

Раздел 3. Выполнение подготовительных и вспомогательных работ на объектах нового строительства, реконструкции и при обслуживании крыш с использованием рулонных кровель и кровель из штучных материалов

3.1. Требования, предъявляемые к современным крышам. Факторы, воздействующие на крыши

3.1.1. Требования, предъявляемые к современным крышам

Все требования к современным крышам можно свести в три группы.

Первая группа—«прочность» - крыша должна быть прочной, выдерживать нагрузки от снега, ветра, собственной массы и рабочих с инструментом, обслуживающих крышу. Для восприятия этих нагрузок любая крыша имеет несущую основу из стропил с обрешеткой или железобетонных панелей.

Вторая группа—«гидроизоляция» - крыша должна быть водонепроницаемой и способной отводить атмосферные осадки. Для этого любая крыша имеет кровлю - верхний слой, обладающий водонепроницаемостью. В зависимости от материала кровли крыше придается определенный уклон, обеспечивающий беспрепятственный сток воды.

Третья группа—«теплоизоляция» - любая крыша должна предохранять нижележащие помещения от холода зимой и перегрева солнечными лучами летом, а потому в ее состав включается слой теплоизоляции. Однако теплоизоляционные материалы выполняют свои функции только в сухом и рыхлом состоянии. На практике они нередко увлажняются атмосферными осадками сверху или паровоздушной смесью со стороны помещений, уплотняются и теряют теплозащитные качества; крыша и покрытие промерзают, на потолке образуется иней, в помещении нарушаются комфортные условия. Поэтому к утеплителю должен быть обеспечен доступ для контроля его влажности и замены, периодического рыхления или пополнения новым материалом до расчетной толщины при фактической его плотности.

В целом, современные крыши должны отвечать следующим требованиям:

1. иметь достаточную водонепроницаемость;
2. обеспечивать равномерную нормируемую температуру и влажность воздуха в помещениях;
3. не допускать образования конденсата на потолке и в толще конструкции;
4. выдерживать снеговые, ветровые, а в ряде случаев дополнительные, полезные нагрузки;
5. обеспечивать защиту от шума;
6. быть пригодными для ремонта, при обеспечении необходимой долговечности;
7. иметь внешний эстетический вид.

Для поддержания крыш в исправном состоянии эксплуатационник, хорошо зная преимущества, недостатки и особенности ТОиР(Техническое обслуживание и ремонт)крыш, проводит экспертизу крыш эксплуатируемых зданий. Для этого составляется таблица (таблица №25), в которой проводится анализ исходных данных об эксплуатационных качествах конкретной крыши по трем направлениям:

I - данные о факторах, воздействующих на крышу, - величине ветровой, снеговой и других нагрузок, расчетной температуре наружного воздуха, атмосферных осадках и др.;

II - эксплуатационные требования к конкретной крыше - ее прочности и жесткости; теплозащите, определяемой нормативной температурой потолка, исключающей выпадение на нем конденсата; условиям поддержания теплозащитных качеств утеплителя, контроле его влажности и плотности, предотвращении проникания паровоздушной смеси со стороны помещения, наличии пароизоляции и т.п.;

III—характеристикиэлементов крыши, насколько они удовлетворяют эксплуатационным требованиям, предъявляемым к конкретной крыше, наличие и характеристика составляющих крышу конструктивных элементов;

IV - теплоизоляция крыши должна быть предохранена от увлажнения снизу паровоздушной смесью, поступающей из отапливаемых помещений, которая в холодной зоне крыши будет конденсироваться и снижать ее теплозащитные качества. Для этого любая крыша над отапливаемыми помещениями должна иметь на несущей конструкции чердачного перекрытия слой пароизоляции, защищающий теплоизоляцию снизу от увлажнения влагой из паровоздушной смеси, поступающей из нижних помещений.

Таблица 25.

Исходные данные для установления эксплуатационных качеств крыш

Факторы, учитываемые при выборе и оценке крыш (покрытий)	Эксплуатационные требования к крышам (покрытиям)	Конструктивные элементы, отвечающие эксплуатационным требованиям к крышам (покрытиям)
1. Нагрузки 2. Атмосферные осадки 3. Колебания температуры наружного воздуха 4. Давление холодного воздуха снаружи 5. Давление паровоздушной смеси изнутри	1. Прочность, устойчивость, жесткость 2. Водонепроницаемость, отвод воды 3. Теплозащита (нормативная величина температуры потолка) 4. Воздухонепроницаемость 5. Паропроницаемость или пароизоляция изнутри	1. Несущие элементы — стропила, панели 2. Кровля с уклоном и водоотводящие устройства (желоба, трубы, воронки и т.п.) 3. Теплоизоляция 4. Защитный слой теплоизоляции сверху 5. Вентиляционные каналы и пароизоляция снизу

Эксплуатационник должен уметь построить принципиальную структурную схему крыши с обозначением воздействующих на нее факторов и составляющих ее конструктивных элементов, а также иметь четкое представление об особенностях устройства, технического обслуживания и ремонта эксплуатируемой крыши и добиваться сохранения и улучшения ее качеств.

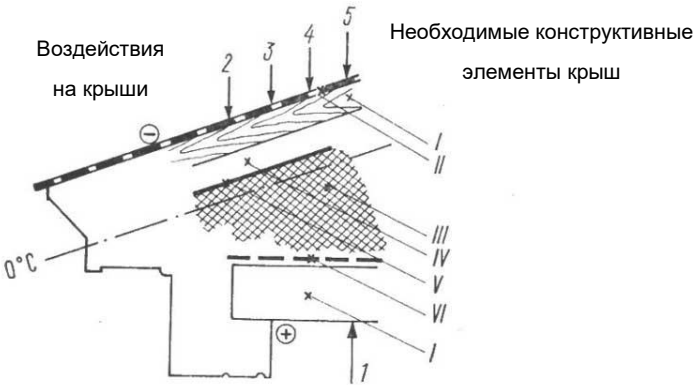


Рис. 69. Структурная схема крыши

Воздействия на крышу: 1 — паровоздушной смеси;
2 — нагрузок; 3 — осадков; 4 — наружного воздуха;
5 — колебаний температуры
Конструктивные элементы крыш:
I — несущие элементы; II — кровля, водостоки;
III — теплоизоляция; IV — воздушная прослойка;
V — защитный слой; VI — пароизоляция

3.1.2. Факторы, воздействующие на крышу

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

• Атмосферные осадки:

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

• Ветер:

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

давления. Величина возникающего отрицательного давления оказывает на крышу отрывающее действие. Отрывающая сила ветра может оказаться достаточной для повреждения кровли (образования вздутий, отрыва части покрытий и т. п.). Возрастание ее происходит в случае усиления давления внутри здания (под основанием кровли) из-за проникновения воздуха через открытые двери и окна с подветренной стороны или через щели в конструкции. В этом случае отрывающая сила ветра обуславливается двумя составляющими: как отрицательным давлением над крышей, так и положительным давлением внутри здания.

Чтобы исключить возможность повреждения крыши, ее основание делают как можно более герметичным, для этого часто выполняют дополнительное механическое крепление кровельного материала к основанию.

• **Солнечная радиация:**

Различные кровельные материалы обладают разной чувствительностью к солнечной радиации. Материалы на основе битума весьма чувствительны к солнечной радиации - от воздействия ультрафиолетового излучения у них ускоряется процесс старения. Чтобы избежать этого, используют защитный слой из минеральных посыпок, а также в состав битума вводят специальные добавки (модификаторы).

Солнечная лучистая энергия, попадая на крышу, частотно поглощается материалами кровли. При этом верхние слои могут значительно нагреваться (иногда до 100° С), что влияет на их "поведение". Материалы на основе битума при достаточно высоких температурах размягчаются и в ряде случаев могут "сползать" с наклонных поверхностей крыши.

• **Температурные вариации:**

Как ограждающая конструкция, крыша функционирует в довольно жестком температурном режиме, испытывая как пространственные, так и временные температурные вариации. Нижняя поверхность (потолок) имеет температуру, близкую к температуре в помещении. В то же время температура наружной поверхности меняется в достаточно широких пределах - от значительных отрицательных величин (в зимнюю морозную ночь) до величин, близких к 100 °С (в летний солнечный день).

Кроме того, температура наружной поверхности крыши может быть неоднородной из-за неодинаковой освещенности солнцем разных ее участков.

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

Крыша должна не только быть устойчивой к значительным температурным вариациям, но и надежно ограждать от них внутренние помещения здания, защищая зимой от холода, а летом от жары. Роль теплового барьера в конструкции крыши выполняет слой теплоизоляции. Чтобы теплоизоляционный материал выполнял свою функцию, он должен быть защищен от увлажнения. При увеличении влажности теплоизоляционная способность материала значительно уменьшается.

• **Водяной пар:**

В результате жизнедеятельности людей (приготовления пищи, стирки, купания, мытья полов и т. п.) во внутренних помещениях здания постоянно образуется водяной пар. Количество образующейся влаги тем выше, чем больше разница температур снаружи и во внутренних помещениях здания, поэтому в зимнее время влага довольно интенсивно накапливается в подкровельном пространстве.

Существенным барьером на пути проникновения пара в подкровельное пространство является специальная пленка с низкой паропроницаемостью - пароизоляция, которую в конструкции крыши помещают непосредственно под теплоизоляцией. Однако никакой пароизоляционный материал не в состоянии полностью исключить поток пара изнутри здания в подкровельное пространство. Для того чтобы крыша не теряла свою теплоизолирующую способность со временем, необходимо чтобы

вся влага, накапливающаяся в теплоизоляционном материале зимой, летом выходила наружу.

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

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

• **Химически агрессивные вещества, содержащиеся в воздухе:**

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

• **Жизнедеятельность насекомых и микроорганизмов:**

Существенный ущерб конструкции крыши, особенно деревянным элементам, способны нанести различные насекомые и микроорганизмы. Особенно благоприятной средой для их жизнедеятельности является повышенная влажность. Для защиты деревянных конструкций используют специальные пропитки - антисептики, защищающие материал от микроорганизмов.

