного ПВХ. Обладает отличными характеристиками, выдерживает российские морозы, имеет высокую устойчивость к УФ-

Рис. 170. Водосточная система ТехноНИКОЛЬ

излучению и к различным агрессивным воздействиям, и прежде всего – не подвержена коррозии. Применяется для

эффективного сбора дождевой и талой воды с кровли. Предназначена для применения в коттеджном и малоэтажном строительстве. Элементы этой системы быстро и легко монтируются специально разработанными креплениями, позволяющими уменьшить количество кронштейнов.

#### Преимущества данной системы:

климатическая устойчивость - благодаря специальной технологии изготовления и используемым материалам система надежно работает в условиях перепадов температур от –50°C до +50°C, обладает отличной устойчивостью к ультрафиолетовым излучениям;

*простота монтажа -* легко собирается исходя из конкретных требований и геометрии здания;

*пегкий вес* - система изготовлена из современных прочных, но при этом легких материалов: благодаря этому не создается нагрузка на карниз;

универсальность – данная пластиковая водосточная система ТехноНИКОЛЬ может устанавливаться как на новые, так и на уже эксплуатируемые здания любой сложности и конфигурации.

*герметичность* - пластиковая водосточная система ТехноНИКОЛЬ имеет исключительно герметичные и надежные элементы, компенсирующие линейное расширение пластика. Герметичность соединения обеспечивают специальные резиновые уплотнители и защелкивающие элементы.

Таблица 29. Элементы пластиковой волосточной системы ТехноНИКОЛЬ:

Элементы пластиковой водосточной системы ТехноНИКОЛЬ:					
Водосточный желоб		Предназначен для сбора дождевой воды с кровли. Желоб фиксируется на кронштейнах, установленных с промежутком 600–900 мм и обеспечивающих уклон 1 см на 3,5 м.			
Защитная решетка		Служит для предотвращения засора водосточной системы. Не пропускает в водосливную систему листья и крупные засоры.			
Водосточный слив		Обеспечивает отвод воды из водосточной системы на землю.			
Соединитель желоба		Предназначен для соединения водосточных желобов между собой. За счет наличия резинового уплотнителя обеспечивается герметичное соединение.			
Хомут универсальный (хомут с дюбелем)		Предназначен для крепления водосточной трубы на необходимом от фасада расстоянии.			
Кронштейн пластиковый		Предназначен для крепления желоба на кровлях с лобовой доской либо в комплекте с удлинителем без лобовой доски.			
Хомут крепления трубы		Предназначен для фиксации трубы к фасаду.			
Угол универсальный		Используется для изменения направления потока воды, монтируется на внешних и внутренних углах кровли.			

Соединительна я муфта		Обеспечивает герметичное соединение водосточных труб, компенсирует температурное расширение.
Водоприемная воронка		Служит для соединения желобов и трубы в целых отводы воды из водосборной в водосливную систему.
Водосточная труба		Организует вертикальный сток дождевой воды.
Заглушка желоба		Устанавливается на торцах желоба. Конструкция обеспечивает постоянную фиксацию, герметичность и жесткость желоба.
Колено универсальное		Предназначено для изменения направления стока по трубе. Также применяется для обхода архитектурных элементов фасада

## 4.3. Выполнение комплекса кровельных работ на крышах криволинейной конструкции согласно специализации

#### Геометрические характеристики криволинейных поверхностей

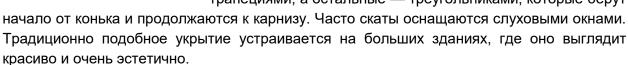
В современном строительстве большую популярность набирает такие формы крыши, как двускатная, четырехскатная, вальмовая, купольная, шатровая, ломаная.

Недостатками криволинейной кровли являются большая трудоемкость

изготовления, монтажа и демонтажа конструкции и высокие финансовые траты на неё.
Уменьшает стоимость криволинейной кровли

Уменьшает стоимость криволинейной кровли использование битумной черепицы, которую еще называют мягкой. Среди ее основных преимуществ — возможность покрытия крыш, имеющих сложные или криволинейные поверхности (например, сводчатые).

Вальмовая крыша—в этом типе кровель присутствуют четыре ската, соединенные вместе. Половина их являются трапециями, а остальные — треугольниками, которые берут



Основной особенностью вальмового покрытия является присутствие дополнительных скатов, которые образуются стропилами, стыкующимися с коньком. При сооружении такой конструкции обязательно требуется укрепление крайних стропил, относящихся к односкатной кровле, т.к. на них оказывается весьма значительная



Рис. 171. Криволинейная форма крыши

нагрузка. От соотношения вальм и двускатной кровли зависит качество укрытия и его внешний вид. Сооружение подобной конструкции должны выполнять профессионалы.

Вальмовая конструкция, если ее выполнить правильно, получается надежной и весьма прочной, однако она значительно сложнее в устройстве, нежели двухскатная. Изза этого и обходится дороже ее возведение. Зрительно вальмовая кровля дом делает несколько ниже, поскольку отсутствия вертикальных фронтонов не позволяет прочитать его реальную высоту. Так как угловые стропила получают значительную нагрузку, необходимо для них использовать брусья большего сечения, нежели остальные.

Чтобы рассчитать кровельные материалы, необходим документ, который в соответствии с ГОСТ 21.501-93 «Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей» называется план кровли (крыши).

Для корректного расчёта параметров достаточно вида крыши сверху с обозначенными направлениями скатов, длин проекций и высотными отметками.

На рисунке 172 представлен общий вид дома с конструкцией вальмовой крыши. Данный тип крыши состоит из 4-х скатов (плоскостей): два треугольных ската (вальмы) и две трапеции.

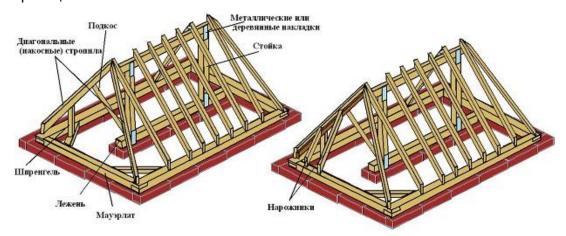


Рис. 172. Стропильные системы вальмовой крыши

Для точного определения размеров кровли необходимо знать уклоны скатов кровли (крыши). Уклон ската – угол наклона ската по отношению к горизонту. Может выражаться в градусах, в процентах, дробях.

