

## **КРОВЛИ**

**Строительные нормы проектирования  
и правила устройства**

## **ДАХІ**

**Будаўнічыя нормы праектавання  
і правілы ўстройвання**

Издание официальное

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь  
Минск 2013

**Ключевые слова:** кровля, крыша, стяжка, пароизоляция, водоизоляционный ковер, защитное покрытие, эксплуатируемая кровля, инверсионная кровля, примыкание, водоприемная воронка, обрешетка, настил, черепица, разделительный слой, мансарда, ендова, конек

## Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»), техническим комитетом по стандартизации в области архитектуры и строительства «Производство работ» (ТКС 11).

Автор: А. Е. Козел

ВНЕСЕН главным управлением архитектурной, научной и инновационной политики Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 10 апреля 2013 г. № 115

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий технический кодекс установившейся практики входит в блок 5.08 «Кровли, изоляционные, отделочные и защитные покрытия, полы»

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой СНБ 5.08.01-2000)

© Минстройархитектуры, 2013

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения.....	2
4 Общие положения.....	3
5 Битумно-полимерные рулонные и мастичные кровли.....	6
6 Кровли из мелкоштучных материалов .....	19
7 Кровли из битумно-полимерных волнистых кровельных и асбестоцементных волнистых листов .....	21
8 Кровли из листовой стали, меди, металлического профилированного настила и металлической черепицы.....	22
9 Кровли из светопрозрачных материалов.....	23
10 Ремонт кровель .....	23

## ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

## КРОВЛИ

## Строительные нормы проектирования и правила устройства

## ДАХІ

## Будаўнічыя нормы праектавання і правілы ўстройвання

## Roofings

## Building codes and standards for design and equipment

Дата введения 2013-07-01

**1 Область применения**

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс) распространяется на различные виды кровель зданий и сооружений и устанавливает нормы и правила их проектирования и устройства.

Настоящий технический кодекс не распространяется на кровли из материалов растительного происхождения (солома, камыш), а также на кровли из деревянных элементов (щепа, гонт и др.).

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее — ТНПА):<sup>1)</sup>

ТКП 45-1.04-37-2008 Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения

ТКП 45-1.03-40-2006 Безопасность труда в строительстве. Общие требования

ТКП 45-2.04-43-2006 Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-1.03-44-2006 Безопасность труда в строительстве. Строительное производство

ТКП 45-2.02-142-2011 Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации

ТКП 45-1.03-161-2009 Организация строительного производства

СТБ 1065-97 Черепица из термопласткомполитов. Технические условия

СТБ 1107-98 Изд. 2004 г. Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные на битумном и битумно-полимерном вяжущем. Технические условия

СТБ 1118-2008 Листы асбестоцементные волнистые и детали к ним. Технические условия

СТБ 1184-99 Черепица керамическая. Технические условия

СТБ 1262-2001 Мастики кровельные и гидроизоляционные. Технические условия

СТБ 1380-2003 Черепица металлическая. Технические условия

СТБ 1382-2003 Профили стальные холоднугнутые для кровель и комплектующие изделия к ним.

Технические условия

СТБ 1617-2006 Плитки кровельные битумные и битумно-полимерные. Технические условия

СТБ 1900-2008 Строительство. Основные термины и определения

<sup>1)</sup> СНБ, СНИП имеют статус технического нормативного правового акта на переходный период до их замены техническими нормативными правовыми актами, предусмотренными Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

СТБ 1992-2009 Строительство. Устройство кровель из рулонных и мастичных материалов. Контроль качества работ

СТБ 2040-2010 Строительство. Устройство кровель из листовых и штучных материалов. Контроль качества работ

СТБ 2125-2010 Мастика битумная кровельная горячая. Технические условия

СТБ EN 1304-2009 Черепица кровельная глиняная и доборные элементы. Определения и технические условия на продукцию

ГОСТ 378-76 Листы асбестоцементные волнистые обыкновенного профиля и детали к ним

ГОСТ 15879-70 Стеклорубероид. Технические условия

ГОСТ 24986-81 Листы асбестоцементные волнистые высокого профиля 51/177. Технические условия

ГОСТ 25898-83 Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропроницанию

ГОСТ 28575-90 (СТ СЭВ 6320-88) Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Испытание паропроницаемости защитных покрытий

ГОСТ 30444-97 Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени

ГОСТ 30547-97 Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия

ГОСТ 30693-2000 Мастики кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия

СНБ 1.03.02-96 Состав, порядок разработки и согласования проектной документации в строительстве

СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия

СНиП 2.03.13-88 Полы.

*Примечание* — При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по Перечню технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь, и каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 ветрозащитная диффузионная гидроизоляционная мембрана:** Пленка, расположенная под кровлей, которую монтируют на утеплитель без зазора.

**3.2 диффузионно-гидроизоляционная пленка:** Пленка, расположенная под кровлей с образованием одного или двух вентилируемых зазоров, которую монтируют на утеплитель.

**3.3 дополнительный водоизоляционный ковер (рулонный или мастичный):** Дополнительные слои из рулонных материалов или мастик, армированных стекломатериалами или синтетическими материалами, выполняемые для усиления основного водоизоляционного ковра в ендовах, на карнизных участках, в местах примыкания к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам; в кровлях из волнистых асбестоцементных листов и мелкоштучных материалов — слои из рулонных материалов на синтетической или стеклооснове в качестве нижнего водоизоляционного слоя.

**3.4 дренажный материал:** Материал, обеспечивающий пропуск влаги с верхних покрытий кровли и отвод ее к водосборным воронкам или лоткам.

**3.5 ендова:** Пространство между двумя скатами крыши, образующими внутренний угол и восток.

**3.6 защитное покрытие:** Верхний слой эксплуатируемой кровли из литого асфальтобетона, бетонных или железобетонных мелкогазонаполненных плит, монолитного бетона, керамической плитки, уложенных по стяжке из цементно-песчаного раствора, песчаной или гравийно-песчаной подготовке, предохраняющий водоизоляционный ковер от механических повреждений, агрессивных химических воздействий, распространения огня по поверхности кровли и воспринимающий нагрузки на эксплуатируемую кровлю.

**3.7 защитный слой:** Элемент кровли, предохраняющий основной водоизоляционный ковер от механических повреждений, атмосферных воздействий, солнечной радиации и распространения огня по поверхности кровли.

**3.8 кровля:** Элемент покрытия или крыши, предохраняющий здание от атмосферных воздействий.

**3.9 конек:** Верхнее горизонтальное ребро крыши, образующее водораздел.

**3.10 кровля инверсионная:** Кровля с теплоизоляционным слоем поверх гидроизоляционного ковра.

**3.11 кровля эксплуатируемая:** По СТБ 1900.

**3.12 крыша:** Скатное покрытие здания, состоящее из несущей части — стропил и наружной оболочки — кровли.

**3.13 мансарда:** Жилое помещение, устраиваемое в пределах чердака под скатными крышами.

**3.14 мембрана:** Водонепроницаемый кровельный армированный ковер из полимерных материалов на основе каучука или поливинилхлорида.

**3.15 основание под кровлю:** Поверхность теплоизоляции, несущих плит или стяжек под рулонную или мастичную кровлю либо прогоны или обрешетка под кровлю из волнистых, листовых или штучных материалов.

**3.16 обрешетка:** Основание под кровлю из листовых, волнистых или штучных материалов, состоящее из параллельно уложенных по скату стропил брусков или досок.

**3.17 основной водоизоляционный ковер (в составе рулонных и мастичных кровель):** Слои рулонных материалов или слои мастик, армированных стекломатериалами или синтетическими материалами, последовательно выполняемые по основанию под кровлю.

**3.18 пароизоляция:** Слой мастики или синтетической пленки, рулонного материала на битумной, битумно-полимерной основе, ограничивающий свободный паробмен между кровлей и несущими конструкциями или между разными слоями кровли, а также препятствующий избыточному накоплению влаги в теплоизоляционных и водоизоляционных слоях кровли.

**3.19 покрытие:** По СТБ 1900.

**3.20 разделительный слой:** Слой стеклоткани, синтетической ткани или нетканого синтетического материала, укладываемый между кровлей и основанием под кровлю или между защитным покрытием и кровлей, уменьшающий сцепление разных слоев и обеспечивающий независимость их температурных деформаций при устройстве эксплуатируемых кровель.

**3.21 стяжка:** Слой цементно-песчаного раствора, мелкозернистого асфальтобетона или из сборных плит, предназначенный для выравнивания поверхности теплоизоляционного материала или несущих элементов покрытия, обеспечивающий необходимую прочность на сжатие основания под кровлю и возможность устройства водоизоляционного ковра.

**3.22 теплоизоляция:** Слой засыпного, монолитного, плитного или рулонного теплоизоляционного материала, обеспечивающий требуемое сопротивление теплопередаче.

**3.23 уклон кровли:** Разница в уровне между верхней и нижней точками наклонного участка кровли, выраженная относительной величиной в процентах или градусах.

## 4 Общие положения

**4.1** Кровельные работы следует выполнять в соответствии с проектной документацией и требованиями настоящего технического кодекса.

Кровельные работы выполняют согласно проекту производства работ (ППР), разработанному в соответствии с ТКП 45-1.03-161, по технологическим картам на выполнение отдельных видов работ.

**4.2** Строительные материалы, применяемые для выполнения кровельных работ, должны соответствовать требованиям ТНПА, иметь документы изготовителей, подтверждающие их качество, и в соответствии с действующим законодательством — сертификаты соответствия Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь или технические свидетельства Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь.