• **Механические нагрузки:**

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

3.2. Конструктивные решения крыш с использованием рулонных кровель и кровель из штучных материалов

Термином «конструктивные решения» принято называть раздел проектной документации, содержащий детальную проработку несущих конструкций и тех элементов архитектурной концепции, которые влияют на их несущую способность. В целом КР определяет назначение и специфику конструкций, тип используемых для строительства материалов, которые необходимы для обеспечения надежности, устойчивости и долговечности здания.

Конструктивные решения – это неотъемлемая составляющая проекта. В части кровли к конструктивным решениям относятся:

- чертежи перекрытий;
- план стропильной системы;
- план кровли;
- схемы каркасов и конструктивных узлов;
- разрезы по зданию;
- фасады с описанием отделочных материалов;
- конструктивные решения по гидро-, паро- и теплоизоляции;
- спецификации оконных и дверных проемов и т.д.

3.2.1. Основные конструктивные решения:

При проектировании крыш с кровлей из рулонных материалов и мастик применяются следующие основные конструктивные решения кровли:

- совмещенная с прямым размещением слоев;
- вентилируемая (двухоболочковая);

- инверсионная с обратным расположением слоев.

Выбор вида кровли, материалов для всех ее слоев и последовательность их расположения следует принимать в зависимости от вида несущих конструкций, назначения кровли, действующих на нее нагрузок, требований противопожарной защиты, степени агрессивности окружающей среды, атмосферных осадков и технологических выбросов на кровлю.

В состав конструкции крыши с водоизоляционным ковром из рулонных и мастичных материалов входят все слои, последовательно укладываемые на несущие конструкции покрытия, в том числе:

- слои утеплителя из аглопоритобетонная, керамзитобетона, других видов легких бетонов класса по прочности на сжатие не менее В2,5 при их монолитной укладке поверх железобетонных плит покрытия для создания необходимых уклонов кровли (разуклонки);
- выравнивающая затирка (стяжка) из цементного раствора марки 100 по поверхности несущих конструкций покрытия или монолитных слоев утеплителя, уложенных для создания разуклонки кровли;
- пароизоляция;
- слои утеплителя;
- стяжка поверх утеплителя из цементно-песчаного раствора марки 100 или мелкозернистого асфальтобетона прочностью на сжатие не менее 0,8 МПа кроме случая укладки водоизоляционного ковра по поверхности плитных утеплителей из негорючих материалов;
- грунтовка основания под водоизоляционный ковер при наварке или наклейке на горячих или холодных мастиках рулонных материалов, при устройстве мастичных кровель;
- водоизоляционный ковер из рулонных или мастичных материалов;
- защитный слой по поверхности водоизоляционного ковра кровли с ограниченным хождением (неэксплуатируемой кровли);
- пригрузочные (защитные) слои неэксплуатируемых кровель поверх водоизоляционного ковра из рулонных материалов со свободной укладкой без крепления к основанию и поверх утеплителя инверсионной кровли.

В **совмещенных крышах** с прямым размещением слоев верхним слоем является водоизоляционный ковер с защитным слоем. Все слои должны быть последовательно уложены на несущую конструкцию.

В **вентилируемых** (двухоболочковых) крышах водоизоляционный ковер уложен на верхнюю несущую конструкцию (как правило, плиту), а теплоизоляционный и пароизоляционный слои - на нижнюю плиту. Между двумя несущими конструкциями находится воздушная прослойка, как правило, вентилируемая.

В **инверсионных крышах** с обратным расположением слоев гидроизоляционный ковер уложен непосредственно по несущей конструкции с последующей укладкой поверх него теплоизоляционного и защитного слоев.

При проектировании кровель из рулонных материалов следует применять следующие способы закрепления первого слоя водоизоляционного ковра к основанию под кровлю и (или) несущим конструкциям:

- сплошная наварка или наклеивание на горячих или холодных мастиках;
- сплошное или частичное (полосовое) наклеивание самоклеящихся материалов с полной проклейкой полосы нахлестки;
- сплошное или частичное (полосовое или точечное) соединение наплавляемых материалов с разогревом поверхности и полной наваркой нахлестки;

- механическое закрепление к основанию или несущей конструкции (саморез с пластиковой втулкой или шайбой диаметром 50 мм.) с полной проклейкой (наваркой) нахлестки;

- свободная укладка эластомерных материалов, однослойных мембран ПВХ, с пригрузочным балластным слоем из круглой гальки, щебня поверх защитных матов (слоя геотекстиля) из расчета массы пригрузочного балластного слоя не менее 50 кг на 1 м² поверхности кровли или гладких бетонных блоков после затирки из расчета их массы не менее 70 кг на 1 м² поверхности кровли.

- свободная укладка первого слоя водоизоляционного ковра на основание при устройстве эксплуатируемых, с озеленением и инверсионных кровель.

Все последующие слои водоизоляционного ковра следует укладывать со сплошной наклейкой (наваркой) независимо от способа закрепления к основанию первого слоя.

При применении наплавляемых битумных и битумно-полимерных материалов закрепление их к основанию и соединение слоев в многослойном водоизоляционном ковре наваркой с разогревом поверхности материала допускается при массе битумного (битумно-полимерного) покрытия, расположенного с двух сторон армирующего материала, в соответствии с требованиями нормативно технических документов на материалы. В соответствии с ГОСТ 30547 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные» (введен в действие с 1 сентября 1999 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации постановлением Госстроя России 30 апреля № 33.) масса покровного состава или вяжущего с наплавляемой стороны для основных наплавляемых битумных рулонных материалов должна быть не менее 1500, а для битумно-полимерных - не менее 2000 г/м².

При применении материалов с нанесенным битумно-полимерным покрытием с одной стороны наварка на них последующих слоев допускается при массе одностороннего покрытия не менее 2000 г на 1 м². При меньших массах битумных (битумно-полимерных) слоев (толщине материала) крепление материала к основанию следует выполнять наклеиванием на горячих или холодных мастиках по огрунтованной поверхности. Крепление слоев между собой следует выполнять путем наклеивания горячими или холодными мастиками независимо от наличия в документе о качестве на данный кровельный материал слова «наплавляемый».

3.2.2. Виды кровель

В данном разделе рассматриваются виды кровель, в которых используются рулонные и штучные материалы.

Составы и расположение кровельных слоев кровель с ограниченным хождением (неэксплуатируемых кровель) при разных конструктивных решениях приведены на рисунках 70-78:

- Неэксплуатируемая кровля с утеплителем из горючих материалов и сплошной наклейкой (наваркой) водоизоляционного ковра

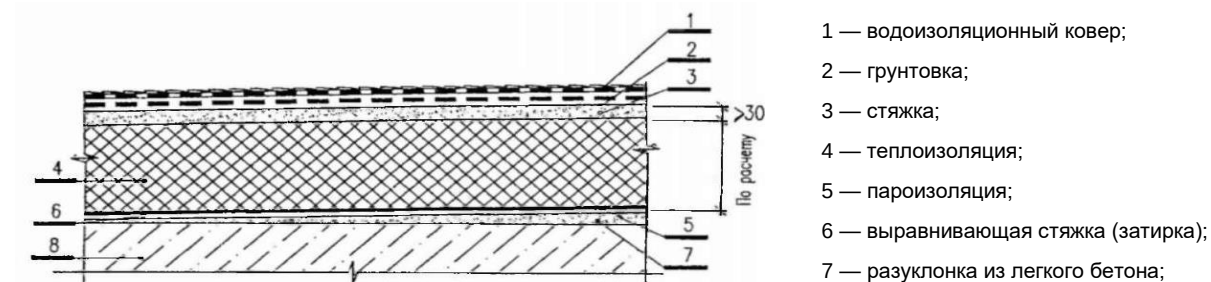


Рис. 70. Неэксплуатируемая кровля с утеплителем из горючих материалов

и сплошной наклейкой (наваркой) водоизоляционного ковра

8 — несущая конструкция

- Неэксплуатируемая кровля с утеплителем из негорючих материалов и механическим закреплением к несущей конструкции утеплителя и первого слоя водоизоляционного ковра



Рис.71. Неэксплуатируемая кровля с утеплителем из негорючих материалов и механическим закреплением к несущей конструкции утеплителя и первого слоя водоизоляционного ковра

- 1 — водоизоляционный ковер;
- 2 — теплоизоляция из жестких минераловатных плит (НГ);
- 3 — пароизоляция;
- 4 — выравнивающая стяжка (затирка);
- 5 — разуклонка (легкий бетон);
- 6 — несущая конструкция;
- 7 — дюбели для крепления водоизоляционного ковра и плит утеплителя

- Неэксплуатируемая кровля с тяжелым покрытием и свободной укладкой первого слоя водоизоляционного ковра

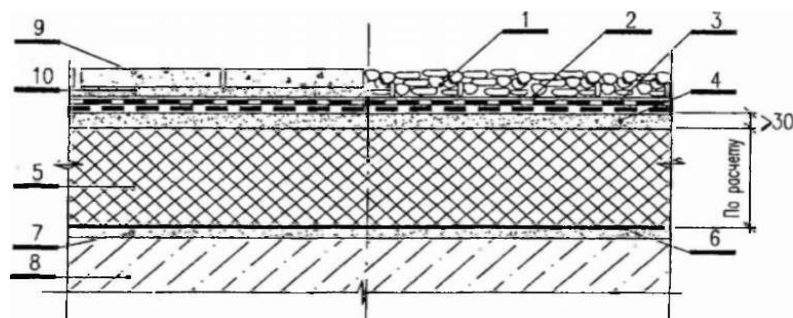


Рис. 72. Неэксплуатируемая кровля с тяжелым покрытием и свободной укладкой первого слоя водоизоляционного ковра