Если на плане кровли не указаны уклоны, измерить их можно с помощью транспортира по планам фасадов. С большей степенью точности уклоны можно вычислить, зная проекционные и высотные размеры кровли. Так как отношение этих двух величин постоянное для конкретного уклона, градусность будет определена предельно точно.

#### Из курса школьной геометрии:

Если проекция ската равна изменению его высоты, уклон кровли будет равным 45 градусов;

Длина ската, уклон которого равен 30-ти градусам в два раза больше его высоты. А длина ската с уклоном 60 градусов в два раза больше её проекции.

Для первого примера отношение высоты к проекции 1:1, а длина ската будет больше её проекции в 1,414 раза. Таким образом, 1,414 - коэффициент уклона ската с уклоном 45 градусов. Для уклона 60 градусов этот коэффициент равен 2,000, а для 30 — 1,155.

Следовательно, параметры ската в рамках конкретной кровли взаимосвязаны, и могут быть вычислены при известности двух из них.

Следующая задача, которую предстоит решать специалисту в ходе расчёта кровельных материалов, заключается в определении площади кровли, а так же суммарных длин всех её одноименных элементов: коньков, хребтов, карнизов. Для других конфигурация кровли могут быть ещё: ендовы, примыкания, фронтоны (щипцы, торцы) и так далее.

При определении площади следует разбить её на составляющие прямоугольники, треугольники, трапеции, при необходимости, круги и другие фигуры.

Представляется целесообразным рассмотреть расчёты геометрических параметров кровли на следующем примере (Рис. 173).

Относительно рассматриваемой крыши, план кровли разделён естественным образом на два треугольника и две трапеции.

На следующем рисунке планы кровли и двух основных фасадов:

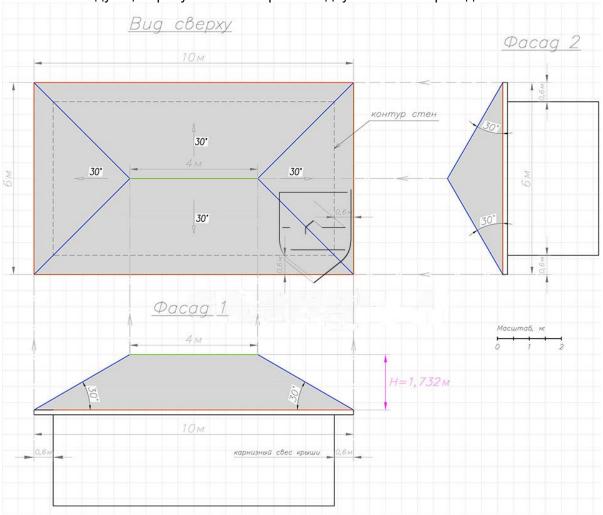


Рис. 173. Планы кровли и двух основных фасадов

Расчет геометрических параметров крыши выглядит следующим образом. :

$$L_{KADHU3a} = (10 + 6)*2 = 32 \text{ M}$$

 $L_{\kappa O H b K a} = 4 M$ 

Определим длины скатов. Они равны между собой исходя из плана кровли.

На рассматриваемом плане кровли видно, что длина ската по плану кровли составляет 3м. Однако это все же не искомая длина ската, а всего лишь проекция этой длины на горизонтальную плоскость.

Чтобы преобразовать проекцию длины в действительный размер достаточно умножить проекцию на коэффициент 1,155 (для 30 градусов):

 $L_{c\kappa ama} = 3 \text{M} * 1,155 = 3,465 \text{ M}.$ 

Также, длину ската можно найти по теореме Пифагора, если известна высота крыши (H = 1,732 м):

 $(L_{ckama})^2 = H^2 + (проекция длины ската)^2 = (1,732)^2 + (3)^2 = 2,999824 + 9 = 11,999824$ 

 $L_{cката} = 3,465 \text{ м}.$ 

Найденная длина ската(скатов) является определяющей высотой фигур (трапеции и треугольника) при расчете площадей:

5. 
$$S_{\kappa\rho\rho\sigma,u} = S_{c\kappa\alpha,u} + S_{c\kappa\alpha,u} +$$

#### По формуле площади треугольника:

 $S_{c\kappa ama\ 1} = (6*3,465)/2 = 10,395 \text{ M}^2$ 

По формуле площади трапеции:

 $S_{ckama\ 2} = ((10+4)/2)*3,465 = 24,255 \text{ M}^2$ 

Итого общая площадь кровли:

$$S_{\kappa\rho\sigma\sigma\mu}$$
 = 10,395 + 10,395 + 24,255 + 24,255 = 67,3 M<sup>2</sup>

Есть самый быстрый способ определения нашей искомой площади, заключается он в умножении площади проекции крыши (габариты крыши по плану кровли, 6м х 10м) на коэффициент 1,155 (по аналогии с определением длины ската):

$$S_{\kappa\rho\rho\sigma\rho\sigma} = 6*10*1,155 = 69,3 \text{ M}^2$$

Оставшийся параметр – длину ребра(хребта) можно также определить по теореме Пифагора:

 $(\boldsymbol{L}_{pe6pa(xpe6ma)})^2 = 3\ 2 + (длины ската)^2 = (\ 3\ )^2 + (3,465)^2 = 9 + 12,006225 = 21,006225$ 

$$L_{pe6pa(xpe6ma)} = 4,583 \text{ M}$$

Существует также коэффициент пересчета для определения искомых длин ребер, для этого достаточно умножить длину ребра(хребта) по плану кровли на коэффициент пересчета (30град./30град.), равным значению 1,08.

Итак:

$$(L_{проекции xpeбpa(xpeбma)})^2 = 32 + 32 = 18$$

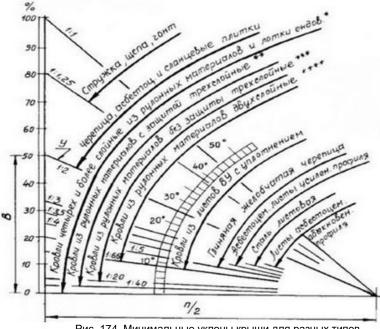


Рис. 174. Минимальные уклоны крыши для разных типов покрытий 138

 $\mathbf{L}_{проекциихребра(xpe6ma)} = 4,24264068711$  $\mathbf{L}_{pe6pa(xpe6ma)} = 4,24264068711 *1,08 = 4,583 м$ 

Сумма длин всех ребер(хребтов): L ребер(хребтов) = 4,583\*4 = 18,332 м
После того как все геометрические параметры крыши определены, можно подобрать и рассчитать количество необходимого кровельного материала.