**4.3** Замена материалов, предусмотренных проектной документацией, должна осуществляться в порядке, установленном СНБ 1.03.02.

**4.4** Транспортировку, складирование и хранение материалов на строительной площадке следует осуществлять в соответствии с требованиями ТНПА.

**4.5** Контроль качества и приемку кровельных работ необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СТБ 1992 и СТБ 2040.

**4.6** В зависимости от материала водоизоляционного слоя кровли подразделяют на неэксплуатируемые и эксплуатируемые.

#### 4.6.1 Неэксплуатируемые кровли

Неэксплуатируемые кровли изготавливают из:

- битумно-полимерных рулонных материалов и мастик. Верхний слой — с крупнозернистой посыпкой заводского изготовления, металлической фольгой или с защитным слоем из гравия, уложенным в построечных условиях по мастике. Нижний слой (в том числе с мелкозернистой посыпкой);
- мастик с защитным слоем из гравия или с защитным окрасочным составом при необходимости защиты от ультрафиолетового излучения;
- полимерных рулонных материалов (мембран);
- битумно-полимерных волнистых кровельных листов и асбестоцементных волнистых листов;
- металлических листов: стальных оцинкованных, с полимерным покрытием, из нержавеющей стали, медных, цинк-титановых, алюминиевых;
- мелкоштучных материалов;
- светопрозрачных материалов.

#### 4.6.2 Эксплуатируемые кровли

Эксплуатируемые кровли под пешеходные нагрузки, под автомобильные нагрузки, травяные газоны и цветники изготавливают из:

- битумно-полимерных рулонных материалов и мастик с защитным слоем из асфальтобетона или мелкоштучных плиточных материалов;
- рулонных полимерных мембран с защитным слоем из бетона, асфальта или мелкоштучных плиточных материалов;
- мастик с защитным слоем.

**4.7** В зависимости от условий эксплуатации кровли, вида несущих конструкций, состава и расположения слоев кровли (включая теплоизоляционный слой, стяжки, разделительный слой, дренажный слой, защитный слой или защитное покрытие), действующих нагрузок на кровлю, требований противопожарной защиты, степени агрессивности окружающей среды, атмосферных осадков и технологических выбросов кровли из рулонных и мастичных материалов подразделяют на следующие типы:

— кровля с ограниченным хождением (неэксплуатируемая кровля). В соответствии с проектной документацией водоизоляционный ковер выполняют из одного или нескольких слоев рулонных материалов или армированных слоев мастик с защитным слоем, нанесенным в заводских условиях на рулонный материал, или слоем гравия, уложенного на мастике в построечных условиях. При наличии на кровле технологического оборудования, осветительных и рекламных устройств, требующих периодического ремонта и обслуживания, на всю ширину рабочей зоны, но не менее чем на 0,6 м следует выполнять защитное покрытие как для эксплуатируемой кровли под пешеходные нагрузки;

— эксплуатируемая кровля под пешеходные нагрузки — террасы, смотровые площадки, открытые площадки различного назначения. Водоизоляционный ковер выполняют с уклоном, указанным в проектной документации, как правило, 1,5 %–2 % (1°) из двух и более слоев рулонных материалов, рулонных полимерных мембран или слоев мастик. Защитное покрытие выполняют из бетона класса  $C^{20}/_{25}$ , с толщиной слоя не менее 60 мм, армированного в средней зоне сеткой с диаметром арматурной проволоки 5 мм S500 с размерами ячеек 100×100 мм, или из тротуарных плит, бетонных и других мелкоформатных плит, уложенных по растворной, гравийно-песчаной подготовке и дренажному слою;

— эксплуатируемая кровля под автомобильные нагрузки — зоны проезда автомобильного транспорта, открытые автостоянки. Водоизоляционный ковер выполняют с уклоном, указанным в проектной документации, как правило, 1,5 %–2 % (1°) из двух или более слоев рулонных материалов или из двух слоев полимерной гидроизоляционной мембраны. Защитное покрытие выполняют из асфальтобетона, армированных железобетонных плит, мелкоформатных бетонных плит по монолитной армированной бетонной подготовке из бетона класса  $C^{20}/_{25}$  с толщиной слоя не менее 80 мм, армированного двумя сетками с диаметром арматурной проволоки 5 мм S500 с размерами ячеек 100×100 мм;

— эксплуатируемая кровля под травяные газоны и цветники. Водоизоляционный ковер выполняют с уклоном, указанным в проектной документации, как правило, 1,5 %–2 % (1°) из двух слоев рулонных материалов или двух слоев гидроизоляционных мембран. Защитное покрытие кровли состоит из слоя почвенного субстрата, слоя, поддерживающего микроклимат, фильтрующего, дренажного и разделительных слоев.

*Примечание* — При проектировании эксплуатируемых кровель выбор материала для теплоизоляционного слоя, наличие и размещение стяжек, разделительных, дренажных слоев зависят от эксплуатационных требований к защитному покрытию, нагрузок и воздействий на кровлю, особенностей ее конструктивного решения.

**4.8** При проектировании кровель из рулонных и мастичных материалов следует принимать следующие основные конструктивные решения:

— совмещенная кровля с прямым расположением слоев. Все слои последовательно уложены на несущую конструкцию и покрыты водоизоляционным ковром с защитным покрытием в эксплуатируемых кровлях или с защитным покрытием и дополнительными слоями в кровлях с озеленением;

— вентилируемая кровля. Водоизоляционный ковер уложен на верхнюю несущую конструкцию, а теплоизоляционный и пароизоляционные слои — на нижнее покрытие. Между двумя несущими конструкциями находится воздушная прослойка;

— инверсионная кровля (с обратным расположением слоев). Водоизоляционный ковер уложен непосредственно по несущей конструкции с последующей укладкой поверх него теплоизоляционного и защитного слоев, а также защитного покрытия и необходимых дополнительных слоев при устройстве эксплуатируемой кровли или кровли с озеленением.

**4.9** При проектировании и устройстве кровель из рулонных и мастичных материалов следует принимать следующие виды (способы) крепления первого слоя водоизоляционного ковра к основанию под кровлю:

— сплошная наплавка или наклейка на горячих или холодных мастиках;

— сплошная или частичная (полосовая) наклейка самоклеящихся материалов с полной проклейкой полосы нахлестки;

— сплошное или частичное (полосовое) соединение наплавляемых материалов с разогревом поверхности и полной наваркой нахлестки;

— наплавка или наклейка первого слоя рулонного материала на горячих или холодных мастиках с толщиной слоя мастики не менее 1,2 мм и влажностью основания не более 5 %;

— механическое крепление к основанию под кровлю (гвоздями, дюбелями, болтами-саморезами) с полной проклейкой (наплавкой) нахлестки;

— свободная укладка однослойных или двухслойных эластомерных материалов, однослойных или двухслойных мембран из полимеризованной резины с пригрузочным балластным слоем из гравия поверх защитных матов из расчета массы пригрузочного балластного слоя не менее 50 кг/м<sup>2</sup> или гладких бетонных блоков из расчета их массы не менее 70 кг/м<sup>2</sup>.

Все последующие слои водоизоляционного ковра, кроме материалов типа «вент», следует укладывать со сплошной наклейкой (наплавкой) независимо от способа крепления к основанию.

*Примечание* — Рулонный битумно-полимерный материал типа «вент» — материал, на нижней поверхности которого полосами нанесен дополнительный слой битумно-полимерного вяжущего. Он обеспечивает полосовую приклейку материала к основанию при наплавлении.

**4.10** При проектировании кровель из волнистых битумных гибких кровельных листов, оцинкованной листовой стали, меди, металлической черепицы, волнистых и профилированных металлических листов, из волнистых асбестоцементных листов и из мелкоштучных материалов (черепицы и битумно-полимерных плоских плиток) конструкцию кровли, расположение и назначение слоев, решение узлов следует принимать с учетом следующих вариантов конструкции кровель:

— теплая — в пределах толщины кровли объединены ограждающие и отделочные слои внутренних помещений (мансард), несущие конструкции покрытия, теплоизоляционный и пароизоляционный слои, основание под кровлю и верхний водоизоляционный слой;

— холодная — основание под кровлю и верхний водоизоляционный слой выполнены по несущим конструкциям.

**4.11** Кровли из светопрозрачных материалов следует выполнять в соответствии с рекомендациями производителей.

**4.12** Выбор вида кровель должен производиться с учетом архитектурных особенностей и конструктивной схемы здания, внешних и внутренних нагрузок на кровлю, климатических воздействий, агрессивности окружающей среды, требований пожарной безопасности.

**4.13** Допустимые уклоны для различных видов кровель следует принимать в соответствии с таблицей 1.



Таблица 1

Допустимые уклоны по видам кровель				
Битумно-полимерные и мастичные	Из битумно-волнистых кровельных листов и асбестоцементных волнистых листов	Из штучных материалов		Из металлических изделий
		черепица	битумно-полимерные плоские плитки	из листовой стали или меди, из металлического профилированного настила, металлочерепицы
1,5 %–10 % (1°–6°) 10 % <sup>1)</sup> –25 % (6°–14°)	≥30°	30°–65°	≥30°	≥15°
<sup>1)</sup> При применении рулонных материалов, усиленных дополнительным армированием из стеклотканевой сетки, и механическом креплении к несущей конструкции.				

Уклоны битумно-полимерных рулонных и мастичных кровель по несущей конструкции из металлического профилированного настила следует принимать не менее 3 %.