- 1 — тяжелое защитное покрытие из круглой гальки (гравия);
- 2 — разделительный слой из геотекстиля;
- 3 — водоизоляционный ковер;
- 4 — стяжка;
- 5 — теплоизоляция;
- 6 — пароизоляция;
- 7 — выравнивающая стяжка (затирка);
- 8 — несущая конструкция;
- 9 — тяжелое защитное покрытие из железобетонных (бетонных) плит;
- 10 — демпферный слой из крупнозернистого песка

- Кровля с утеплителем из горючих материалов и механическим закреплением первого слоя водоизоляционного ковра к стяжке

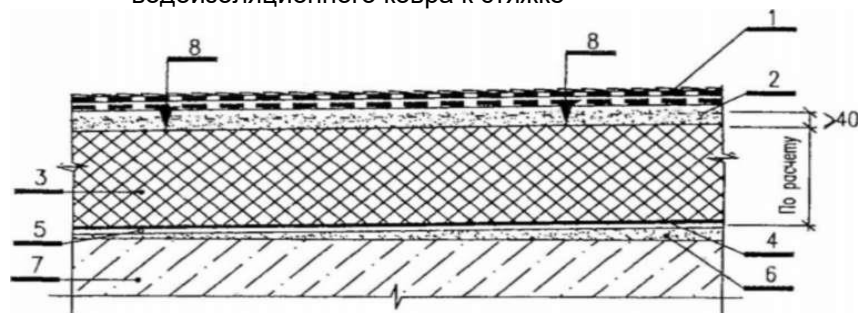


Рис.73.Кровля с утеплителем из горючих материалов и механическим закреплением первого слоя водоизоляционного ковра к стяжке

- 1 — водоизоляционный ковер;
- 2 — армированная стяжка;
- 3 — теплоизоляция;
- 4 — пароизоляция;
- 5 — выравнивающая стяжка (затирка);
- 6 — разуклонка (легкий бетон);
- 7 — несущая конструкция;
- 8 — дюбели пластмассовые или с металлическим сердечником

- Неэксплуатируемая кровля с точечной наклейкой (наваркой) первого слоя водоизоляционного ковра по подстилающему слою из перфорированного материала

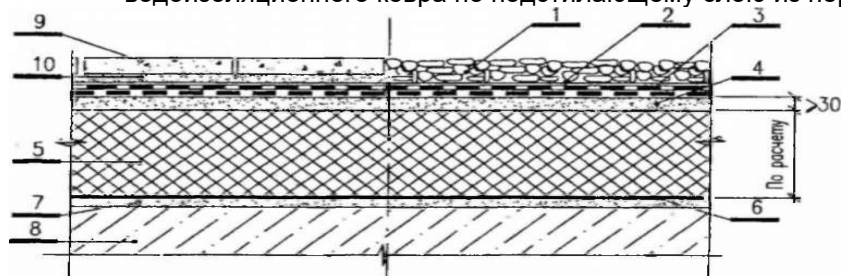


Рис.74.Неэксплуатируемая кровля с точечной наклейкой (наваркой) первого слоя водоизоляционного ковра по подстилающему слою из перфорированного материала

- 1 — водоизоляционный ковер;
- 2 — подстилающий слой из перфорированного материала; 3 — грунтовка;
- 4 — стяжка;
- 5 — теплоизоляция;
- 6 — пароизоляция;
- 7 — выравнивающая стяжка (затирка);
- 8 — несущая конструкция

- Неэксплуатируемая кровля с однослойным водоизоляционным ковром с механическим креплением к стальному профилированному настилу

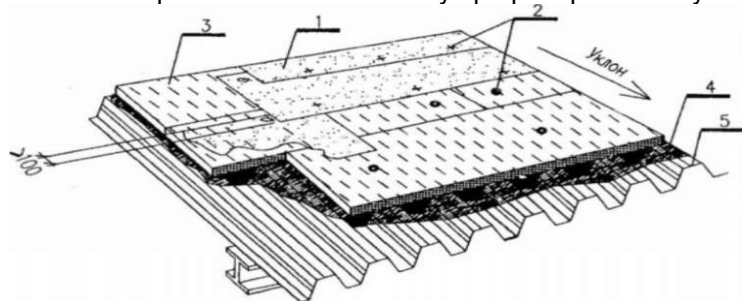


Рис.75.Неэксплуатируемая кровля с однослойным водоизоляционным ковром с механическим креплением к стальному профилированному настилу

- 1 — однослойный водоизоляционный ковер;
- 2 — винты самонарезающие для крепления водоизоляционного ковра и утеплителя к стальному профилированному настилу;
- 3 — теплоизоляция из жестких минераловатных плит (НГ);
- 4 — пароизоляция;
- 5 — стальной профилированный настил

- Холодная неэксплуатируемая кровля по деревянному настилу с соединением слоев наваркой или наклейкой на мастиках и креплением первого слоя к настилу шурупами (гвоздями) с прижимными пластинами

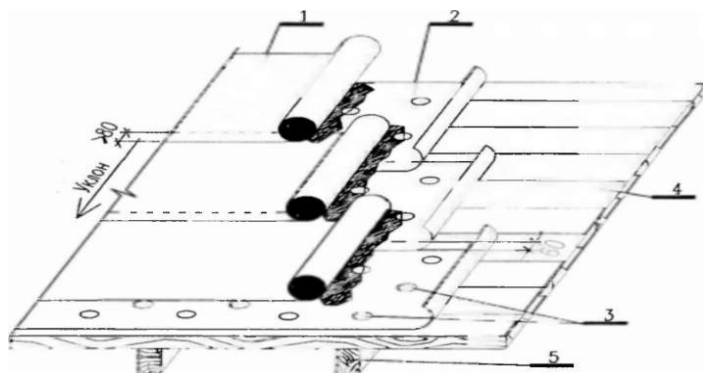


Рис. 76. Холодная неэксплуатируемая кровля по деревянному настилу с соединением слоев наваркой или наклейкой на мастиках и креплением первого слоя к настилу шурупами (гвоздями) с прижимными пластинами

- 1 — верхний слой водоизоляционного ковра;
- 2 — подстилающий слой;
- 3 — самонарезающие шурупы с круглыми (прямоугольными) прижимными пластинами;
- 4 — дощатый настил;
- 5 — прогон

— Вентилируемая (двухоболочковая) неэксплуатируемая кровля

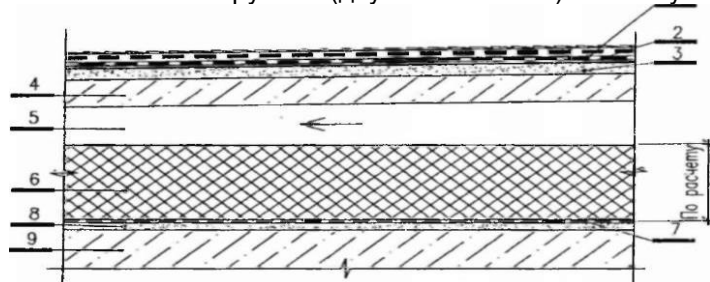


Рис. 77. Вентилируемая (двухоболочковая) неэксплуатируемая кровля

- 1 — водоизоляционный ковер;
- 2 — грунтовка;
- 3 — стяжка;
- 4 — верхняя железобетонная плита;
- 5 — воздушная прослойка;
- 6 — теплоизоляция;
- 7 — пароизоляция;
- 8 — выравнивающая стяжка (затирка);
- 9 — несущая конструкция

— Инверсионная неэксплуатируемая кровля с утеплителем из экструдированного пенополистирола

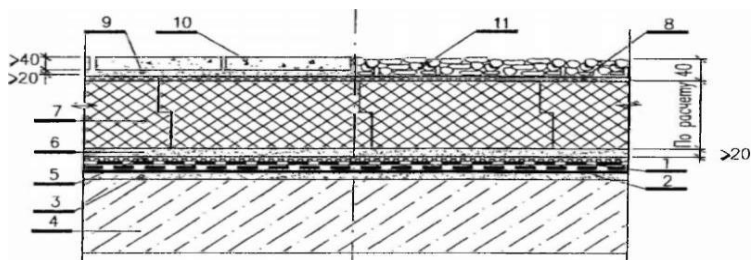


Рис. 78. Инверсионная неэксплуатируемая кровля с утеплителем из экструдированного пенополистирола

- 1 — водоизоляционный ковер;
- 2 — грунтовка;
- 3 — выравнивающая стяжка (затирка);
- 4 — несущая конструкция;
- 5 — геотекстиль;
- 6 — слой крупнозернистого песка;
- 7 — теплоизоляция;
- 8 — разделительный слой (геотекстиль);
- 9 — демпферный слой песка;
- 10 — мелкозернистые бетонные (железобетонные) плиты;
- 11 — галька круглая обеспыленная светлых тонов

3.3. Проектирование конструкций элементов и узлов кровель

3.3.1. Основные типы примыкания кровель к стенам, парапетам, шахтам

Определены следующие типы примыкания кровель к стенам, парапетам, шахтам:

- примыкание с подведением водоизоляционного ковра под "выдру" на высоту не менее 250 мм от поверхности кровли (рис. 79);

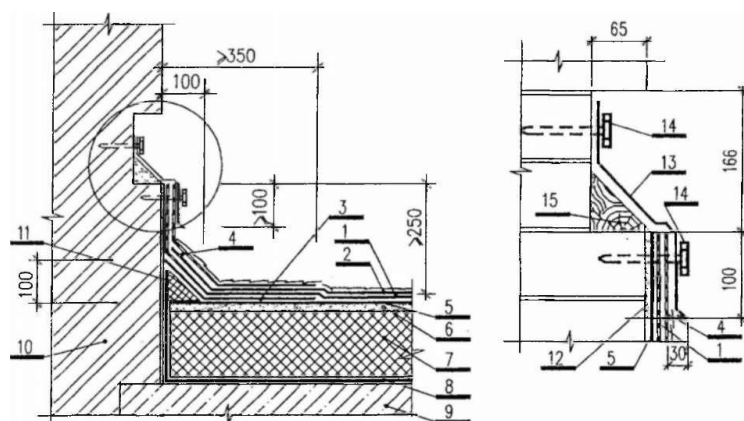


Рис. 79. Примыкание двухслойной кровли с подведением под выдру при сплошной наклейке водоизоляционного ковра