### Материалы для кровельного покрытия криволинейной кровли

Выбор кровельного покрытия определяетсяформой крыши и ее уклоном. Крыши криволинейных форм накрывают мелкоштучными либо гибкими покрытиями.

Рисунок 174 показывает минимальные уклоны крыши для разных типов кровельных покрытий. Для крыш простых форм можно использовать любые кровельные материалы без ограничений. Крыши сложной криволинейной формы можно оформить только мелкоштучным (натуральная черепица, сланцевый шифер, гонт, дранка), гибким (битумная черепица) покрытием.

Кровельное покрытие состоит из:

- наклонных плоскостей (скатов);
- наклонных ребер;
- горизонтальных ребер конька.

Места пересечения скатов под входящим углом называются ендовы и разжелобки. Края кровли, располагаемые горизонтально над стенами здания, называются карнизными свесами, а располагаемые наклонно – фронтонными свесами.

Настенные желоба предназначены для сбора атмосферной воды со скатов. Из них вода уже поступает в водоприемные воронки, затем в водосточные трубы и в ливневую канализацию.

Элементы кровли можно укладывать как в продольном, так и в поперечном направлении, соединяя их внахлест.

Количество слоев в многослойных кровлях колеблется от 2 до 5 в зависимости от выбранного материала, они более трудоемки и менее экономичны.

Если в многослойных кровлях каждый последующий слой кладут в поперечном направлении, то он должен перекрывать стык элементов нижележащего слоя.

Если же его кладут в продольном направлении, то он полностью покрывает нижележащий слой с установленным ГОСТом напуском.

### • Виды и свойства материалов, рекомендуемых для покрытия криволинейных поверхностей

Мягкий материал для кровли приобрел свою популярность уже давно, именно поэтому он не сдает свои позиции даже в сложнейших условиях экономики. Все больше стали появляться новые материалы для мягкой кровли, и заметно расширение области их применения.

При устройстве кровли из мягкого материала, применяются следующие разнообразные материалы:

- мастика разных видов;
- мембраны из полимеров;
- рулонный материал;
- черепица битумная.

Наиболее распространенным материалом для покрытия криволинейных поверхностей является **черепица битумная**, представляющая из себя небольшого размера плоские листы, нарезаемые из битумных рулонов, изготовленных на основе стеклохолста. На одном таком листе изображено 4 черепицы.

Прибегая к помощи красителей, можно создать различного рода цветовые и текстурные решения:

- натуральное черепичное покрытие;
- заросшая мхом старая поверхность;
- заросшая лишайником старая поверхность.

Разнообразны как виды мягкой кровли, так и ее форма:

- прямоугольник:
- шестиугольник;

- волна.

Данный вид материала хотя и является штучным, но его можно так же отнести к мягким кровельным, по той причине, что его структура и место применения схожи с рулонными материалами. Данный вид материала прослужит на протяжении 15-ти, а то и 20-ти лет. Использовать данные комплектующие для мягкой кровли можно только на скатных кровлях, минимальный уклон которых может быть не менее 10°. Уровень максимального уклона не ограничен.

Наклейка полотнищ рулонных материалов при работе с криволинейными конструкциями имеет некоторые особенности.

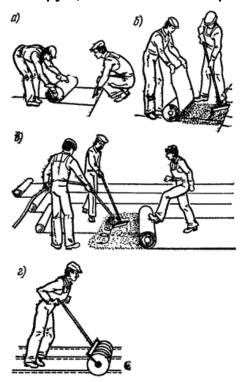


Рис. 175. Укладка кровельного ковра:

а — раскатка и примерка рулона;

 б — приклеивание на мастике конца полотнища с подачей мастики удочкой и разравнивание ее гребком;
 в — раскатывание полотнища;

г — прикатывание полотнища катком.

примеряет рулон, как показано на рис. 175, (а).

склеивания полотнищ рулонного Для материала используются родственные мастики. Слои кровельных рулонных материалов, приготовленных на битумной основе, приклеивают битумными мастиками, а толь — дегтевыми составами. При наклейке полотнищ необходимо учитывать величину уклона крыши, направление стока направление господствующих ветров температуру воздуха. При уклоне крыши 1 — 2,5 % рулонное покрытие делают не менее чем из пяти слоев, при уклоне крыши 2,5 — 7 % не менее чем из четырех слоев, при уклоне 7 — 15% — не менее чем из трех слоев, свыше 15 % — двух слоев. Полотна наклеивают в направлении от нижних мест к повышенным с полотен перпендикулярно расположением стоку воды, при уклоне свыше 15 % — от повышенных мест К пониженным направлении стока воды.

Для наклейки первого полотнища от рулона отрезают полосу длиной, равной половине ширины полотнища при двуслойном и одной трети ширины полотнища при трехслойном ковре. Кровельщик раскатывает и

После подгонки полотнищ скатывают рулон, отгибают его конец на 50 см и наносят

мастику на стачную поверхность рулона и основания (ри

c. 175, б). Намазанную часть рулона наклеивают основание тщательно притирают от середины полотна к краям. Затем кровельщик наносит мастику на всю полосу перед рулоном (рис. 175, в). Другой кровельщик раскатывает рулон по основанию (рис. 175, г). После приклейки полотнища шпателем пришпатлевывают кромки полотнища, а затем катком прикатывают его (см. рис. 175, г). Следующие полотнища приклеивают аналогично.

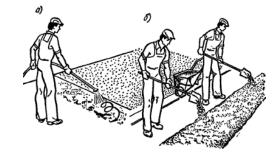


Рис. 176. Устройство гравийного защитного слоя:

- а нанесение мастики на поверхность кровли;
- б рассеивание с помощью лопат гравия по слою мастики.

Качество приклеивания рулонных материалов оценивают, медленно отрывая один слой ковра от другого: разрыв допускается по мастике или рулонному материалу. По готовому рулонному ковру устраивают защитный слой из гравия, укладывая его по мастике, как это показано на рис. 176.