**4.14** Уклон кровли в ендове должен быть не менее 0,5 %.

**4.15** В проектной документации необходимо указывать:

- конструкцию кровли, наименование материалов и изделий со ссылками на действующие ТНПА;
- значение уклонов, места установки водоприемных воронок и расположение деформационных швов;
- детали кровель в местах установки водоприемных воронок или наружного организованного водоотвода, примыканий к стенам, парапетам, фонарям, вентиляционным и лифтовым шахтам, карнизам; узлы деформационных швов и другие конструктивные элементы;
- способы и детали крепления к основанию под кровлю рулонных материалов, битумно-волнистых кровельных листов, асбестоцементных волнистых листов, черепицы, цементных и битумно-полимерных плиток на разных участках кровли.

В проектной документации должны быть также приведены ссылки на нормативные документы по противопожарной защите, по выполнению требований безопасности труда при производстве работ в соответствии с ТКП 45-1.03-40 и ТКП 45-1.03-44, указания по контролю качества, значения допусков и отклонений.

## 5 Битумно-полимерные рулонные и мастичные кровли

**5.1** Для устройства битумно-полимерных рулонных кровель применяют материалы по СТБ 1107, ГОСТ 15879, ГОСТ 30547.

Для устройства мастичных кровель применяют материалы по СТБ 1262, СТБ 2125, ГОСТ 30693. Материалы на картонной основе или битумном вяжущем допускается применять только для временных зданий и сооружений со сроком службы до 5 лет.

Допускается использование других аналогичных материалов, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, в том числе мембраны на основе каучука или других полимерных материалов.

**5.2** Количество основных и дополнительных слоев водоизоляционного ковра рулонных кровель в зависимости от уклона должно быть не менее приведенного в таблице 2.

Таблица 2

Вид рулонного материала	Количество слоев при уклоне кровли, %		
	От 1,5 до 10 (1°–6°)	От 10 до 25 (6°–14°)	25 и более (14° и более)
Битумно-полимерные с армирующей синтетической основой или стеклоосновой	$\frac{1^1-3^1}{1^2-2^3}$	$\frac{1^1-2^1}{1; 1^2-2^3}$	$\frac{1^1-2^1}{1; 1^2-2^3}$
Мембраны	$\frac{1}{1}$	$\frac{1-2}{1}$	$\frac{1}{1}$
<p>1) В зависимости от показателя гибкости и вида материала.  2) В ендовах, на коньковых и карнизных участках.  3) На примыканиях к вертикальным поверхностям — стенам, парапетам, у водоприемных воронок.</p>			
<p><i>Примечание</i> — В числителе указано количество слоев для основного водоизоляционного ковра, в знаменателе — для дополнительного.</p>			

Количество основных и дополнительных слоев водоизоляционного ковра кровель из битумно-полимерных рулонных материалов с армирующей синтетической основой или стеклоосновой следует принимать в зависимости от показателя гибкости и вида материала согласно таблице 2 с учетом следующих требований:

— для однослойной кровли при уклонах от 1,5 % до 25 % (1°–14°) при любых способах крепления к основанию по 4.9 следует применять битумно-полимерные материалы на полипропиленовой или полиэстеровой основе. Материал должен иметь посыпку, нанесенную при его изготовлении (кроме чешуйчатой посыпки, обладающей светоотражающим эффектом), соответствующую требованиям пожарной безопасности по условиям эксплуатации кровли без устройства дополнительного защитного слоя из гравия на битумно-полимерной мастике;

— для однослойной кровли при уклоне 25 % (14°) и более следует применять битумно-полимерные материалы с двухслойным армированием полипропиленовым или полиэстеровым полотном и стеклотканевой сеткой с нанесенной посыпкой в заводских условиях;

— для двухслойной кровли при любых способах крепления к основанию нижнего слоя при уклоне от 1,5 % до 25 % (1°–14°) следует применять битумно-полимерные материалы с синтетической основой или стеклоосновой. Верхний слой может иметь посыпку, нанесенную в заводских условиях, или дополнительный защитный слой гравия на битумно-полимерной мастике;

— для двухслойной кровли при уклоне 25 % (14°) и более для нижнего слоя с механическим креплением к основанию следует применять битумно-полимерные материалы. Для верхнего слоя следует применять битумно-полимерные материалы с двухслойным армированием полиэфирным или полиэстеровым полотном и стеклотканевой сеткой с нанесенной в заводских условиях посыпкой;

— для трехслойной кровли при уклоне от 1,5 % до 10 % (1°–6°) для первых двух слоев следует применять битумно-полимерные, битумные с армирующей синтетической, стеклотканевой основой или основой из стеклохолста. Для верхнего слоя следует применять битумно-полимерные материалы на полипропиленовой, полиэстеровой или стеклооснове;

— для трехслойной кровли под автомобильные нагрузки (эксплуатируемые кровли), травяные газоны и цветники при уклонах не менее 1,5 % (1°) следует применять битумно-полимерные рулонные материалы на полиэстеровой или полипропиленовой основе.

Физические характеристики перечисленных кровельных материалов должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Тип кровли по количеству слоев	Уклон кровли, %	Толщина материала, мм (масса 1 м <sup>2</sup> материала, г)	Температура испытаний на гибкость, °С	Теплостойкость, °С	Разрывная сила при растяжении, Н (на каждый слой)
Однослойная	От 1,5 до 25 (1°–14°)	≥5,5 (≥6000)	≤–15	≥100	≥1000
Однослойная	≥25 (14°)	≥5,5 (≥6000)	≤–20	≥100	≥1000
Двухслойная: нижний слой	От 1,5 до 25 (1°–14°)	≥3,5 (≥4000)	≤–15	≥90	≥500
верхний слой	От 1,5 до 25 (1°–14°)	≥5,0 (≥5000)	≤–15	≥90	≥500
Двухслойная: нижний слой	≥25 (14°)	≥4,0 (≥4500)	≤–20	≥100	≥500
верхний слой (с посыпкой)	≥25 (14°)	≥5,0 (≥5500)	≤–20	≥100	≥500
Трехслойная (двухслойная) под нагрузку автотранспорта (эксплуатируемая кровля), каждый слой	1,5–10 (1°–6°)	≥4,0 (≥4500)	≤–15	≥90	≥500
Трехслойная (двухслойная) под травяные газоны и цветники, каждый слой	1,5 (1°)	≥4,0 (≥4500)	≤–15	≥90	≥500

**5.3** Мастики для устройства рулонных и мастичных кровель должны иметь теплостойкость не ниже 90 °С. Прочность сцепления с бетоном — не менее 0,5 МПа; теплостойкость для мест примыкания — не менее 100 °С.

**5.4** Количество армированных слоев мастичных кровель в зависимости от их уклона должно быть не менее приведенного в таблице 4.

Таблица 4

Вид армирующего материала	Полотно из синтетических волокон	Стеклохолст	Стеклосетка
Количество слоев при уклонах кровли от 1,5 % до 25 % (1°–14°)	$\frac{2}{1^1 - 1^2}$	$\frac{3}{1^1 - 2^2}$	$\frac{2}{1^1 - 2^2}$
<sup>1)</sup> В ендовах, на коньковых и карнизных участках. <sup>2)</sup> На примыканиях к вертикальным поверхностям — стенам, парапетам и др.			
<i>Примечание</i> — В числителе указано количество слоев для основного водоизоляционного ковра, в знаменателе — для дополнительного.			

**5.5** Ширина склеивания рулонных материалов в местах продольной и поперечной нахлестки полотнищ должна быть не менее 80 мм. При механическом креплении рулонных материалов ширина склеивания в местах продольной и поперечной нахлестки полотнищ должна быть не менее 100 мм.

**5.6** Наклейка первого слоя рулонных материалов на горячих и холодных мастиках может быть сплошная или полосовая и производится на подготовленное основание. Рекомендуется предусматривать полосовую наклейку с использованием рулонного материала типа «вент», что дает возможность свободного удаления пара и уменьшает вероятность вздутий кровли. При полосовой наклейке минимальная площадь проклеенных полос должна составлять не менее 50 % от всей поверхности. Непроклеенные участки и полосы должны быть незамкнутыми, обеспечивая выход в места примыканий или через специальные вентиляционные устройства — аэраторы.

При применении наплавливаемых и самоклеящихся рулонных материалов наклейку производят на участках поверхности, основание которых огрунтовано мастикой или праймерами.

**5.7** В водоизоляционном ковре (по всем слоям) не должно быть трещин, вздутий, разрывов, пробоин, расслоений, а также отслоений в местах нахлесток.

**5.8** В кровлях с ограниченным хождением (неэксплуатируемых) с уклоном до 10 % (6°), выполненных из рулонных битумно-полимерных, битумных материалов или из мастичных материалов, для защиты верхнего слоя водоизоляционного ковра следует выполнять защитный слой из обеспыленного гравия светлых тонов с размерами зерен от 5 до 10 мм и маркой по морозостойкости не ниже F100.

Толщина защитного слоя гравия, уложенного на слой горячей мастики теплостойкостью не менее 90°, толщиной от 1 до 2 мм, должна быть от 10 до 15 мм.

Запрещается применение щебня или колотого гравия для защитного слоя по наплавливаемым битумно-полимерным материалам.

При применении для верхнего слоя водоизоляционного ковра битумно-полимерных рулонных материалов с защитной посыпкой заводского изготовления из крупнозернистой каменной крошки, специальной керамической крошки с гидрофобной обработкой дополнительный защитный слой не предусматривается при соответствии заводской посыпки требованиям пожарной безопасности и стойкости к агрессивным воздействиям.