- 1 – нижние слои водоизоляционного ковра;
- 2 – верхние слои с защитной посыпкой;
- 3 – нижний дополнительный слой;
- 4 – верхний дополнительный слой;
- 5 – грунтовка;
- 6 – стяжка;
- 7 – теплоизоляция;
- 8 – пароизоляция;
- 9 – несущая конструкция
- 10 – стена парапета;
- 11 – наклонный бортик;
- 12 – штукатурка из цементного раствора М100
- 13 – металлический фартук;
- 14 – дюбель;
- 15 – деревянный брус (уголок из раствора)

- Примыкание с механическим креплением фартука в штрабе на высоту не менее 250 мм от поверхности кровли (рис. 80);

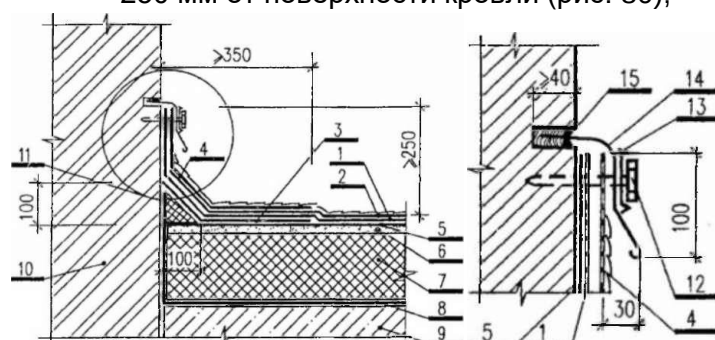


Рис. 80. Примыкание двухслойной кровли с механическим креплением фартука в штрабе при сплошной наклейке водоизоляционного ковра

- 1 – нижний слой водоизоляционного ковра;
- 2 – верхний слой с защитной посыпкой; 3 – нижний дополнительный слой;
- 4 – верхний дополнительный слой;
- 5 – грунтовка;
- 6 – стяжка;
- 7 – теплоизоляция;
- 8 – пароизоляция;
- 9 – несущая конструкция;
- 10 – стена парапета;
- 11 – наклонный бортик;
- 12 – дюбель;
- 13 – металлическая прижимная планка (деревянный брус);
- 14 – металлический фартук;
- 15 – герметик.

- Примыкание с механическим креплением фартука к поверхности стены на высоте не менее 300 мм и герметизацией шва (рис. 81);

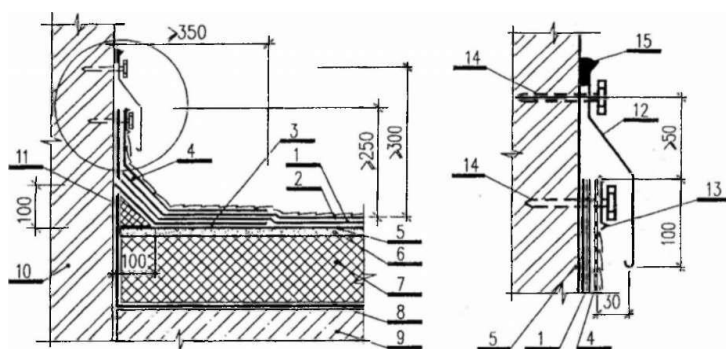


Рис. 81. Примыкание к поверхности стены при сплошной наклейке водоизоляционного ковра.

- 1 – нижний слой водоизоляционного ковра;
- 2 – верхний слой с защитной посыпкой; 3 – нижний дополнительный слой;
- 4 – верхний дополнительный слой;
- 5 – грунтовка;
- 6 – стяжка;
- 7 – теплоизоляция;
- 8 – пароизоляция;
- 9 – несущая конструкция;
- 10 – стена парапета;
- 11 – наклонный бортик;
- 12 – металлический фартук;
- 13 – прижимная планка;
- 14 – дюбель;
- 15 – герметик.

- Примыкание с выводом водоизоляционного ковра на верх парапета при его высоте не более 1000 мм от верха несущих конструкций (рис. 82).

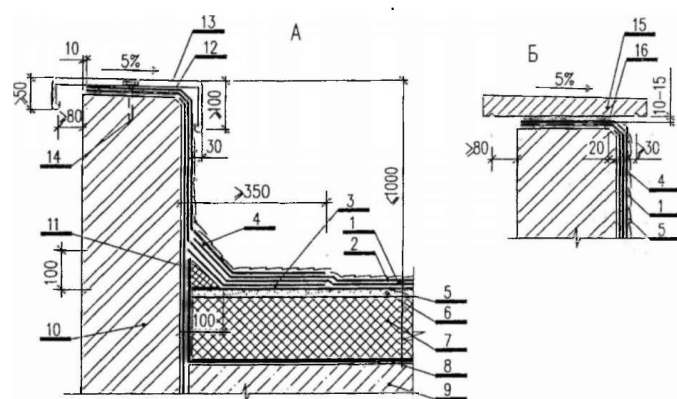


Рис. 82.Примыкание двухслойной кровли с выводом на парапет:

А - под металлический лист; Б - под парапетную плиту

- 1— нижний слой водоизоляционного ковра;
- 2 — верхний слой с защитной посыпкой;
- 3 — нижний дополнительный слой;
- 4 — верхний дополнительный слой;
- 5 — грунтовка;
- 6 — стяжка;
- 7 — теплоизоляция;
- 8 — пароизоляция;
- 9 — несущая конструкция;
- 10 — парапет;
- 11 — наклонный бортик;
- 12 — костыль;
- 13 — металлический лист;
- 14 — дюбель;
- 15 — парапетная плита;
- 16 — гидроизоляционный раствор.

Вертикальные поверхности на всю высоту примыкания должны быть ровными, гладкими, очищенными от мусора и пыли. Кирпичные стенки должны быть оштукатурены цементным раствором марки не менее 100 на всю высоту примыкания. Вертикальные поверхности должны быть огрунтованы на высоту примыкания водоизоляционного ковра. Наклонные переходные бортики должны иметь ровную гладкую поверхность и быть огрунтованы.

Нижний дополнительный слой водоизоляционного ковра в примыканиях следует укладывать до начала устройства основного водоизоляционного ковра и доводить до вертикальной поверхности стены. При сплошной, полосовой или точечной наклейке первого слоя основного водоизоляционного ковра, дополнительный слой на всю ширину следует наклеивать сплошной наклейкой на мастиках, с теплостойкостью не менее 90°C. Подстилающий слой из перфорированного материала на ширину 0,5 м вдоль примыканий не укладывают. Допускается полосовая наклейка дополнительного слоя при применении специальных самоклеящихся материалов с полосовым клеящим слоем, нанесенным в заводских условиях.

При однослойной кровле и механическом креплении водоизоляционного ковра (рис.83) нижний дополнительный слой следует крепить механически с удвоенным количеством дюбелей по поверхности кровли, выводить на вертикальную грунтованную поверхность примыкания с наклейкой на горячей мастике или сплошной наваркой.

— Примыкание двухслойной кровли к стене по температурно-деформационному шву

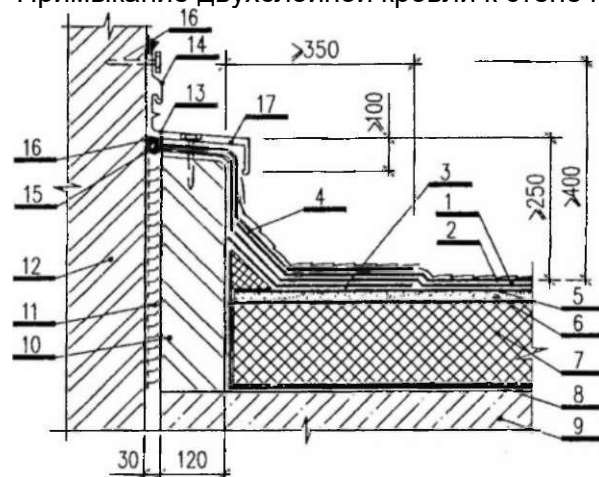


Рис. 83.Примыкание двухслойной кровли к стене по температурно-деформационному шву.

- 1— нижний слой водоизоляционного ковра;
- 2 — верхний слой с защитной посыпкой;
- 3 — нижний дополнительный слой;
- 4 — верхний дополнительный слой;
- 5 — грунтовка;
- 6 — стяжка;
- 7 — теплоизоляция;
- 8 — пароизоляция;
- 9 — несущая конструкция;
- 10 — дополнительная стенка;
- 11 — уплотнение минеральной ватой;
- 12 — наружная стена;
- 13 — подвижный металлический фартук;
- 14 — металлический фартук;
- 15 — уплотнительный жгут;
- 16 — герметик;
- 17 — костыль.

При выполнении примыканий для нижних дополнительных слоев следует применять материалы, имеющие покрытия поверхностей с обеих сторон, предназначенные для наклейки на мастики или наварки. При укладке верхнего дополнительного слоя на основной водоизоляционный ковер из материала, имеющего крупнозернистую посыпку заводского изготовления, до начала укладки необходимо по всей поверхности под дополнительным слоем выполнить "отмазку" посыпки – втапливание посыпки в покровный состав вяжущего слоя разогретым мастерком с разогревом поверхности газовой горелкой.

Пароизоляцию в местах примыканий следует поднимать на высоту равную суммарной толщине утеплителя стяжки и наклонного переходного бортика.

Водоизоляционный ковер на уровне верха примыкания следует прижимать фартуком при его достаточной жесткости (рис. 79), или прижимной планкой (рис. 80, 81, 84-87). Прижимная планка может быть гнутого профиля из листовой стали толщиной не менее 0,8 мм с антикоррозионным полимерным покрытием; специальный алюминиевый профиль или деревянный брус сечением 30х50 мм из огнезащитной обработкой древесины. Расстояние между точками крепления к стене металлического фартука и прижимной рейки (анкерами, дюбелями) должно быть не более 600 мм.