Сначала наносят мастику на поверхность кровли слоем до 3 мм, шириной от 1 до 1,5 м, затем рассеивают при помощи лопат гравий по слою мастики. Наклейка рулонного ковра является весьма трудоемким процессом, требующим больших затрат ручного труда. В последнее время созданы машины для механизации кровельных работ. Кровли из рулонного тканевого стекломатериала выполняются так же, как и другие рулонные кровли. Стеклоткань наклеивают на горячих и резинобитумных мастиках.

#### Особенности покрытия скатов

На крыше с уклоном до 15% полотнища мягкой кровли наклеиваются вдоль карниза. На крышах с уклоном более 15% полотнища раскатываются по направлению стока воды, чтобы ковер не сползал. Рулонные полотнища на скатах стелятся внахлестку: каждый последующий слой должен перекрывать стык элементов нижнего. При уклоне крыши более 5% ширина нахлестки должна быть 70 мм во внутренних слоях ковра и 100 мм — в наружных. При уклонах менее 5% ширина нахлестки во всех слоях должна составлять не менее 100 мм. Нахлестки в смежных слоях не должны располагаться одна над другой, а должны быть удалены друг от друга на половину ширины рулона.

Все рулонные полосы укладываются в одном направлении. На плоских и пологих крышах (с уклоном менее 15%) полотнища рулонного ковра приклеиваются только механизированным способом, при помощи специальной наклеечной машины.

Для наклейки рулонных материалов вручную необходимы два человека: «укладчик» и «щеточник». Щеточник наносит мастику на основание и внутреннюю поверхность рулона, а укладчик подгоняет и приклеивает полотнища к огрунтованному основанию. Выглядит это следующим образом. Укладчик примеряет полотнище к конкретному участку ската, после чего отворачивает его на левую сторону на 0,5-0,7 м. Щеточник быстро наносит щеткой горячую мастику или гребком холодную мастику на основание и отвернутый конец рулона слоем толщиной не более 1-2 мм. После чего укладчик склеивает смазанные поверхности, тщательно разглаживая полотнище руками по направлению от середины к краям. На руках укладчика должны быть надеты брезентовые рукавицы. Укладчик переходит на приклеенный конец, и далее щеточник наносит последовательно мастику на участки шириной 0,5-0,5 м в направлении раскатки рулона. В завершение наклеенный участок прокатывается взад и вперед специальным катком, что обеспечивает равномерное распределение мастики. Кромки полотнища прошпаклевывают при помощи шпателя.

Если во время наклейки полотнище отклонилось немного в сторону, то его можно попытаться сдвинуть не отклеивая. Если этот способ не помогает, тогда необходимо отрезать приклеенную часть полотнища и наклеить ее правильно с нахлёстом в 100 мм. Вздутия, образовавшиеся по ходу наклейки, прокалывают шилом или прорезают, а затем крепко прижимаются к основанию, пока из отверстия не потечет мастика. Укладывают рулонные полотнища послойно, причем при креплении кровельных материалов на холодную мастику интервал между наклейкой каждого слоя должен быть равен 12 часам.

Наружную поверхность битумного кровельного ковра покрывают мастикой слоем толщиной 3—5 мм и втапливают в нее мелкий горячий гравий размером 3—6 мм. Битумно-полимерные рулонные ковры имеют внешний защитный слой, а полимерные ковры иногда покрывают лаковым слоем специальной мастики. Элементы крыши покрывают в различной последовательности: иногда одновременно с обклейкой скатов,

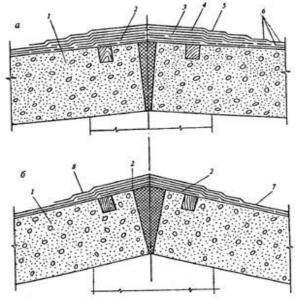


Рис. 177. Покрытие конька крыши

иногда заранее (до скатов), а иногда и после устройства основного покрытия. В устройстве рулонной кровли на различных элементах крыши полотнища соединяются либо в вилку, либо внахлест.

#### Особенности покрытия конька.

Конек крыши с уклоном менее 15% оклеивают полотнищами, уложенными перпендикулярно стоку воды; конец крыши с уклоном более 15% — параллельно стоку воды.

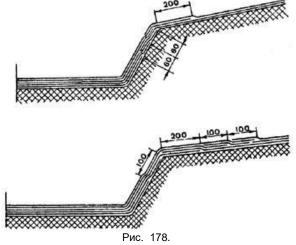
Существует 2 способа покрытия конька крыши.

1 способ: самый нижний слой рулонного ковра составляют наклеенные встык на коньке два полотнища 6. Второй

слой - внутреннее коньковое полотнище 3 шириной 400 мм. Третий слой — опять же два полотнища 6, приклеенные встык. Четвертый слой — второе коньковое полотнище 4 шириной 500 мм. Пятый слой — два наружных рулонных полотнища 6, уложенных встык. Последний слой — верхнее коньковое полотнище 5 шириной 600 мм.

2 способ - внутренние и наружные слои наклеиваются перпендикулярно коньку с перепусканием каждого через конек на 200 мм (во внутренних слоях) и на 250 мм (в наружных слоях).

•Способы устройства разжелобка (ендовы)зависят от применяемого материала.



Покрытие ендовов и разжелобков: а — с соединением дополнительных слоев на откосе ендова; б — с соединением дополнительных слоев на скате).

Покрытие рулонными материалами. Так как разжелобки и ендовы имеют наименьший уклон, то их покрывают в 4 или 5 слоев рулонного ковра, из которых 3 дополнительных слоя наклеиваются сразу же один за другим. Смежные полотнища в слое перекрывают друг друга на 100 мм (по направлению стока воды). Верхние слои наклеиваются вперемешку со скатными полотнищами. Если примыкающий скат имеет уклон более 15%, то в разжелобке наклеивают один за другим три слоя, сопряженные в вилку на откосе разжелобка.

Если уклон примыкающего ската менее 15%, то слои сопрягаются на самом скате (рис. 179 Б). Узкие ендовы до 600 мм шириной

обклеивают длинными кусками, а широкие (более 600 мм) — кусками произвольной длины, уложенными поперек ендовы. Наносят мастику сразу же на половину сложенного

пополам полотнища. Наклейка ведется по направлению от водоприемной воронки к водоразделу.

Существует типовой вариант укладки гибкой черепицы на криволинейной поверхности крыши (Рис. 177).