На участках кровель, примыкающих к стенам зданий с вышерасположенными этажами, возле стен светоаэрационных фонарей, в зонах расположения технологического оборудования и устройств с тепловыделяющими и пожароопасными процессами необходимо выполнять защитные покрытия в соответствии с пожарно-техническими характеристиками зданий или участков кровель.

Запрещается покрытие поверхностей стыков рулонных материалов горячими или холодными мастиками после устройства кровли без выполнения защитной посыпки.

**5.9** В кровлях с уклоном до 10 % (6°) из рулонных и мембранных эластомерных пленочных материалов, выполненных методом свободной укладки, необходимо применять следующие пригрузочные балластные системы:

— из круглой гладкой гальки с размерами зерен от 5 до 15 мм, марки по морозостойкости не ниже F100, уложенной по геотекстильному материалу — из расчета массы пригрузочного слоя не менее 50 кг/м<sup>2</sup>;

— из бетона класса не ниже C<sup>16</sup>/<sub>20</sub>, марки по морозостойкости не ниже F150 — из расчета массы пригрузочного слоя не менее 70 кг/м<sup>2</sup>;

— из щебня, крупностью фракций до 20 мм, уложенного поверх защитных матов из синтетического термообработанного геотекстиля, выдерживающих нагрузку при 5 %-ном удлинении не более 4,0 кНм — из расчета массы пригрузочного слоя не менее 50 кг/м<sup>2</sup>.

**5.10** В кровлях с уклоном более 10 % (6°) из рулонных битумно-полимерных или битумных материалов верхний слой основного водоизоляционного ковра следует выполнять из материала с крупнозернистой посыпкой заводского изготовления.

**5.11** В мастичных кровлях, а также в кровлях из рулонных пленочных эластомерных и мембранных материалов, с уклоном более 10 % (6°), выполненных наклейкой или механическим креплением к основанию для обеспечения требований противопожарной защиты по ГОСТ 30444, должен быть выполнен защитный слой из специальных противопожарных окрасочных составов.

**5.12** На кровлях с ограниченным хождением (неэксплуатируемые кровли) в зонах размещенного на них оборудования (крышные вентиляторы, рекламные щиты и т. п.) на всю ширину технологической зоны, но не менее чем на 0,6 м по ширине должны быть выполнены ходовые дорожки и площадки из следующих материалов:

- из дополнительного слоя битумно-полимерных рулонных материалов;
- из специальных полимерных материалов;
- из бетонных плит марки по морозостойкости F150, уложенных по подготовке из сухого цементно-песчаного раствора марки не ниже 100 мм, толщиной не менее 30 мм;
- из гравия толщиной слоя от 10 до 15 мм, уложенного на слой горячей мастики.

**5.13** Для прохода по кровле, от мест выхода на кровлю до технологических зон, должны быть выполнены дополнительные ходовые дорожки шириной не менее 1 м из материалов, перечисленных в 5.12.

**5.14** Поверхность кровли должна быть равномерно покрыта защитным слоем гравия или крупнозернистой посыпкой заводского изготовления.

**5.15** Уклон эксплуатируемых кровель под пешеходные нагрузки следует назначать от 1,5 % до 10 % ( $1^{\circ}$ – $6^{\circ}$ ). Для основного и дополнительного водоизоляционного ковра следует применять рулонные битумно-полимерные, битумные с армирующей синтетической основой, пленочные эластомерные материалы в соответствии с требованиями 5.2 и 5.4.

Выбор дренажного материала осуществляется исходя из следующих показателей: пропускной способности термосклеенного геотекстиля, дренажной (пропускной) способности в горизонтальном направлении и предела прочности при сжатии.

Предел прочности при сжатии должен быть не менее 300 кН/м<sup>2</sup>, дренажная способность материала в горизонтальном направлении — не менее 4,3 л/м/с, пропускная способность термосклеенного геотекстиля — не менее 80 л/м/с. Материал должен быть устойчив к грибку, бактериям, прорастанию корней, гниению и к щелочной среде.

В эксплуатируемых кровлях необходимо применять следующие основные варианты защитных покрытий:

- для террас и смотровых площадок ограниченной площади — из мелкозернистых железобетонных плит толщиной не менее 40 мм, из бетона класса по прочности на сжатие не ниже  $C^{16}_{/20}$  и марки по морозостойкости не ниже F150;

- для смотровых и прогулочных площадок, летних кафе, площадок для спортивных игр и т. д.:
  - покрытие из мелкозернистого бетона класса по прочности на сжатие  $C^{16}_{/20}$ , толщиной не менее 50 мм, армированное сеткой с диаметром арматурной проволоки 4 мм S500 с размерами ячеек 100×100 мм;
  - из бетонных плит толщиной не менее 40 мм и марки по морозостойкости не менее F150, уложенных по подготовке из сухого цементно-песчаного раствора марки не ниже 100, толщиной не менее 30 мм;
  - покрытие из мелкозернистых тротуарных плит толщиной не менее 60 мм и марки по морозостойкости не ниже F150, уложенное по крупнозернистой песчаной подсыпке толщиной не менее 30 мм.

При устройстве эксплуатируемой кровли под пешеходные нагрузки поверх основного водоизоляционного ковра под дренажную гравийную подсыпку следует укладывать синтетическую пленку толщиной не менее 200 мкм и слой нетканого синтетического материала (геотекстиль), выдерживающего разрывную нагрузку 13 кН/м, который является разделительным слоем, для предохранения водоизоляционного ковра от механических повреждений или специальное дренажное полимерное покрытие с геотекстилем.

**5.16** Защитное покрытие эксплуатируемых кровель под автомобильные нагрузки следует проектировать в зависимости от нагрузок от подвижного транспорта, атмосферных и тепловых воздействий, агрессивности воздействий с учетом требований пожарной безопасности. Уклон кровли следует назначать от 1,5 % до 5 % ( $1^{\circ}$ – $3^{\circ}$ ). Для основного водоизоляционного ковра следует применять рулонные битумно-полимерные, гидроизоляционные материалы с армирующей синтетической основой, эластомерные мембранные пленочные материалы в соответствии с требованиями 5.2 и 5.4. Выбирают дренажные материалы согласно 5.15. Защитные покрытия следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 2.03.13 по следующим основным вариантам:

- асфальтобетон с толщиной слоя 40 мм, уложенный по подготовке из бетона класса не ниже  $C^{20}_{/25}$ , толщиной 80 мм, армированный двумя сетками с диаметром арматурной проволоки не менее 5 мм S500 с размерами ячеек 100×100 мм или двумя сетками из композиционной арматуры периодического профиля диаметром не менее 6 мм с размерами ячеек 200×200 мм, уложенными по гравийной подсыпке толщиной не менее 150 мм из гравия фракции от 3 до 15 мм или по специальному дренажному полимерному покрытию с термосклеенным геотекстилем с разрывной нагрузкой не более 9,0 кН/м, при дренажной способности материала в горизонтальном направлении не более 4,3 л/с/м;

— железобетонное монолитное покрытие с толщиной слоя 120 мм из бетона класса не ниже  $C^{20}/_{25}$  и марки по морозостойкости не ниже F150, армированное двумя сетками с диаметром арматурной проволоки не менее 5 мм S500 с размерами ячеек 100×100 мм, уложенное по гравийной подсыпке с фракциями от 3 до 15 мм, толщиной не менее 150 мм или по специальному дренажному полимерному покрытию с термосклеенным геотекстилем, выдерживающим разрывную нагрузку не более 9,0 кН/м, при дренажной способности материала в горизонтальном направлении не более 4,3 л/с/м;

— железобетонные плиты с толщиной слоя не менее 80 мм из бетона класса не ниже  $C^{20}/_{25}$  и марки по морозостойкости не ниже F150, уложенные по подсыпке из сухого раствора марки по прочности не ниже M100, уложенного на подготовку из бетона класса по прочности не ниже  $C^{20}/_{25}$ , толщиной 80 мм, армированные двумя сетками с диаметром арматурной проволоки не менее 5 мм S500 с размерами ячеек 100×100 мм или двумя сетками из композиционной арматуры периодического профиля диаметром 6 мм с размерами ячеек 200×200 мм;

— тротуарная плитка (бетонная плитка) толщиной не менее 80 мм, уложенная по подсыпке из сухого раствора марки по прочности не ниже M100.

При устройстве эксплуатируемой кровли под автомобильные нагрузки поверх водоизоляционного ковра следует укладывать синтетическую пленку толщиной не менее 200 мкм или геотекстиль, выдерживающий разрывную нагрузку не более 9,0 кН/м.

Допускается выполнять подсыпку из дробленого гравия или щебня фракций от 5 до 15 мм толщиной слоя не менее 150 мм по синтетической пленке толщиной 200 мкм и геотекстилю. При этом синтетический нетканый материал (геотекстиль) должен выдерживать разрывную нагрузку не более 9 кН/м.

**5.17** При устройстве эксплуатируемых кровель по 5.15, 5.16 в подстилающих монолитных слоях из бетона или раствора, а также верхнем слое из монолитного бетона следует выполнять деформационные швы шириной от 5 до 20 мм во взаимно перпендикулярных направлениях с шагом от 4 до 6 м. При этом деформационные швы следует располагать вдоль примыканий кровли к стенам, парапетам на расстоянии от 0,25 до 0,5 м от них и заполнять герметизирующими составами, устойчивыми к ультрафиолетовому излучению.