В примыкании с выводом водоизоляционного ковра на парапет (рис.82), по температурно-деформационному шву (рис. 83), металлический лист, устанавливаемый по верху парапета, должен крепиться к "костылям". Их следует изготавливать из стальной полосы сечением не менее 3х25 мм с Г - образными концами. "Костыли" должны быть изогнуты по профилю металлического листа на всю его длину и крепиться к верху парапета не менее чем в двух точках. Металлический парапетный лист следует одеть на "костыль" и подогнуть кромки. Расстояние между "костылями" или точками крепления листов должно быть не более 600 мм. Допускается укладка металлического листа гнутого профиля из прокатной стали толщиной не менее 0,8 мм с полимерным антикоррозионным покрытием без "костылей" с креплением дюбелями с неопреновыми прокладками.

Температурно-деформационный шов (ТДШ) кровли с компенсатором в кровельном слое при теплоизоляции из горючих материалов (рис. 89) следует выполнять по стенкам из легкого бетона монолитной укладки шириной не менее 250 мм с каждой стороны ТДШ. Нижний компенсатор с радиусом не менее 100 мм следует крепить к несущей конструкции, верхний — свободно укладывать на легкий бетон. Пространство между нижним и верхним компенсаторами следует заполнять мягким негорючим минеральным утеплителем. Компенсаторы следует выполнять из оцинкованной стали или стального проката толщиной не более 0,8 мм с полимерным антикоррозионным покрытием. При применении для теплоизоляции кровли негорючих материалов дополнительные стенки из легкого бетона можно не выполнять.

- Примыкание однослойной кровли по плитному (двухслойному) утеплителю с механическим креплением к несущей конструкции;

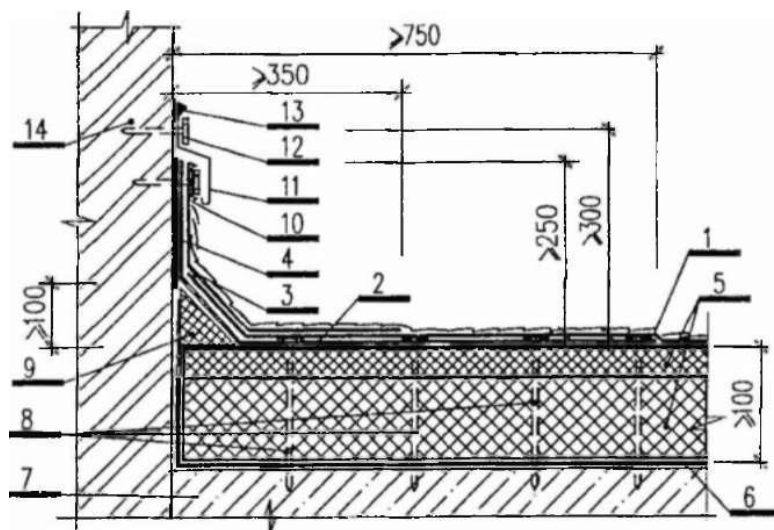


Рис. 84.Примыканиеоднослойной кровли по плитному (двухслойному) утеплителю с механическим креплением к несущей конструкции (дюбели показаны условно)

- 1 – однослойный водоизоляционный ковер с защитной посыпкой;
- 2 – нижний дополнительный слой;
- 3 – верхний дополнительный слой;
- 4 – грунтовка;
- 5 – теплоизоляция;
- 6 – пароизоляция;
- 7 – несущая конструкция;
- 8 – элементы механического крепления (дюбели);
- 9 – наклонный бортик;
- 10 – прижимная планка;
- 11 – металлический фартук;
- 12 – дюбель;
- 13 – герметик;
- 14 – стена (парапет).

– Примыкание двухслойной кровли к стене утепленной «термошубой»

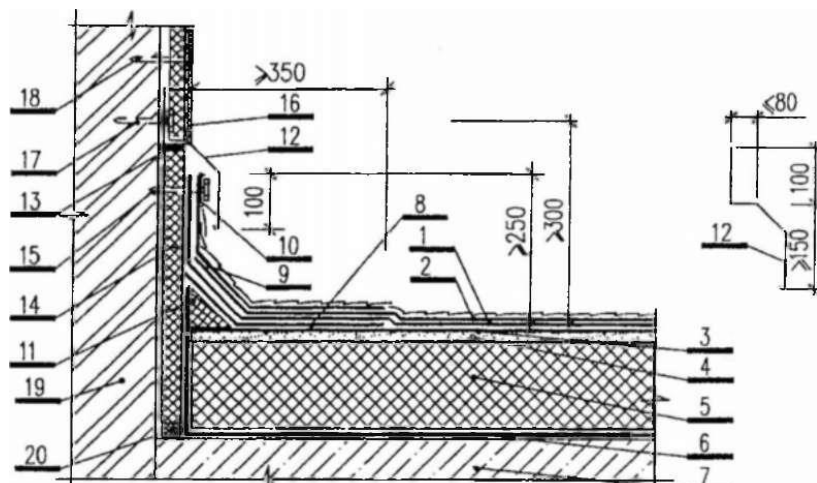


Рис. 85. Примыканиедвухслойной кровли к стене утепленной «термошубой»

- 1 – нижний слой водоизоляционного ковра;
- 2 – верхний слой с заводской посыпкой;
- 3 – грунтовка;
- 4 – стяжка;
- 5 – теплоизоляция;
- 6 – пароизоляция;
- 7 – несущая конструкция;
- 8 – нижний дополнительный слой;
- 9 – верхний дополнительный слой;
- 10 – прижимная планка;
- 11 – наклонный бортик;
- 12 – металлический фартук;
- 13 – опорный профиль «термошубы»;
- 14 – утеплитель;
- 15 – дюбель;
- 16 – штукатурка «термошуба»;
- 17 – анкер крепления фартука и опорного профиля «термошубы»;
- 18 – анкер крепления;
- 19 – наружная стена;
- 20 – уплотнительный жгут.

– Примыкание инверсионной кровли с двухслойным водоизоляционным ковром.

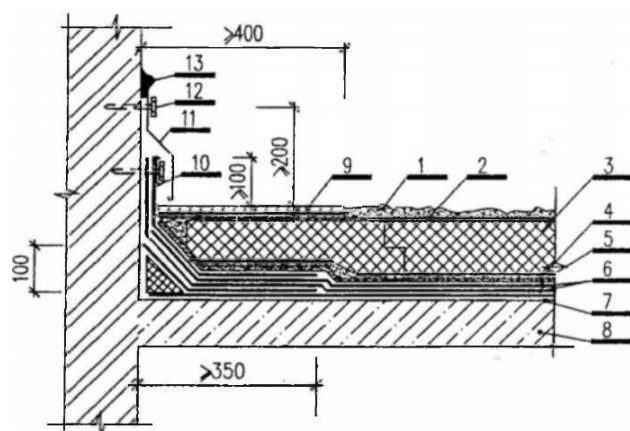


Рис. 86. Примыкание инверсионной кровли с двухслойным водоизоляционным ковром

- 1 – тяжелое защитное покрытие из гальки круглой формы;
- 2 – геотекстиль;
- 3 – теплоизоляция плитная из пенополистирола;
- 4 – слой крупнозернистого песка 20mm;
- 5 – геотекстиль;
- 6 – двухслойный водоизоляционный ковер;
- 7 – грунтовка;
- 8 – несущая конструкция;
- 9 – плита ж/б толщиной 40mm;
- 10 – прижимная планка (брусок);
- 11 – металлический фартук;
- 12 – дюбель;
- 13 – герметик.

- Примыкание однослойной кровли с жестким минераловатным утеплителем с самовентиляцией кровли и через примыкание.

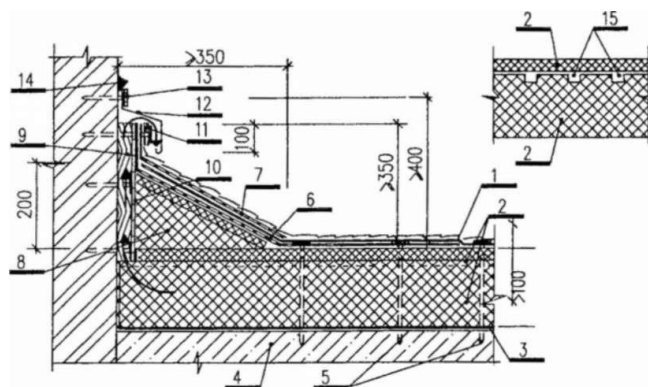


Рис. 87. Примыкание однослойной кровли с жестким минераловатным утеплителем с самовентиляцией кровли через примыкание

- 1 – однослойный водоизоляционный ковер;
- 2 – теплоизоляция двухслойная из жестких минераловатных плит;
- 3 – пароизоляция;
- 4 – несущая конструкция;
- 5 – дюбели закрепления водоизоляционного ковра;
- 6 – нижний дополнительный слой;
- 7 – верхний дополнительный слой;
- 8 – наклонный бортик;
- 9 – деревянный брус 40х60 мм, прикрепленный к парапету с шагом 500-600мм;
- 10 – стенка из досок толщиной 20-25 мм (фанеры или древесно-стружечных плит);
- 11 – прижимная планка (брус);
- 12 – металлический фартук;
- 13 – дюбель;
- 14 – герметик.

3.3.2. Конструктивные решения температурно-деформационных швов (ТДШ) кровли

Температурно-деформационный шов предназначен для уменьшения нагрузок на кровлю в местах возможных деформаций.

Устройство деформационных швов в кровле определяется геометрией здания и конструкцией.

Деформационные швы устраиваются в кровле всегда если:

- в этом месте проходит деформационный шов здания;
- если длина здания или ширина более 60м;
- стыкуются кровельные основания с разными коэффициентами линейного расширения (бетонные плиты перекрытия, примыкающие к основанию из оцинкованного профлиста);
- кровля примыкает к стене соседнего здания;
- в местах изменения направления укладки элементов каркаса здания, прогонов, балок и элементов основания кровли;
- в местах изменения температурного режима внутри помещений.