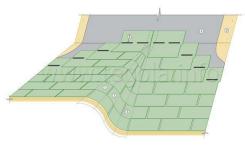


Рис. 179. Вариант укладки гибкой черепицы на криволинейной поверхности

- 1 выкроенные элементы черепицы;
- 2 термоадгезивные самоклеящиеся битумные точки;
- 3 основание под черепицу: фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной 3—5 мм в зависимости от радиуса кривизны поверхности в 2—3 слоя;
  - 4 гидроизоляционная мембрана

#### •Способы обхода выступающих элементов

**кровли, имеющих криволинейную форму.** В связи с наличием на крышах криволинейных конструкций большого количества отдельных элементов, необходимо в процессе устройства и эксплуатации таких кровель учитывать некоторые особенности.

#### •Способы устройства разжелобка (ендовы)

#### Установка плитки в разжелобках (ендовах).

Применяют 3 способа установки плит в разжелобках, при которых определена следующая последовательность действий:

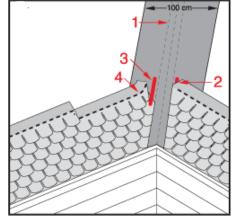


Рис. 180. Метод открытого разжелобка

### Метод открытого разжелобка (рис.180).

Проведите мелом две линии от конька к карнизу по 15 см в каждую сторону и увеличивая ширину на 1 см каждый метр в сторону карнизного свеса (1).

Обрежьте плитку по этим линиям и отрежьте 5-ти см треугольник от верхнего угла листка плитки для направления воды в разжелобок.

Установите каждый край листка плитки на 5 см полоску клея (3) и прибейте плитку гвоздями на расстоянии 5 см от проведенных мелом линий (4).

#### **Метод переплетения**(рис.181)

Установите плитку поверх пересечения плоскостей крыши. Последний листок черепицы должен заходить как минимум 30 см на противоположную плоскость крыши (1) и должен быть закреплен дополнительным гвоздем в верхнем углу черепицы (2).

Прижмите черепицу плотно к разжелобку перед креплением гвоздями. Плитка прибивается на расстоянии более чем 15 см от центральной линии разжелобка.

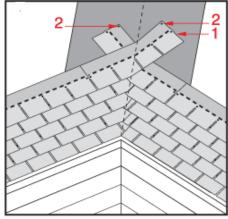


Рис. 181 Метод переплетения

#### Метод закрытия с обрезкой (рис.182)

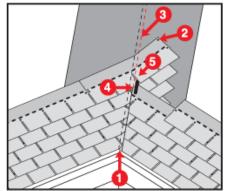


Рис. 182. Метод закрытия с обрезкой

Применяется при уклоне>23°

Для лучшей производительности начинайте прибивать плитку на крыше с меньшим уклоном или высотой. Первый ряд должен переплетен (1) (заход +25 см на соседнюю плоскость крыши).

Не прибивайте на расстоянии менее 15 см от центральной линии разжелобка.

Бейте дополнительный гвоздь (2) на конце каждого листка плитки пересекающего разжелобок.

После укладки установки плитки на этой плоскости проведите меловую линию (3) на расстоянии 5 см от центральной линии разжелобка на только что покрытом скате. Затем прибейте плитку на второй скат крыши, обрежьте плитку по меловой линии и отрежьте треугольник со сторонами 5 см от верхнего угла листка плитки (4) для направления воды в разжелобок.

Проклейте каждый край листков плитки примыкающих к разжелобку клеем (5).

### Вальмы и коньки (Рис.183 и 184) являются завершающими элементами при создании кровли.

Для их устройства необходимо последние ряды черепицы подогнать так, чтобы они с двух сторон равномерно и одинаково покрывали конек крыши.

Для устройства непосредственно вальм и конька разделите прямоугольную или

шестигранную плитку на отдельные плитки разрезая их по местам вырезов (1). (А) видимая часть, (В) закрываемая часть). (Рисунок 183)



Рис.184 Вальмы и коньки

Покрывайте конек и вальмы плитками, перекрывая каждые последующие плитки перегибая их поверх конька или ребра (вальмы).

холодную погоду прогрейте плитки перед тем как начнете их сгибать.

Прибивайте плитки на расстоянии 16 см от конца

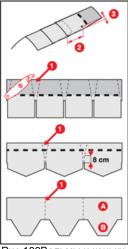


Рис.183Вальмы и коньки

таблички (2) и на расстоянии 2,5 см от каждой стороны (3).

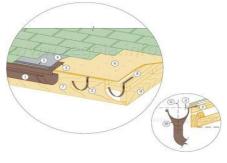


Рис. 185. Вариант установки водосточного желоба

Начинайте закрывать конек стороны, CO противоположной преобладающему направлению ветров в данном районе. (Рисунок 184).

Для криволинейных конструкций применяют установки следующие технологические приемы отдельных элементов.

**Установка** водосточного желоба крышах криволинейной формы

- 1 водосточный желоб;
- 2 крюк крепления желоба (шаг установки 0,3/0,6 м для меди/стали соответственно);
- 3 фартук карнизный, развертка 20 см (устанавливается с выносом ~3 см);

- 4 гидроизоляционная мембрана (нахлест поперечный 200 мм, продольный 100 мм);
  - 5 битумная мастика;
- 6 основание под черепицу: ориентированно-стружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм;
  - 7 лобовая доска;
- 8 брусок 50х50 мм, устанавливаемый вдоль стропил с шагом 0,3 м для обеспечения необходимого вентиляционного зазора между обрешеткой и утеплителем;
  - 9 стропильная балка;
  - 10 водосточная воронка;
  - 11 вертикальная ось воронки.

#### Примечания:

- 1. Рекомендуемый уклон установки водосточного желоба не менее 2,5 мм/м. п.;
- 2. Крюк крепления желоба L 300 мм рекомендуется устанавливать заподлицо на поверхность ската крыши, предварительно изогнув его в соответствии с уклоном; крюк крепления желоба L 180 мм устанавливается на лобовую доску.