**5.18** Максимальный уклон пандусов эксплуатируемых кровель не должен превышать 10 % ( $6^\circ$ ).

**5.19** При проектировании кровель с озеленением толщина растительного слоя грунта нормируется исходя из заданных видов зеленых насаждений и должна быть не менее:

180 мм или 220 кг растительного грунта на 1 м <sup>2</sup>	— для травяного газона;
240 мм или 320 кг	то же — для цветников;
350 мм или 400 кг	“ — для кустарников;
750 мм или 900 кг	“ — для низкорослых деревьев.

Грунт укладывают по синтетическому ковровому дренирующему слою со специальной пропиткой против прорастания корней, а также аккумулирующей системой влаги, поддерживающей жизнедеятельность растений.

Количество слоев водоизоляционного ковра следует назначать по 5.2 и 5.4, при этом суммарная разрывная сила при растяжении слоев должна составлять не менее 1000 Н.

При использовании эластомерных материалов с армирующей синтетической основой в эксплуатируемых кровлях их должно быть не менее двух с возможностью блокировки ограниченной зоны при обнаружении протекания влаги.

Между участками и на технологических зонах следует выполнять пешеходные дорожки с защитным покрытием кровли в соответствии с 5.15.

Допускается выполнять уклон рельефа кровель с озеленением не менее 1,5 % ( $1^\circ$ ) при обязательном использовании специальных полимерных дренажных материалов с геотекстилем под нагрузку автотранспорта не менее 300 кН/м<sup>2</sup>. Выбор дренажного материала производят исходя из его дренирующей способности в горизонтальном направлении не более 4,3 л/с/м при максимальной деформации 10 %.

**5.20** Эксплуатируемые кровли с озеленением следует проектировать с традиционным расположением утеплителя и водоизоляционного ковра.

**5.21** Показатели качества основания под рулонные и мастичные кровли должны отвечать требованиям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Показатель	Вид основания под кровлю					
	Из теплоизоляционных слоев монолитной укладки		Стяжка из цементно-песчаного раствора		Стяжка из мелкозернистого асфальтобетона	Из теплоизоляционных плит
	на цементном вяжущем	на битумном вяжущем	по засыпной теплоизоляции	по теплоизоляционным плитам		
Ровность	Плавно нарастающие неровности вдоль уклона — не более $\pm 5$ мм, поперек уклона — не более $\pm 10$ мм, в ендове — не более $\pm 5$ мм; количество неровностей должно быть не более одной на 1 м длины					Перепад между смежными плитами — не более 3 мм
Прочность на сжатие, МПа, не менее	0,6	0,15	10	10	0,8	0,06 при 10 %-ной деформации
Влажность, %, не более	5	2,5	4	4	2,5	Согласно стандарту или техническим условиям
Толщина, мм	1)	1)	С армированием (50 $\pm$ 10) %	30 $\pm$ 5	30 $\pm$ 5	1)
1) Толщину теплоизоляционного слоя определяют расчетом.						

**5.22** В выравнивающей стяжке из цементно-песчаного раствора должны быть предусмотрены температурно-усадочные швы шириной не менее 5 мм, разделяющие поверхность стяжки на участки размером не более 3 $\times$ 3 м.

Стяжки из цементно-песчаного раствора допускается выполнять при отрицательных температурах воздуха (до минус 10° С) при условии применения противоморозных добавок или обеспечения прогрева.

**5.23** Выравнивающие стяжки из мелкозернистого асфальтобетона должны быть разделены температурно-усадочными швами на участки размерами не более 4 $\times$ 4 м.

**5.24** Температурно-усадочные швы в стяжках, теплоизоляционных слоях монолитной укладки и торцевые стыки несущих плит покрытий, при применении для водоизоляционного ковра мастичных или рулонных материалов при сплошной или полосовой наклейке (наварке) водоизоляционного ковра, должны быть перекрыты полосами рулонного водоизоляционного материала шириной не менее 150 мм с точечной наваркой (приклейкой) их с одной стороны шва.

**5.25** Пароизоляцию необходимо предусматривать в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-43.

Для устройства пароизоляции следует применять:

— битумно-полимерные и битумные с армирующей стекло- или синтетической основой материалы со сплошной или полосовой приклейкой (наваркой) по горячим или холодным мастикам (праймерам) с шириной продольной и поперечной нахлестки не менее 80 мм;

— синтетические эластомерные ТПО-мембраны, поливинилхлоридные мембраны и им подобные рулонные кровельные материалы, в том числе упрочненные стеклотканью или синтетической тканой сеткой, укладываемые с нахлесткой не менее 80 мм или с проклейкой сверху швов самоклеящейся синтетической лентой со свободной укладкой, механическим креплением к основанию или с наклейкой на синтетических клеях (промазках), соответствующих виду пароизоляционного материала;

— битумно-полимерные, синтетические мастики, лакокрасочные материалы, изготовленные в заводских условиях.

**5.26** В местах примыкания покрытий к стенам, стенкам фонарей, шахтам и оборудованию, проходящему сквозь кровлю или чердачное перекрытие, пароизоляция должна быть поднята на высоту не менее 300 мм от поверхности кровли, предохраняя кровлю от попадания влаги и паров, а в местах деформационных швов должна перекрывать края компенсатора.

**5.27** Толщину теплоизоляционного слоя следует определять на основании теплотехнического расчета в соответствии с ТКП 45-2.04-43. Теплоизоляционный слой может быть выполнен из негорючих и горючих материалов. Выбор вида или типа теплоизоляционного материала и конструктивного решения узлов и деталей кровли следует производить с учетом требований ТКП 45-2.02-142.

Прочность на сжатие теплоизоляционного материала при 10 %-ной линейной деформации:

— для неэксплуатируемой кровли, МПа, не менее:

0,060 — верхний слой;

0,035 — нижний слой;

— для эксплуатируемой кровли — не менее 0,45 МПа.

Между цементно-песчаной стяжкой и пористой теплоизоляцией должен быть предусмотрен разделительный слой из рулонного материала, исключающий увлажнение утеплителя во время устройства стяжки.

**5.28** В кровлях по несущим металлическим конструкциям с профилированным настилом для теплоизоляции следует применять негорючие плитные материалы с прочностью на сжатие при 10 %-ной деформации не менее 0,06 МПа и плотностью не менее 140 кг/м<sup>3</sup>. В местах примыкания профилированного настила к стенам, балкам, деформационным швам, стенкам фонарей пустоты ребер профилированного настила под пароизоляцией следует заполнять на длину от 250 до 500 мм жестким негорючим минераловатым утеплителем с плотностью не менее 80 кг/м<sup>3</sup>. Заполнение пустот утеплителем между ребрами профилированного настила по всей площади кровли не допускается. При общей требуемой толщине плитного утеплителя более 150 мм допускается укладка верхнего и нижнего слоев толщиной не менее 20 мм каждый из материала с прочностью на сжатие при 10 %-ной деформации не менее 0,06 МПа, плотностью не менее 140 кг/м<sup>3</sup> и среднего слоя — из материала с прочностью на сжатие при 10 %-ной деформации не менее 0,035 МПа, плотностью не менее 80 кг/м<sup>3</sup>. При укладке плитного утеплителя в два и более слоев стыки плит следует располагать вразбежку. Плитный утеплитель из жестких минераловатных плит следует крепить к профилированному настилу саморезами из расчета на расчетные нагрузки согласно СНиП 2.01.07, но не менее одного самореза на один лист утеплителя, исходя из расчетного усилия на отрыв не менее 0,5 кН на 1 м<sup>2</sup> кровли.

Укладку водоизоляционного ковра следует выполнять:

— по плитному утеплителю — из битумно-полимерных рулонных кровельных материалов с механическим креплением к профилированному настилу и сваркой в местах продольной и поперечной нахлестки полотнищ не менее 100 мм;

— наклейкой (наваркой) на плитный негорючий утеплитель при применении минераловатных плит с прочностью на сжатие при 10 %-ной деформации не менее 0,06 МПа битуминизированной в заводских условиях поверхностью или обработанной мастикой при уклонах кровли не более 10 % (6°);

— свободной, по плитному утеплителю мембран на основе каучука — СКЭПТ или ПВХ-мембраны при тяжелом защитном слое из гравия фракций от 5 до 15 мм толщиной не менее 30 мм и из расчета массы защитного слоя не менее 50 кг/м<sup>2</sup>.

Для устройства пароизоляции следует применять битумно-полимерные рулонные материалы (типа «Барьер» и т. п.), синтетические ветрогидроизоляционные мембраны, упрочненные стеклотканью или синтетической тканью сеткой, укладываемые с нахлесткой не менее 80 мм с проклейкой швов сверху самоклеящейся синтетической лентой со свободной укладкой, оклейкой или наваркой к ребрам профилированного настила или механическим креплением к профилированному настилу.

Возможность применения утеплителя в качестве основания под водоизоляционный ковер (без устройства по нему выравнивающей стяжки) следует устанавливать расчетом на действующие на кровлю нагрузки с учетом упругих характеристик теплоизоляции (предела прочности, относительного удлинения, модуля упругости).

По профилированному настилу следует проектировать только кровли с ограниченным хождением (неэксплуатируемые кровли).

**5.29** В кровлях по дощатому настилу следует применять теплоизоляционные материалы и способы крепления водоизоляционного ковра — аналогичные приведенным в 5.28.