Чтобы снизить вероятность протечки кровли через деформационный шов необходимо уклоны на кровле сформировать таким образом, чтобы вода уходила в разные стороны от деформационного шва.

При устройстве деформационных швов кровельный ковер лучше всего разорвать (см. рис. 88).

В качестве пароизоляционной мембраны в конструкции деформационного шва может использоваться рулонная резина.

ТДШ кровель могут выполняться из следующих материалов: со стенками из легкого бетона, из металлических гнутых профилей при однослойном водоизоляционном ковре.

ТДШ со стенками из легкого бетона или штучных материалов может устанавливаться в кровлях с бетонным основанием или с основанием из ж/б плит (см. рис. 90 А).

Металлический компенсатор, устанавливаемый в ТДШ, не может служить пароизоляцией. В этом случае необходима укладка дополнительных слоев пароизоляционного материала на компенсатор.

• **Температурно-деформационный шов с компенсатором в кровельном слое кровли;**

Температурно-деформационный шов кровли с компенсатором в кровельном слое при теплоизоляции из горючих материалов (рис. 89) следует выполнять по стенкам из легкого бетона монолитной укладки шириной не менее 250 мм с каждой стороны ТДШ. Нижний компенсатор с радиусом не менее 100 мм следует крепить к несущей

конструкции, верхний — свободно укладывать на легкий бетон. Пространство между нижним и верхним компенсаторами следует заполнять мягким негорючим минеральным утеплителем.

Компенсаторы следует выполнять из оцинкованной стали или стального проката толщиной не более 0,8 мм с полимерным антикоррозионным покрытием. При применении для теплоизоляции кровли негорючих материалов дополнительные стенки из легкого бетона допускается не выполнять.

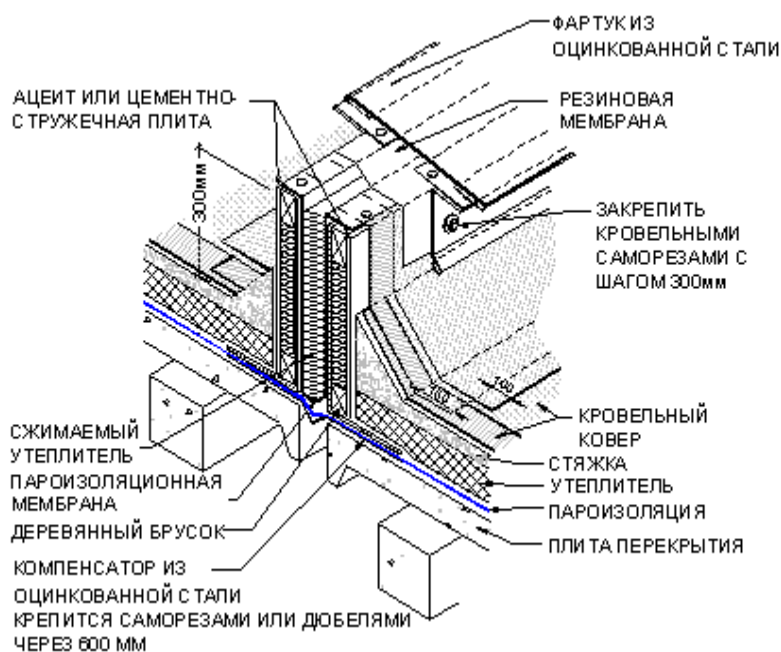


Рис.88. Деформационный шов.

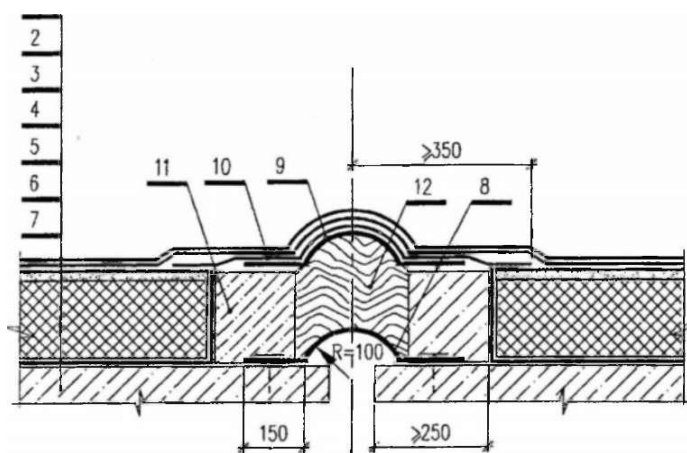


Рис. 89. Температурно-деформационный шов с компенсатором в кровельном слое кровли

- 1 – верхний слой водоизоляционного ковра
- 2 – нижний слой водоизоляционного ковра
- 3 – грунтовка
- 4 – стяжка
- 5 – теплоизоляция
- 6 – пароизоляция
- 7 – несущая конструкция
- 8 – металлический компенсатор, закрепленный к плите
- 9 – верхний компенсатор
- 10 – свободно уложенный дополнительный слой водоизоляционного ковра
- 11 – стенки из легкого бетона
- 12 – мягкий минераловатный утеплитель

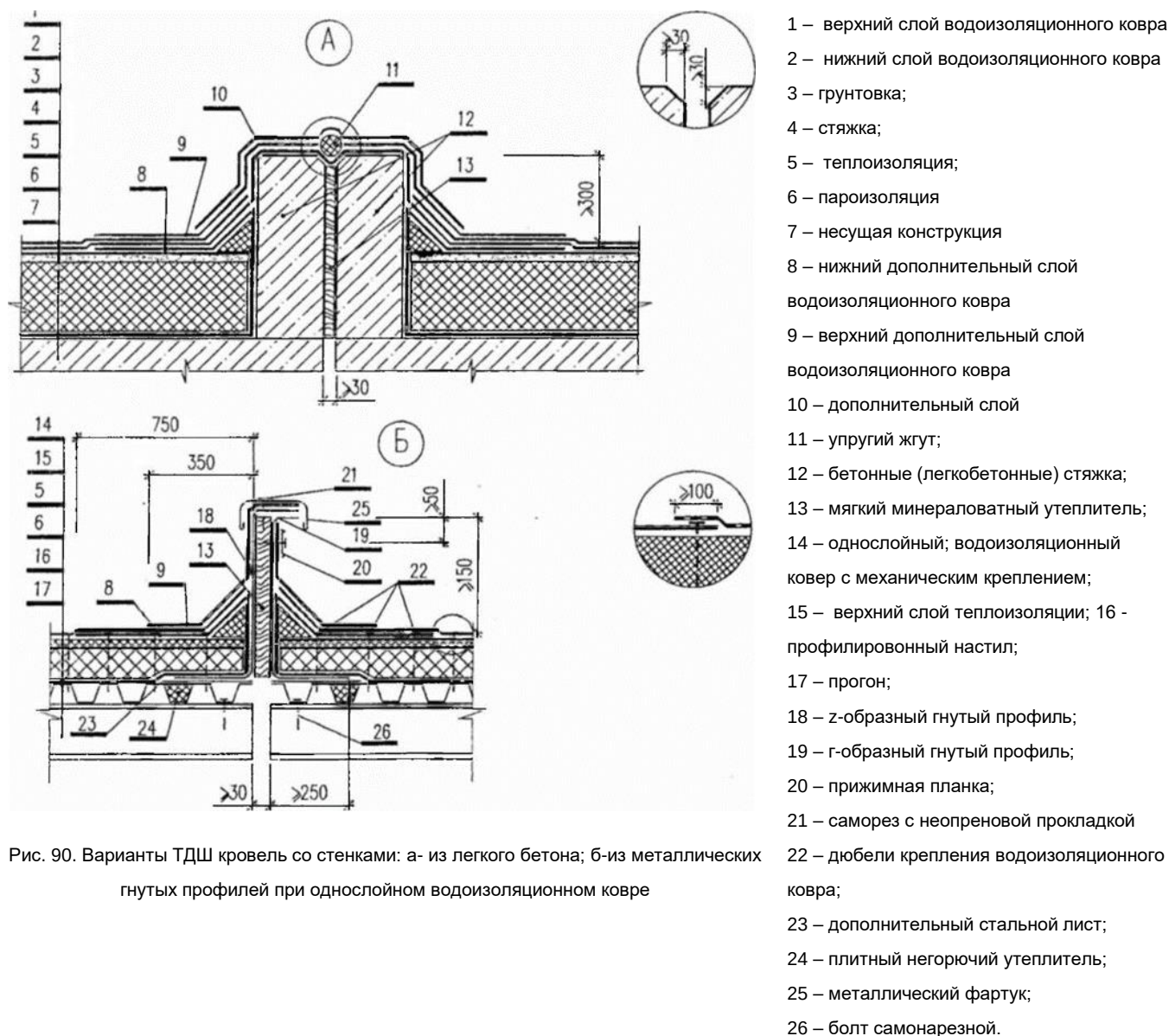


Рис. 90. Варианты ТДШ кровель со стенками: а- из легкого бетона; б-из металлических гнутых профилей при однослойном водоизоляционном ковре

ТДШ со стенками из металлических гнутых профилей (рис. 90 Б) рекомендуется применять при неэксплуатируемых кровлях по несущей конструкции из стального профилированного настила, при возможных значительных деформациях по ТДШ на участках легко сбрасываемой кровли. При этом профиль, перекрывающий сверху ТДШ, следует располагать со стороны сбрасываемого участка кровли. Все металлические элементы ТДШ должны иметь антикоррозионное покрытие.

3.3.3. Конструктивные решения дополнительных конструкций кровли

Для повышения эксплуатационных характеристик кровли необходимо устройство следующих дополнительных конструкций:

- **Водоприемные воронки кровли** - предназначены для приема воды, собирающейся на покрытии, а водоотводные трубы — для отвода воды в инженерные сети или на отмокту.