#### Установка фронтонного фартука (ветровой планки)

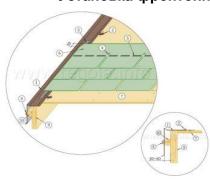


Рис. 186. Установка фронтонного фартука

- 1 фартук фронтонный, развертка 20 см;
- 2 фиксирующий кляммер (шаг установки 30 см);
- 3 битумная мастика;
- 4 фиксирующий гвоздь;
- 5 термоадгезивные самоклеящиеся битумные точки;
- 6 выкроенный лист битумной черепицы;
- 7 основание под черепицу: ориентированностружечная плита (OSB-3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм:
  - 8 саморез с защитным декоративным колпачком;
  - 9 «ветровая» доска;
- 10 вспомогательный брусок.

Примечание: верхний уголок листа черепицы, подходящего к фронтонному фартуку, отрезается под углом 60° (50 x 30 мм).

#### Варианты устройства примыканий к стенам и трубампристенного фартука.

1 вариант - Установка двойных фартуков примыкания кровли к стене (трубе) по принципу «врезка»

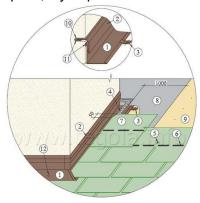


Рис. 187. Устройство примыканий к стенам и трубам

- 1 фартук пристенный угловой, развертка 25 см;
- 2 фартук пристенный в штрабу, развертка 12,5 см;
- 3 фиксирующий кляммер (шаг установки 30 см);
- 4 битумная мастика «Битустик»;
- 5 фиксирующий гвоздь;
- 6 термоадгезивные самоклеящиеся битумные точки;
- 7 выкроенный лист битумной черепицы;
- 8 гидроизоляционная мембрана;
- 9 основание под черепицу: ориентированно-

стружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм;

- 10 штраба в стене для крепления фартука (глубина 2 см);
- 11 герметик силиконовый;

12 — саморез с защитным декоративным колпачком.

### 2 вариант Установка двойных фартуков примыкания кровли к стене (трубе) по принципу «наложение»

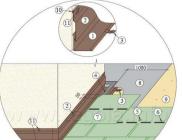


Рис. 188. Установка двойных фартуков

- 1 фартук пристенный угловой развертка 25 см;
- 2 фартук пристенный накладной развертка 15 см;
- 3 фиксирующий кляммер (шаг установки 30 см);
- 4 битумная мастика;
- 5 фиксирующий гвоздь;
- 6 термоадгезивные самоклеящиеся битумные точки;
  - 7 выкроенный лист битумной черепицы;
  - 8 гидроизоляционная мембрана;
  - 9 основание под черепицу: ориентированно-

стружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм:

- 10 герметик силиконовый;
- 11 саморез с защитным декоративным колпачком.

Примечание: верхний уголок листа черепицы 7, подходящего к пристенному угловому фартуку, отрезается под углом 60° (50 x 30 мм).

#### 3 вариант Установка одинарных фартуков примыкания кровли к стене

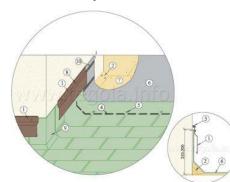


Рис. 189. Установка одинарных фартуков

- 1 фартук пристенный накладной развертка 15 см;
- 2 клиновидный брусок-выкружка;
- 3 герметик силиконовый;
- 4 термоадгезивные самоклеящиеся битумные точки;
  - 5 фиксирующий гвоздь;
  - 6 гидроизоляционная мембрана;
- 7 основание под черепицу: ориентированностружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм;
  - 8 саморез с защитным декоративным колпачком;
- 9 выкроенный элемент закрывающий угол;
- 10 битумная мастика.

Примечание: такой вариант устройства примыканий может быть применен в случае отсутствия вероятности подвижек кровельной конструкции (т. е. после усадки дома) и не применяется для устройства примыканий кровли к кирпичным трубам, имеющим отдельный фундамент.

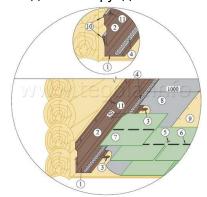


Рис. 190.Установка двойных фартуков

### Особенностиустановки двойных фартуков примыкания кровли к стене из бревен

- 1 фартук пристенный угловой;
- 2 фартук пристенный накладной;
- 3 фиксирующий кляммер (шаг установки 30 см);
- 4 битумная мастика;
- 5 фиксирующий гвоздь;
- 6 термоадгезивные самоклеящиеся битумные точки;
  - 7 выкроенный лист битумной черепицы;
  - 8 гидроизоляционная мембрана;

- 9 основание под черепицу: ориентированно-стружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной 9 мм;
  - 10 герметик силиконовый;
  - 11 саморез с защитным декоративным колпачком.

#### Примечания:

- 1. Развертки фартуков 1, 2 определяются с учетом последующей возможной усадки здания (рекомендуется осуществлять регулярный контроль за сохранением герметичности примыкания и, при необходимости, корректировать место установки верхнего фартука);
- 2. Верхний уголок листа черепицы 7, подходящего к пристенному угловому фартуку, обрезается под углом  $60^{\circ}$  (50 x 30 мм).

#### Устройствопристенного аэратора

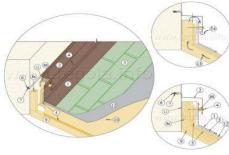


Рис. 191. Установка пристенного аэратора

- 1 фартук пристенного аэратора, развертка 32 см;
- 2 доп. фартук пристенного аэратора в штрабу развертка 25 см;
  - 3 гибкая черепица;
  - 4 саморез с защитным декоративным колпачком;
- 5 основание под черепицу: ориентированностружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм;
- 6 штраба в стене для крепления фартука (глубина 2 см):
- 7 герметик силиконовый;
- 8а вспомогательный брусок 50 х 50 мм;
- 8б вспомогательный брусок 30 х 30 мм;
- 9 брусок 50 x 50 мм устанавливаемый вдоль стропил с шагом 0,3 м для обеспечения необходимого вентиляционного зазора между обрешеткой и утеплителем. Для организации единой вент. камеры и уменьшения количества аэраторов в брусках через 1,5—2,0 м в шахматном порядке делаются разрывы ~50–100 мм;
  - 10 гвозди улучшенного прилегания;
  - 11 сетка алюминиевая от насекомых 20 см;
  - 12 гидроизоляционная мембрана;
  - 13 воздух, входящий в вентиляционную камеру;
  - 14 воздух, выходящий из вентиляционной камеры.