При проектировании кровель по дощатому настилу или клеефанерным панелям с внутренним слоем утеплителя водоизоляционный ковер следует укладывать по разделительному слою из стеклоткани или нетканого негорючего полотна массой не менее  $100 \text{ г/м}^2$  или для первого слоя применять самоклеящиеся рулонные битумно-полимерные материалы, а также полимерные материалы, приклеенные по всей поверхности.

При механическом креплении водоизоляционного ковра количество крепежных элементов и их тип определяют в проектной документации из расчета на действующие нагрузки по СНиП 2.01.07, но не менее расчетного усилия на отрыв  $0,5 \text{ кН}$  на  $1 \text{ м}^2$  кровли. На участках кровли шириной  $1,5 \text{ м}$  вдоль карнизов, свесов, примыканий количество крепежных элементов следует увеличивать в 2 раза.

**5.30** В кровлях по несущим железобетонным конструкциям из сборных или монолитных плит, а также по массивным каменным конструкциям теплоизоляционные материалы следует применять в соответствии с 5.27, 5.28.

При применении горючих плитных материалов для теплоизоляции кровель с ограниченным хождением (неэксплуатируемые кровли) следует выполнять по утеплителю стяжку из цементно-песчаного раствора марки по прочности не ниже М100 и марки по морозостойкости F100 толщиной не менее 30 мм.

Стяжку допускается не устраивать при применении негорючего минераловатного утеплителя с прочностью на сжатие при 10 %-ной деформации не менее 0,06 МПа.

В кровлях с пригрузочным балластным слоем допускается укладывать водоизоляционный ковер по плитному утеплителю из горючих материалов с дополнительным разделительным слоем из негорючих материалов, с наклейкой первого слоя водоизоляционного ковра на мастиках, разрешенных к применению для данного утеплителя.

Стяжки из мелкозернистого асфальтобетона толщиной не менее 30 мм и прочностью на сжатие не менее 0,8 МПа допускается применять в осенне-зимний период по монолитным и плитным утеплителям. Не допускается применять стяжки из асфальтобетона по сжимаемым и засыпным теплоизоляционным материалам, а также при наклейке рулонных материалов на холодных мастиках.

**5.31** При проектировании вентилируемых (двухоболочковых) кровель следует применять плитный или монолитный утеплитель из негорючих материалов. Допускается двухслойная укладка утеплителя с нижним слоем из сжимаемого минераловатного утеплителя и верхним слоем из минераловатных плит плотностью не менее  $80 \text{ кг/м}^3$ , толщиной не менее 20 мм — противоветровой и стабилизирующий слои.

Высота вентилируемой воздушной прослойки должна быть не менее 50 мм. Площадь приточно-вытяжных отверстий следует определять из условия осушающего эффекта вентиляции, но не менее двух отверстий площадью не менее  $50 \text{ см}^2$  каждое, расположенных в верхней и нижней частях кровли по направлению уклона на каждый вентилируемый отсек или не реже чем через 3 м в верхнем и нижнем рядах при сплошной, на всю площадь кровли, вентилируемой прослойке.

**5.32** В инверсионных кровлях следует применять плитный утеплитель из экструдированного пенополистирола с гомогенной замкнутой структурой ячеек или другой аналогичный материал с нулевой капиллярностью и водопоглощением всего листа не более 0,2 % по объему со ступенчатой или пазогребневой формой кромок. Предел прочности на сжатие при 10 %-ной линейной деформации — не менее 0,45 МПа.

**5.33** Применение засыпных утеплителей из керамзита, аглопорита, перлита, дробленых природных материалов допускается для временных зданий и сооружений пониженного уровня ответственности при общей площади кровли не более  $500 \text{ м}^2$ . По засыпным утеплителям следует выполнять стяжку из цементно-песчаного раствора марки по прочности М150 и марки по морозостойкости не ниже F150 толщиной не менее 50 мм, с обязательным армированием сеткой с диаметром арматурной проволоки 5 мм S500 с размерами ячеек  $100 \times 100 \text{ мм}$ . Допускается применение засыпного утеплителя для создания уклона с укладкой по нему плитного утеплителя.

**5.34** Влажность утеплителя и подстилающих слоев при устройстве водоизоляционного ковра должна соответствовать требованиям ТКП 45-2.04-43.

**5.35** Отклонение уклона рулонных и мастичных кровель должно быть не более  $\pm 0,02 \%$  от заданного значения уклона.

**5.36** Примыкания кровель к стенам, парапетам, шахтам должны быть следующих основных типов:

— примыкание с подведением водоизоляционного ковра под «выдру» на высоту не менее 300 мм от поверхности кровли;

— примыкание с механическим креплением фартука в штрабе на высоту не менее 300 мм от поверхности кровли с герметизацией шва герметиком;

— примыкание с механическим креплением фартука к поверхности стены шагом не более 600 мм на высоту не менее 300 мм и герметизацией шва стойкими к ультрафиолетовому излучению (тиоловыми или полиуретановыми) герметиками;

— примыкание с выводом водоизоляционного ковра наверх парапета при его высоте не более 1000 мм от верха несущих конструкций покрытия, с укладкой поверх водоизоляционного ковра на парапете железобетонной парапетной плиты, с герметизацией основания и стыков или специального металлического профилia.

**5.37** Основания под кровлю у мест примыканий должны иметь переходные наклонные бортики (под углом 45°) высотой не менее 100 мм по периметру примыкания.

До устройства наклонного бортика рекомендуется укладка эффективного уплотняющего материала по периметру примыкания, указанного в проектной документации.

Наклонный бортик выполняют из:

— цементного раствора марки по прочности не ниже М100 и марки по морозостойкости F100;

— бетона класса по прочности на сжатие не ниже C<sup>8</sup>/10;

— жесткого плитного утеплителя.

Вертикальные поверхности конструкций должны быть ровными, гладкими, кирпичные — оштукатурены цементным или полимерцементным раствором марки по прочности не ниже М100 и марки по морозостойкости F100.

**5.38** При сплошной наклейке водоизоляционного ковра дополнительные подстилающие слои примыкания и верхний накрывочный слой следует укладывать вдоль примыкания на ширину кровли не менее 350 мм. При этом при двух дополнительных нижних слоях первый слой следует укладывать на ширину не менее 500 мм, второй — на ширину не менее 350 мм.

При полосовой наклейке нижний дополнительный слой следует укладывать на ширину не менее 500 мм.

При механическом креплении водоизоляционного ковра в местах примыканий нижний дополнительный слой следует укладывать на ширину не менее 750 мм с удвоенным количеством элементов крепления. В этом случае крепление основного слоя водоизоляционного ковра к подстилающему слою на ширину нижних дополнительных слоев и на вертикальную поверхность следует выполнять сплошной наклейкой (наплавкой).

**5.39** При полосовой наклейке, механическом креплении водоизоляционного ковра нижний дополнительный подстилающий слой следует укладывать на горизонтальную и вертикальную поверхности с полосовой наклейкой в целях обеспечения возможности выхода воздуха.

**5.40** В местах примыканий рекомендуется применять для верхнего накрывочного слоя водоизоляционного ковра рулонные битумно-полимерные материалы, приведенные в 5.2.

**5.41** Металлический фартук примыканий неэксплуатируемых кровель должен перекрывать по высоте водоизоляционный ковер не менее чем на 100 мм. Нижняя кромка фартука должна иметь гнутый профиль, обеспечивающий отрыв капли на расстоянии не менее 30 мм от вертикальной поверхности водоизоляционного ковра.

Металлические фартуки выполняют следующих основных видов:

— гнутый профиль из листовой стали толщиной не менее 0,5 мм с противокоррозионным полимерным покрытием;

— гнутый профиль из листовой стали толщиной не менее 0,7 мм с противокоррозионным покрытием;

— специальный алюминиевый профиль.

Фартук из оцинкованной стали рекомендуется применять при примыкании кровли по штрабе или под «выдрой».

При креплении фартука к поверхности стены расстояние между точками крепления (анкерами, дюбелями) определяют жесткостью профиля из условия его прилегания к стене, но оно не должно превышать 600 мм. В необходимых случаях (по указанию в проектной документации) следует устанавливать прижимную рейку. Фартук по линии крепления должен прижимать к стене верх водоизоляционного ковра. Верхняя кромка фартука должна иметь профиль, обеспечивающий возможность герметизации шва между фартуком и поверхностью стены герметиком, устойчивым к ультрафиолетовому излучению.

**5.42** Металлический лист, укладываемый по верху парапета, должен иметь гнутый профиль, перекрывать стену по высоте не менее чем на 50 мм и иметь плоскость отрыва капель на расстоянии не менее 80 мм от внешней поверхности стены парапета. Бетонные и каменные плиты парапета должны иметь слезниковые дорожки с плоскостью отрыва капель на расстоянии не менее 80 мм от поверхности стены парапета. Швы плит подвергают заделке устойчивыми к ультрафиолетовому излучению (полиуретановым или тиоколовым) герметиками.