В местах пропуска через кровлю воронок внутреннего водостока предусматривают понижение слоев водоизоляционного ковра и водоприемной чаши, которую закрепляют к плитам покрытия хомутом с резиновым уплотнителем; водоприемную чашу рекомендуется опирать на утеплитель из легкого бетона или антисептированные деревянные бруски (рис. 91 и 92).

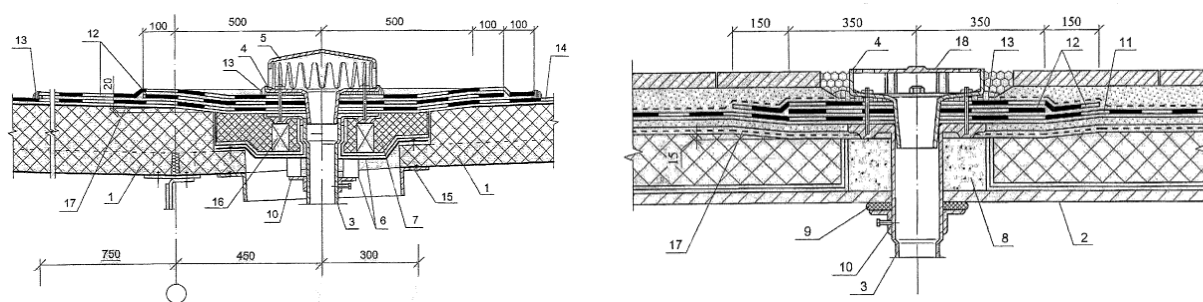


Рис. 91 - 92 Водоприемная воронка

а) на монопанели с эластомерной или термопластичной пленкой;

б) на эксплуатируемой кровле;

- 1 – монопанель;
- 2 – покрытие с плитным утеплителем
- 3 – патрубок с фланцем;
- 4 – прижимной фланец;
- 5 – колпак воронки;
- 6 – стальной поддон;
- 7 – доборный утеплитель;
- 8 – легкий бетон;
- 9 – уплотнитель;
- 10 – хомут;

- 11 – основной водоизоляционный ковер;
- 12 – дополнительный водоизоляционный ковер;
- 13 – герметик;
- 14 – водоизоляционный ковер из эластомерной или термопластичной пленки;
- 15 – дополнительные прогоны;
- 16 – деревянные бруски антисептированные и антипирированные;
- 17 – местное понижение воронки;
- 18 – решетка.

Ось воронки должна находиться на расстоянии не менее 600 мм от парапета и других выступающих частей зданий (см. рис. 93).

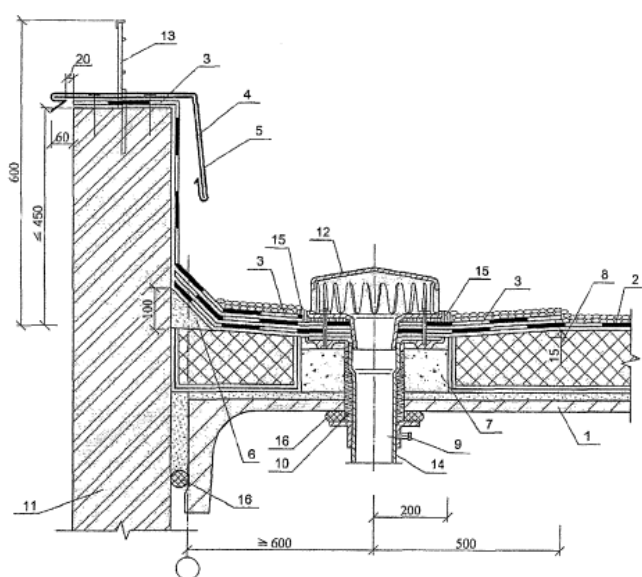


Рис. 93. Воронка у примыкания кровли к парапету

- 1 - покрытие
- 2 - основной водоизоляционный ковер;
- 3 - дополнительные слои ковра;
- 4 - костыль (полоса 4×40 мм);
- 5 - защитный фартук;
- 6 - бортик из цементно-песчаного раствора;
- 7 - опора из легкого бетона;
- 8 - местное понижение воронки;
- 9 - хомут;
- 10 - стекловата;
- 11 - стена;
- 12 - колпак водоприемной воронки;
- 13 - ограждение;
- 14 - патрубок с фланцем;
- 15 - герметизирующая мастика;
- 16 - уплотнитель.

- **боковые свесы кровли** - элементы кровли, предназначенные для защиты наружных стен постройки от воздействия атмосферных осадков. Они являются конструкцией, выступающей за пределы стен здания (рис. 94).

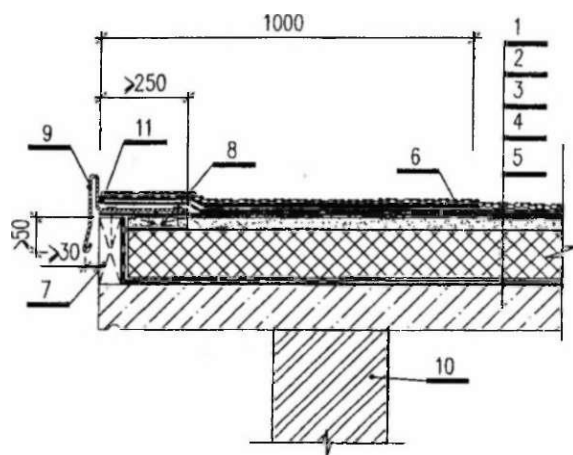


Рис. 94. Боковой свес кровли

- 1—двухслойный водоизоляционный ковер с заводской посыпкой верхнего слоя;
- 2—стяжка;
- 3—теплоизоляция;
- 4—пароизоляция;
- 5 —несущая конструкция;
- 6—дополнительный слой водоизоляционного ковра;
- 7—брус(деревянный или металлический);
- 8—дополнительные бруски в стяжке 40х40, L-300 мм с шагом 400-600 мм;
- 9 – гнутый металлический фартук;
- 10 – несущая стена;
- 11 – герметик.

- **водоприемные лотки** в конструкциях крыш являются основным несущим и функциональным элементом, обеспечивающим сбор и отвод дождевых и талых вод с поверхности кровельных элементов в ливневую канализацию.

Конструктивно, водосборные лотки выполняются следующим образом:

- вороночный лоток (рис.95А)каскадно объединяет две водосливные панели со свесом открытого типа за грань ребра лотка не менее 100 мм;
- вороночные лотки устанавливают с основой в одной плоскости, стыки смежных ребер перекрывают нащельниками (рис.95Б).

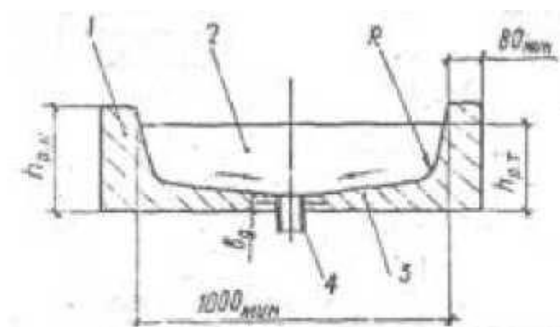


Рис.95А. Схема конструкции вороночного лотка:

- 1 - продольное ребро;
- 2 - поперечное ребро;
- 3 - днище;
- 4 - металлический патрубок.

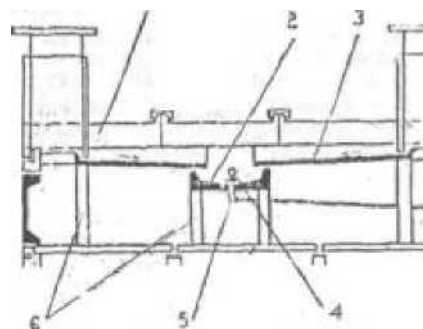
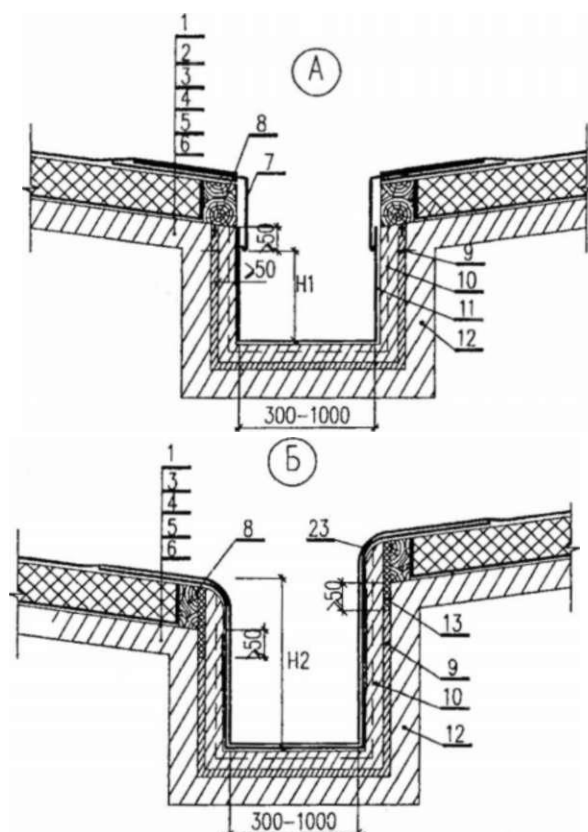


Рис.95Б. Схема конструкции каскадного водосборного лотка:

- 1 - кровельный элемент;
- 2 - вороночный лоток;
- 3 - трехбортовая панель;
- 4 - аварийно-переливное устройство;
- 5 - водоотвод от приемной воронки;
- 6 - опорный элемент

Ширину вороночных лотков назначают в зависимости от модульной разрезки покрытия, но не менее 1000 мм по внутреннему размеру. Высоту несущих продольных ребер вороночного лотка и трех бортовой панели необходимо принимать не менее 350 мм, высоту торцевых ребер не менее 250 мм с радиусом перехода ребер к днищу лотка не менее 100 мм. Толщину днища лотка и лотковых панелей следует принимать не менее 60 мм.