#### Устройства вентиляционного конька

#### Вариант 1

- 1 стропильная балка;
- 2 брусок 50 х 50 мм;

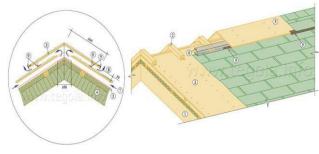


Рис. 192. Устройство вентиляционного конька (1)

- 3 основание под черепицу: ориентированно-стружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм;
  - 4 утеплитель;
  - 5 пародиффузионная мембрана;
- 6 сетка алюминиевая от насекомых, ширина 20 см;
- 7 воздух, входящий в вентиляционную камеру;

- 8 воздух, выходящий из вентиляционной камеры;
- 9 фартук конькового аэратора, развертка 5 см.

#### Примечания:

- 1. вентиляционный конек «вентиляционное» сечение 210 см2 на 1 м. п. рекомендуется для крыш зданий расположенных на открытой местности, возвышенностях;
- 2. на торцы («фронтоны») вентиляционного конька рекомендуется устанавливать металлический фронтонный фартук, развертка 20 см.

#### Вариант 2

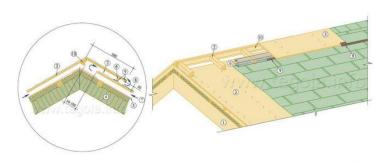


Рис. 193. Устройство вентиляционного конька (2)

- 1 стропильная балка;
- 2 брусок 50 х 50 мм;
- 3 основание под черепицу: ориентированно-стружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм;
  - 4 утеплитель;
  - 5 пародиффузионная мембрана;
- 6 сетка алюминиевая о насекомых, ширина 20 см;
- 7 воздух, входящий в вентиляционную камеру;
- 8 воздух, выходящий из вентиляционной камеры;
- 9 фартук конькового аэратора, развертка 5 см.

#### Примечания:

- 1. вентиляционный конек «вентиляционное» сечение 425 см2 на 1 м. п. рекомендуется для крыш зданий расположенных в лесу, низинах, в районах с плотной застройкой;
- 2. на торцы («фронтоны») вентиляционного конька рекомендуется устанавливать металлический фронтонный фартук, развертка 20 см.

#### Вариант 3 (односторонний вентиляционный конек)

- 1 стропильная балка;
- 2 брусок 50x50 мм;
- 3 основание под черепицу: ориентированно-стружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм;

#### 4 — утеплитель;

- 5 пародиффузионная мембрана;
- 6 сетка алюминиевая от насекомых, ширина 20 см;
- 7 воздух, входящий в вентиляционную камеру;
- 8 воздух, выходящий из вентиляционной камеры;
- 9 фартук конькового аэратора, развертка 5 см;
- 10 клиновидный брусок-выкружка.

Примечание: на торцы («фронтоны») вентиляционного конька рекомендуется устанавливать металлический фронтонный фартук, развертка 20 см.

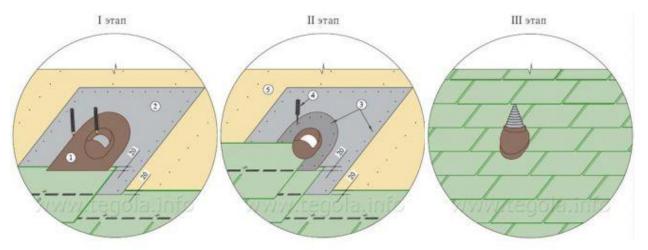


Рис. 194. Устройство одностороннего вентиляционного конька (3)

### Монтаж вентиляционного, канализационного и антенного выходов в готовую кровлю

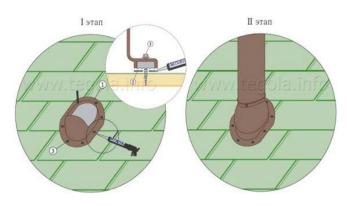


Рис. 195. Монтаж вентиляционного, канализационного и антенного выходов

- 1 проходной элемент для вентиляционного, канализационного и антенного выходов;
  - 2 битумная мастика;
  - 3 саморез.

І этап: Установить проходной элемент на готовую кровлю и обрисовать по внутреннему контуру.

Вырезать отверстие согласно обрисованному контуру.

Промазать место установки элемента битумной мастикой.

II этап: Плотно прижать проходной элемент и закрепить к основанию кровли саморезами

Вентиляционные, антенные и другие выходы крепятся к проходному элементу саморезами, содержащимися в комплекте поставки.

#### Монтаж кровельной вентиляционной турбины

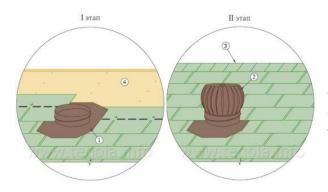


Рис. 196. Монтаж кровельной вентиляционной трубы

- 1 подошва турбины;
- 2 вентиляционная турбина;
- 3 конек;
- 4 основание под черепицу: ориентированно-стружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм.
- I этап: Установить подошву турбины согласно рисунку, прорисовать внутренний контур и прорезать отверстие в сплошном основании.

II этап: Закрепить подошву на сплошном

основании при помощи гвоздей (шаг 15 см) и битумной мастики (наносится по всей площади примыкания). Нанести битумную мастику на внешнюю поверхность проходного элемента.

III этап: Уложить гибкую черепицу. Установить турбину на ворот подошвы, проверить вертикальность его установки и зафиксировать четырьмя саморезами из комплекта поставки.

#### Монтаж фартука на излом крыши

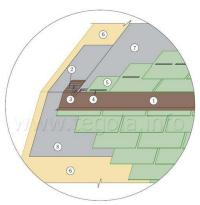


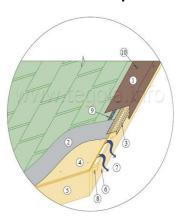
Рис. 197. Монтаж фартука на излом

- 1 фартук на излом, развертка 20 см;
- 2 фиксирующий саморез (шаг установки 25 см);
- 3 битумная мастика;
- 4 термоадгезивные самоклеящиеся битумные точки;
- 5 усеченный начальный ряд черепицы;
- 6 основание под черепицу: ориентированностружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм;
- 7 гидроизоляционная мембрана (нахлест поперечный — 200 мм, продольный — 100 мм);
- 8 дополнительная гидроизоляционная мембрана (ширина 1000 мм).