**5.43** Примыкания эксплуатируемых кровель под пешеходные нагрузки с защитным покрытием, выполненным по 5.15, эксплуатируемых кровель под автомобильные нагрузки с защитным покрытием по 5.16 и кровель с озеленением следует защищать вертикальной или угловой стенкой из сборных железобетонных плит из бетона класса по прочности на сжатие не ниже  $C^{20}/_{25}$  и марки по морозостойкости не ниже F150 толщиной не менее 60 мм или монолитной железобетонной стенкой с горизонтальным участком при тех же характеристиках бетона и толщиной стенки не менее 80 мм. Допускается выполнять защиту облицовочными бетонными блоками и металлическим профилем с противокоррозийным полимерным покрытием. Между защитной стенкой и защитным покрытием эксплуатируемой кровли следует выполнять деформационный шов шириной от 5 до 20 мм с уплотнением герметиком по стыку примыкания. Высота защитной стенки — на всю высоту парапета, а при примыкании к стене — на высоту 1000 мм. Шов между сборной защитной стенкой и стеной (парапетом) следует герметизировать. Металлический лист, укладываемый по верху парапета, или парапетная плита должны перекрывать парапет и защитную стенку. При примыкании к стене по верху защитной стенки следует устанавливать металлический лист.

**5.44** Высота примыкания кровли к дверным проемам должна быть не менее 150 мм. Водоизоляционный ковер следует подводить под плиту порога, имеющую свес не менее 50 мм. Допускается примыкание под металлический лист, уложенный на всю толщину стены под дверную коробку. Стык между дверной коробкой и гидроизоляционным ковром необходимо заделывать герметиком или эластичной герметизирующей лентой. В эксплуатируемых кровлях примыкание под порогом следует защищать аналогично требованиям 5.43.

**5.45** При примыкании неэксплуатируемых кровель к стенам более высоких участков здания с наружным водоотводом и высотой более 1,5 м на участках неорганизованного стока воды следует выполнять защитное покрытие водоизоляционного ковра вдоль примыкания на ширину не менее 0,75 м от плоскости стока воды из бетонных плит по 5.15 с герметизацией швов. В местах вывода водосточных труб при организованном водоотводе защитное покрытие водоизоляционного ковра следует выполнять на ширину не менее 1 м из бетонных плит по 5.15 или из монолитной железобетонной плиты толщиной не менее 60 мм, армированной сеткой с диаметром арматурной проволоки 5 мм S500 с размерами ячеек 100×100 мм, из бетона класса по прочности на сжатие не ниже  $C^{20}/_{25}$  и марки по морозостойкости не ниже F150. При высоте неорганизованного водоотвода менее 1,5 м от уровня кровли, независимо от вида водоизоляционного ковра, допускается выполнять защитное покрытие из слоя гравия фракции от 5 до 15 мм марки по морозостойкости не ниже F75 толщиной 50 мм и шириной полосы 1 м вдоль примыкания.

**5.46** Для пропуска труб через кровлю на несущие конструкции покрытия (плиты, настилы) следует устанавливать стальные патрубки с фланцами размером в плане не менее 150 мм от периметра патрубка. Длина патрубка выше фланца должна быть не менее 300 мм (не менее чем на 300 мм выше защитного покрытия эксплуатируемой кровли). Длина патрубка ниже фланца должна быть не менее толщины плиты покрытия. Примыкание кровли к патрубку следует выполнять аналогично требованиям 5.38, 5.40. На трубу следует устанавливать кольцевой фартук, обжатый хомутом на высоте не менее 300 мм от поверхности кровли, с перекрытием патрубка и водоизоляционного слоя примыкания фартуком на высоту не менее 50 мм и герметизацией по верху шва между фартуком и трубой. В эксплуатируемых кровлях шов между патрубком и защитным покрытием кровли шириной от 10 до 30 мм должен быть уплотнен герметиком.

Допускается установка фланца на первый дополнительный слой водоизоляционного ковра с последующей сплошной наклейкой основного и дополнительного слоев водоизоляционного ковра по периметру фланца с нахлесткой слоев за фланец не менее 250 мм. В этом случае допускается не поднимать водоизоляционный ковер на вертикальную поверхность патрубка.

**5.47** Для пропуска труб через кровлю, а также для установки на кровле стоек антенн, рекламных щитов, анкерных устройств допускается использование уплотняющих манжет с гофрированной вертикальной частью и горизонтальным фланцем шириной не менее 150 мм. Фланец следует проклеивать между основным и дополнительными слоями водоизоляционного ковра, а верхняя часть манжеты, надетой на трубу, должна быть обжата хомутом.

**5.48** Для пропуска шахт через кровли на несущие плиты или настилы следует устанавливать железобетонные стаканы, выступающие не менее чем на 300 мм выше поверхности кровли. Примыкание кровли к стенкам стаканов следует выполнять в соответствии с требованиями 5.37, 5.38, 5.40 в зависимости от конструкции кровли и видов применяемых материалов.

**5.49** Температурно-деформационные швы (ТДШ) зданий в конструкции кровли должны проходить через все слои кровли, не ограничивая свободу деформаций отдельных частей зданий и конструкций, но обеспечивая водонепроницаемость и целостность всех элементов кровли.

**5.49.1** Конструкции ТДШ в покрытии с неэксплуатируемой кровлей необходимо выполнять следующих основных типов:

— ТДШ с компенсатором в кровельном слое. Металлический компенсатор, изогнутый по радиусу не менее 100 мм с высотой подъема над швом не менее 100 мм и длиной горизонтальных участков не менее 150 мм, следует устанавливать на верх плиты с механическим креплением. На компенсатор по шву на ширину участка не менее 150 мм следует укладывать мягкий минераловатный утеплитель, перекрываемый сверху изогнутым по профилю компенсатора листом кровельной стали с противокоррозионным покрытием толщиной не менее 0,8 мм, с длиной горизонтальных участков не менее 250 мм. Основной и дополнительный слои водоизоляционного ковра следует наклеивать (наплавлять) на верхний металлический лист. Марка и толщина теплоизоляционного материала должны соответствовать проектной документации;

— ТДШ со стенками из гнутых металлических профилей. Вдоль ТДШ следует устанавливать две стенки (два уголка, два швеллера, уголок и Z-образный профиль, перекрывающий сверху уголок) с механическим креплением к основанию кровли. Стенки должны быть выше поверхности кровли не менее чем на 150 мм, шов между ними — не менее 30 мм. Дополнительные и основные слои водоизоляционного ковра должны примыкать к стенкам на всю их высоту (при Z-образном профиле — перекрывать его сверху). По верху стенок следует устанавливать защитный металлический фартук с прижатием верхних кромок водоизоляционного ковра и нахлесткой по высоте не менее 50 мм. Фартук должен иметь профиль и способ крепления, не нарушающие свободу деформаций по ТДШ.

**5.49.2** Конструкции ТДШ в покрытии эксплуатируемой кровли необходимо выполнять следующих основных типов:

— ТДШ со свободно уложенным компенсатором. На плиты покрытия (настил) следует укладывать свободно (или с односторонним прикреплением) металлический компенсатор с волной радиусом не менее 30 мм. Между утеплителем по ТДШ оставляют свободный шов шириной не менее 50 мм. Первый слой (дополнительный) водоизоляционного ковра шириной не менее 500 мм в каждую сторону от ТДШ следует укладывать по утеплителю (стяжке) по разделительному слою свободно (без наклейки и механического крепления). По шву следует укладывать цилиндрический жгут из упругого материала диаметром не менее 30 мм. Дополнительные и основные слои водоизоляционного ковра над ТДШ следует наклеивать поверх жгута. Демпферную прокладку не доводят до шва на 50 мм с каждой стороны, а поверх нее по дополнительному слою водоизоляционного материала укладывают металлический профилированный лист толщиной не менее 0,7 мм, шириной не менее 500 мм и высотой гофра не менее 20 мм, направленный поперек шва. Защитное покрытие эксплуатируемой кровли, уложенное на ширине металлического листа, следует отделять от остальной поверхности покрытия двумя продольными деформационными швами шириной не менее 20 мм, уплотненными герметиком;

— ТДШ с фланцевой конструкцией и разрывом водоизоляционного ковра — допускается выполнять при утеплителе из плитного или монолитного легкого бетона. Вдоль шва по кромкам утеплителя следует укладывать металлические уголки с вертикальной полкой не менее толщины утеплителя и горизонтальной полкой не менее 100 мм. Ширина шва между уголками должна быть не менее 50 мм. Металлический компенсатор с волной радиусом не менее 30 мм из листовой стали толщиной не менее 0,7 мм следует укладывать поверх уголков. Дополнительные и основные слои водоизоляционного ковра следует укладывать поверх компенсатора и обрывать по кромкам шва. Компенсатор и уложенные поверх него слои водоизоляционного ковра должны быть прижаты с двух сторон шва к горизонтальным полкам уголка прижимной рейкой и болтами. Защитное покрытие эксплуатируемой кровли должно быть выполнено аналогично предыдущему варианту.

**5.49.3** В кровлях с озеленением в зоне расположения ТДШ следует предусматривать пешеходные дорожки.

**5.49.4** На участках кровли, примыкающих к ТДШ на ширину не менее 250 мм, следует укладывать утеплитель из негорючих материалов при любых вариантах устройства швов.

**5.50** Водоприемные воронки внутреннего водоотвода должны быть расположены на пониженных участках кровли. Уклоны по ендовам между водоприемными воронками должны быть не менее 1% (0,5°). Местное понижение кровли в местах установки воронок внутреннего водоотвода должно составлять от 15 до 20 мм в радиусе 500 мм, что обеспечивается за счет уменьшения толщины слоя утеплителя или конструктивными решениями несущих элементов покрытия. Патрубки водосточных воронок должны выступать ниже плиты перекрытия не менее чем на 100 мм. Стыковка патрубка воронки с трубой ливнестока в плите перекрытия не допускается. Приемная часть воронок не должна выступать над гидроизоляционным ковром.