- 1 – основной водоизоляционный ковер;
- 2 – горизонтальный лист фартука;
- 3 – дополнительный слой водоизоляционного ковра;
- 4 – теплоизоляция;
- 5 – пароизоляция;
- 6 – несущая конструкция кровли;
- 7 – свес фартука;
- 8 – брус;
- 9 – обогревательный элемент;
- 10 – внутренняя стенка лотка;
- 11 – водоизоляционный ковер лотка;
- 12 – несущая конструкция лотка;
- 13 – уплотнитель негорючий.

Рис.96. Водоприемные лотки: А-с разрывом водоизоляционного ковра; Б-с непрерывным водоизоляционным ковром.

• **Аэратор для кровли** – это устройство, предназначенное для вывода излишней влаги из подкровельного пространства (удаление влаги и конденсата, проветривание и вывод влажного воздуха). Установка аэраторов осуществляется как в процессе строительства, так и в процессе эксплуатации крыши. В случае ремонтных работ необходимость монтажа аэраторов обусловлена предотвращением процесса гниения кровельных материалов и образования протечек.

При устройстве кровель с основанием из железобетонных плит перекрытий, в двухслойном кровельном покрытии из наплаваемых материалов аэраторы устанавливают на нижний слой материала. В нижнем слое материала в месте установки аэратора прорезают отверстие диаметром 130 мм через стяжку и утеплитель до пароизоляционного слоя. Отверстие засыпают керамзитовым гравием. Для лучшего сцепления горизонтальной части аэратора с кровельным ковром на его поверхность наносят разогретое битумное вяжущее (горячую мастику). После остывания битумного вяжущего, аэратор дополнительно крепят саморезами к стяжке (6 саморезов равномерно по окружности юбки аэратора). Затем наплавают верхний слой кровельного ковра таким образом, чтобы аэратор оказался в месте торцевого нахлеста двух кровельных полотнищ (нахлест 150 мм). Примыкание кровельного ковра к аэратору промазывают битумным герметиком.

При устройстве кровель с основанием из профлиста, аэраторы устанавливают следующим образом: отверстие в месте установки аэратора делается до нижнего слоя теплоизоляции через верхний слой утеплителя (засыпать керамзитовым гравием не нужно), аэратор крепится длинными саморезами через теплоизоляционный слой к профлисту, при однослойном покрытии аэратор устанавливается на утеплитель.

На практике применяются следующие конструктивные решения при установке аэраторов:

– на кровле по стальному профнастилу и теплоизоляции из жестких минераловатных плит;

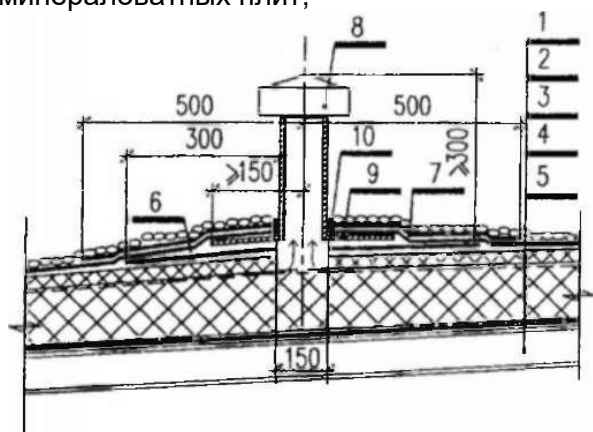


Рис. 97. Установка аэратора на кровле по стальному профнастилу и теплоизоляции из жестких минераловатных плит

- 1 – однослойный водоизоляционный ковер;
- 2 – верхний слой жесткого минераловатного утеплителя;
- 3 – нижний слой утеплителя;
- 4 – пароизоляция;
- 5 – стальной профилированный настил;
- 6 – нижний дополнительный слой рулонного материала;
- 7 – верхний дополнительный слой;
- 8 – аэратор;
- 9 – фланец аэратора;
- 10 – герметик.

– на кровле при водоизоляционном ковре по стяжке;

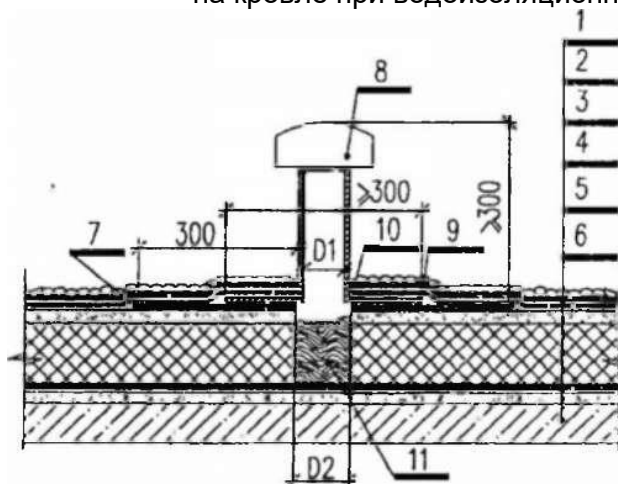


Рис. 98. Установка аэратора на кровле при водоизоляционном ковре по стяжке

- 1 – двухслойный водоизоляционный ковер;
- 2 – стяжка;
- 3 – теплоизоляция;
- 4 – пароизоляция;
- 5 – разуклонка из легкого бетона;
- 6 – несущая конструкция;
- 7 – нижний дополнительный слой;
- 8 – аэратор;
- 9 – фланец аэратора;
- 10 – герметик;
- 11 – мягкий минераловатный утеплитель.

– двухэлементный аэратор на кровле.

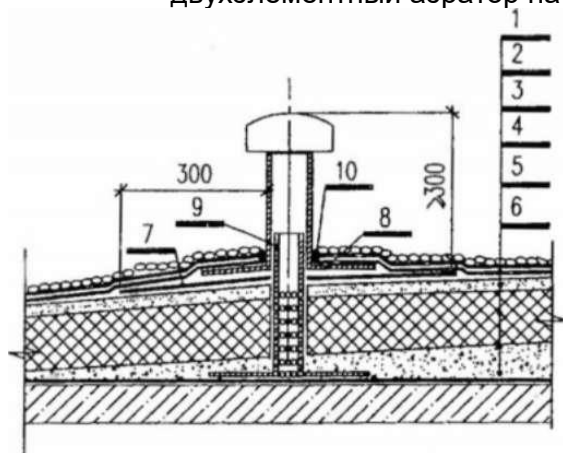


Рис. 99. Установка двухэлементного аэратора на кровле с разуклонкой из засыпного утеплителя

- 1 – двухслойный водоизоляционный ковер;
- 2 – стяжка;
- 3 – плитный утеплитель;
- 4 – засыпной утеплитель (разуклонка);
- 5 – пароизоляция;
- 6 – несущая конструкция;
- 7 – нижний дополнительный слой водоизоляционного ковра;
- 8 – верхний элемент аэратора;
- 9 – фланец аэратора;
- 10 – внутренний элемент аэратора с перфорированной стенкой;
- 11 – герметик.

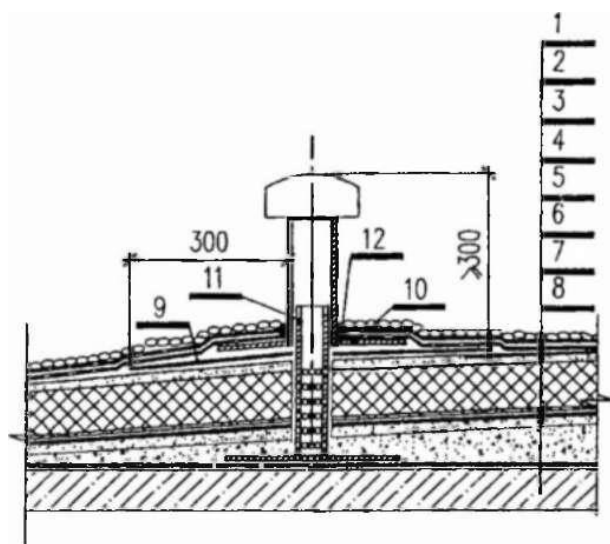


Рис. 100. Установка двухэлементного аэратора при ремонте кровли с укладкой дополнительных слоев

- 1 – двухслойный водоизоляционный ковер;
- 2 – стяжка;
- 3 – плитная теплоизоляция;
- 4 – старый водоизоляционный ковер;
- 5 – слой стяжки;
- 6 – старая теплоизоляция (засыпная);
- 7 – пароизоляция;
- 8 – несущая конструкция;
- 9 – нижний дополнительный слой водоизоляционного ковра;
- 10 – верхний элемент аэратора;
- 11 – внутренний элемент аэратора с перфорированной стенкой;
- 12 – герметик.

Вопросы для самопроверки раздела 3. Выполнение подготовительных и вспомогательных работ на объектах нового строительства, реконструкции и при обслуживании крыш с использованием рулонных кровель и кровель из штучных материалов

1. Перечислите особенности крыш из рулонных материалов разработанных компанией ТехноНИКОЛЬ.
2. Составьте структурную схему совмещенных крыш.
3. Составьте таблицу исходных данных для установления эксплуатационных качеств инверсионных крыш.
4. Составьте алгоритм выбора вида кровли для нового и уже эксплуатируемого (при условии проведения капитального ремонта) пятиэтажного многоквартирного дома.
5. Укажите расположение слоев для крыш с водоизоляционным ковром из рулонных материалов.
6. Перечислите отличия совмещенных крыш от инверсионных.
7. Конструкция так называемой инверсионной крыши существенно отличается от всех известных видов кровельных покрытий. Каким образом выглядит порядок формирования кровельного пирога в инверсионном исполнении чаще всего?
При ответе Вы можете воспользоваться подсказкой на представленной иллюстрации:
8. В состав конструкции крыши с водоизоляционным ковром из рулонных и мастичных материалов (монопанели) входят все слои, последовательно укладываемые на несущие конструкции покрытия, в том числе (перечислите слои).
9. Какими дополнительными слоями в местах примыканий к вертикальным поверхностям усиливают основной кровельный ковер?