#### Примечания:

- 1. Усеченный начальный ряд черепицы фиксируется по нижнему краю битумной мастикой, по всей кромке — 4 гвоздями (ось гвоздей на 5 см ниже верхнего края полосы);
- 2. Над изломом рекомендуется устанавливать систему снегозадержания.

#### Монтаж «обратного» капельника



- Рис. 198. Монтаж «обратного» капельника

Рис. 199. Монтаж гибкой черепицы на конической поверхности

- 1 фартук обратный капельник, развертка 20 см;
- 2 гидроизоляционная мембрана (при уклоне скатов менее 30°, нахлест поперечный — 200 мм, продольный — 100 мм);
  - 3 сетка алюминиевая от насекомых, ширина 20 см;
- 4 основание под черепицу: ориентированностружечная плита (ОСП 3) или фанера повышенной влагостойкости (ФСФ) толщиной от 9 мм;
  - 5 стропильная балка;
  - 6 лобовая доска;
  - 7 воздух, входящий из вентиляционной камеры;
  - 8 брусок 50 х 50 мм, образующий вентиляционный зазор между обрешеткой и утеплителем;
    - 9 битумная мастика;
    - 10 защитный декоративный колпачок.

#### Монтаж гибкой черепицы конической поверхности

- 1 выкроенные элементы черепицы;
- 2 фиксирующий гвоздь;
- 3 термоадгезивные самоклеящиеся битумные точки:
  - 4 металлический колпак;
  - 5 основание под черепицу: фанера повышенной

влагостойкости (ФСФ) толщиной 3—5 мм в зависимости от кривизны поверхности в 2—3 слоя;

6 — саморез.

#### • Способы устройства окрытия слухового окна криволинейной формы

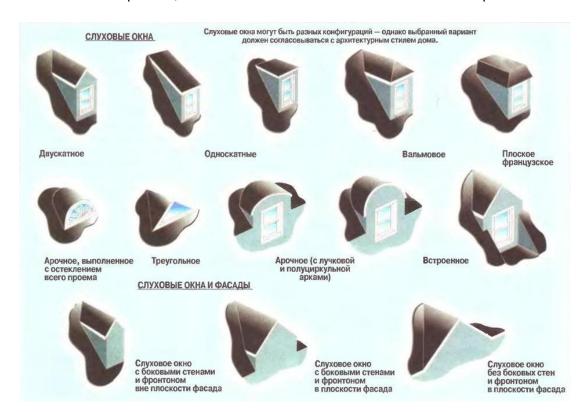
Слуховые окна обеспечивают чердачные и мансардные помещения притоком свежего воздуха и вентиляцией; являются источником естественного освещения; могут служить выходом на крышу; являются элементом архитектурного дизайна.

Слуховые окна ставятся вертикально. Проемы для окон предусматриваются еще на стадии строительства, но в уже построенном доме также можно смонтировать окно. Размеры его в таком случае диктует ширина межстропильного пролета. Нижняя граница окна должна находиться на высоте не менее 90 см от пола чердака. Если приходится выпиливать часть стропила, необходимо равномерно распределить повышенную нагрузку. В этом случае устанавливают поперечные балки между двумя стропильными ногами, находящимися по соседству.

Специалисты выделяют следующие виды слуховых окон:

- треугольное;
- полукруглое;
- сегментообразное;
- стеклянное;
- с плоской крышей;

- с двускатной крышей;
- с трапециевидной крышей;
- четырехугольное с односкатной крышей;
- с вальмовой кровлей.



В основном кровельное покрытие для крыши слухового окна применяют то же, что и для крыши всего дома, укладка производится одновременно.

Но особое внимание следует уделить гидроизоляции стыков, т.к. в месте сопряжения мини-крыши над слуховым окном с кровельной конструкцией здания наиболее часто возникают протечки. Боковые стены обшивают различными материалами, единственное к ним общее требование – влагостойкость.

### • Устройство и правила эксплуатации аркогибочной машины в соответствии со специализацией

Иногда при устройстве кровли криволинейной формы из рулонных и штучных материалов возникает необходимость использовать криволинейные детали из металла. В этом случае (отделка фронтонов крыш, вентиляционных шахт и воздухоотводов, устройство ветровых планок и карнизов, коньков и отливов для окон и т.д.) используют специальное оборудование, к которому относиться аркогибочная машина.

Примером такой машины является аркогибочная машина SCHLEBACH RBM 25.

Предназначена для изготовления арочных картин, используемых в таких деталях кровли, как мезонины, арки, купола, сводчатые крыши с переменным радиусом.



Рис. 201. Аркогибочная машина SCHLEBACH RBM 25

Снабжена бесступенчатой регулировкой скорости от 0 до



Рис. 202. Профили, производимые SCHLEBACH RBM 25

12 м/мин, что позволяет перенастраивать радиус в процессе прокатки при изготовлении арок переменного радиуса.

В качестве заготовок идеально подходят кровельные картины, изготовленные на фальцепрокатных станках EPM, Mini-Prof, SPM 30/80 и QUADRO. Конструкцией предусмотрена смена прокатных роликов, что позволяет применять машину RBM длякровельных картин с высотой фальца до 40мм.

Таблица 40.

Технические характеристики:

	технические характеристики.
Толщина обрабатываемого материала	
цветные металлы	до 0,8 мм
сталь	до 0,7 мм
нержавеющая сталь	до 0,5 мм
Диапазон ширины	осевой размер 300 - 810 мм
Мин. радиус	
цветные металлы	от 300 мм
сталь	от 1500 мм
нержавеющая сталь	от 1500 мм
Рабочая скорость	0-12 м/мин, бесступенчатая регулировка
Привод	0,55 кВт, 230В, 1-х фазный
Длина	1000 мм
Ширина	1000 мм
Высота	1200 мм
Bec	230 кг

# Вопросы для самопроверки раздела 4. Кровельные работы на объектах нового строительства и при реконструкции зданий

- 1. Составьте технологические карты на технологии укладки паро- и теплоизоляционных материалов.
- 2. Составьте сравнительную таблицу преимуществ каждого из представленных 9 видов гидроизоляции.
- 3. Обоснуйте выбор материалов для устройства уклонов с учетом таких важных аспектов, как сезон выполнения работ, скорость и простота выполнения конструкции, удобство в работе для подрядчика.
- 4. Постройте схему водосточной системы используя перечисленные элементы системы ТехноНИКОЛЬ,