**5.51** Оси водоприемных воронок, расположенных вдоль парапетов и других выступающих частей зданий, должны находиться от них на расстоянии не менее 500 мм. Привязка к разбивочным осям зданий воронок, расположенных на других участках кровли, должна учитывать расположение и габариты несущих конструкций покрытия, расположение инженерных систем и технологического оборудования под покрытием. Не допускается установка водоприемных воронок над стенами и установка водосточных стояков в толще стен.

**5.52** При устройстве холодной кровли в неотапливаемых зданиях и сооружениях, а также двускатной кровли с вентилируемой воздушной прослойкой приемные патрубки водосточных воронок и охлаждаемые участки водостоков должны быть предварительно теплоизолированы. Допускается предусматривать обогрев патрубков водосточных воронок и стояков в пределах охлаждаемых участков.

**5.53** Площадь кровли, приходящаяся на одну воронку, и диаметр воронки следует определять расчетом. Максимальное расстояние между водоприемными воронками неэксплуатируемых кровель должно быть не более 36 м, а эксплуатируемых кровель и кровель с озеленением — не более 24 м. На каждом участке кровли, ограниченном стенами и ТДШ зданий, должно быть не менее двух воронок. При площади участка неэксплуатируемой или эксплуатируемой кровли, а также кровли с озеленением менее 500 м<sup>2</sup> допускается установка одной воронки диаметром не менее 100 мм. Присоединение воронок, установленных по обеим сторонам ТДШ здания, к одному стояку допускается при условии обязательного устройства компенсационных стыков, обеспечивающих герметичность и эластичность соединения.

**5.54** Конструкцию водоприемной воронки следует принимать с учетом конструкции кровельного покрытия и вида кровли. При применении для теплоизоляционных слоев неэксплуатируемых кровель материалов с прочностью на сжатие менее 0,15 МПа или засыпных утеплителей следует предусматривать водоприемные воронки из двух частей. Нижнюю часть — чашу водоприемной воронки — необходимо устанавливать на основание кровли (железобетонные плиты, металлический профилированный настил) под пароизоляцию. Опорный фланец чаши должен опираться на основание кровли по периметру отверстия шириной не менее 150 мм. Чашу жестко фиксируют прижимными хомутами, расположенными с нижней стороны перекрытия, и соединяют со стояком внутреннего водостока через компенсатор.

Горизонтальный фланец водоприемной воронки по периметру шириной не менее 150 мм должен быть установлен с проклейкой между дополнительными и основными слоями водоизоляционного ковра. Количество дополнительных слоев должно быть не менее двух (один нижний и один верхний). Ширина укладки слоев — не менее 500 мм по периметру воронки со сплошной наклейкой (наплавкой) всех слоев.

Защитный колпак водоприемной воронки следует устанавливать патрубком в воронку или крепить на болтах сверху воронки.

**5.55** При использовании для теплоизоляционных слоев неэксплуатируемых кровель материалов с прочностью на сжатие более 0,15 МПа допускается применять водоприемные воронки из одного элемента, изготовленные из стали или полимерных материалов. В этом случае опорный фланец водоприемной воронки шириной не менее 150 мм по периметру трубы следует устанавливать между дополнительным и основными слоями водоизоляционного ковра со сплошной наклейкой (наплавкой) всех слоев. Патрубок водоприемной воронки должен выступать ниже несущих конструкций не менее чем на 100 мм и должен быть соединен со стояком внутри водостока через компенсатор.

**5.56** Конструкции водоприемных воронок эксплуатируемых кровель должны обеспечивать сток воды с защитного и дренирующего слоев кровли, уложенных поверх водоизоляционного ковра, воспринимать эксплуатационные нагрузки на кровлю без нарушения герметичности соединений и изменения условий водостока.

На эксплуатируемых кровлях следует устанавливать металлические или полимерные водоприемные воронки из двух регулируемых по высоте частей. Горизонтальный фланец чаши водоприемной воронки следует устанавливать на дополнительный слой водоизоляционного материала с проклейкой фланца между дополнительным и основными слоями водоизоляционного ковра. Дренарующий слой из полимерного материала с геотекстилем, уложенный поверх водоизоляционного ковра, следует выводить так, чтобы поток воды с дренажного слоя мог свободно циркулировать внутрь воронки.

Поверх дренающего слоя следует устраивать монолитную или укладывать сборную железобетонную плиту из бетона класса по прочности на сжатие не ниже  $C^{20}/_{25}$  и марки по морозостойкости не ниже F150 толщиной, обеспечивающей свободный приток воды к металлической решетке воронки.

Шов между железобетонной плитой и элементами защитного покрытия кровли должен быть загерметизирован.

Под решетку необходимо устанавливать дополнительную металлическую корзину для сбора и удаления крупного мусора.

**5.57** При устройстве водоприемных воронок кровель с озеленением следует устанавливать угловые железобетонные подпорные стенки для удержания и стабилизации растительного слоя на расстоянии не менее 500 мм по периметру воронки.

В зону водоприемной воронки должен быть обеспечен сток воды из дренающего и защитного покрытий эксплуатируемой кровли.

**5.58** Для защиты кромок кровли по краю основания кровли следует укладывать брус или гнутый металлический профиль высотой, равной толщине утеплителя и стяжки. Дополнительный подстилающий слой водоизоляционного материала следует укладывать на ширину не менее 1 м. По нему должен быть уложен металлический фартук с нахлесткой на кровлю не менее 250 мм, с механическим креплением к брусу. Свес фартука за кромку кровли должен иметь Т-образный гнутый профиль с высотойгиба не менее 50 мм выше поверхности кровли и нижней частью, перекрывающей брус на высоту не менее 50 мм, с плоскостью отрыва капель на расстоянии не менее 30 мм от бруса.

Независимо от вида крепления кровли основные и дополнительные слои водоизоляционного ковра на участке вдоль кромки следует соединять сплошной наклейкой (наплавкой).

**5.59** При наружном водоотводе по краю основания кровли следует укладывать гнутый металлический профиль высотой, равной толщине утеплителя и стяжки. Для усиления кромки кровли следует укладывать не менее двух дополнительных слоев водоизоляционного ковра шириной первого слоя не менее 1,5 м, второго слоя — не менее 1,0 м. Металлический фартук шириной не менее 500 мм следует укладывать на первый дополнительный слой с механическим креплением к основанию кровли. Независимо от вида крепления кровли основные и дополнительные слои водоизоляционного ковра на участке вдоль свеса следует соединять сплошной наклейкой (наплавкой). Профиль свеса фартука должен обеспечивать сток воды в водоприемный желоб. Расстояние между наружными водосточными трубами следует принимать не более 18 м, а площадь внутреннего поперечного сечения водосточной трубы — из расчета  $1,5 \text{ см}^2$  на  $1,0 \text{ м}^2$  площади кровли.

**5.60** Организованный отвод воды с кровель через отверстия (проемы) в сплошных парапетах допускается выполнять при обогреве водоотводящих поверхностей в зоне отверстия (проема) и при размерах последних не менее  $400 \times 400$  мм. При этом в отверстиях (проемах) должны предусматриваться патрубки из оцинкованной стали с запаянными соединениями или патрубки из пластмассовых элементов с фланцем, проклеенным между основными и дополнительными слоями водоизоляционного ковра в зоне примыкания кровли к парапету.

**5.61** Ширина укладки дополнительных слоев водоизоляционного ковра в ендове должна быть не менее 500 мм в каждую сторону от ее середины, а дополнительных слоев на коньке при уклоне от 1,5 % до 5 % ( $1^\circ$ – $3^\circ$ ) — не менее 500 мм в каждую сторону от конька.

## 6 Кровли из мелкоштучных материалов

**6.1** Для устройства скатных кровель из мелкоштучных материалов следует использовать:

- керамическую или цементно-песчаную черепицу по СТБ 1184, СТБ EN 1304;
- металлическую черепицу по СТБ 1380;
- битумно-полимерные плоские плитки по СТБ 1617;
- черепицу из термопласткомпозитов по СТБ 1065.

Допускается использование других мелкоштучных материалов, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

**6.2** Основанием под кровлю из мелкоштучных гидроизоляционных материалов в зависимости от вида кровельного материала должна быть обрешетка из деревянных брусков или сплошной дощатый настил. В свесах карнизов и ендовах по сплошному настилу укладывают дополнительное покрытие из оцинкованного листа. Конструкция торцевой защитной планки карниза должна обеспечивать поступление воздушного потока в вентилируемые каналы крыши.

**6.3** Основания под кровли из мелкоштучных материалов должны удовлетворять следующим требованиям:

- отклонение уклона кровли — не более  $\pm 0,05\%$  от проектного значения;
- неровности на длине 1 м поверхности основания вдоль ската — не более 5 мм, поперек ската — не более 10 мм.

**6.4** При устройстве кровли из черепицы шаг и сечение брусков принимают из условия обеспечения их прочности по расчету на нагрузки в стадии производства работ и в стадии эксплуатации с учетом конструктивных особенностей применяемой черепицы. Крепление черепицы следует выполнять кляммерами. Допускается осуществлять крепление оцинкованными гвоздями или скрутками из оцинкованной проволоки.

Для кровель из керамической и цементно-песчаной черепицы с холодным чердаком для исключения задувания снега в чердак необходимо устройство сплошного дощатого настила с укладкой по нему одного слоя рулонного геотекстиля или рулонного водоизоляционного материала. Непосредственно черепицу следует укладывать по обрешетке из деревянных брусков. При этом должна быть обеспечена вентиляция чердачного пространства через слуховые окна и торцы карнизного свеса.

**6.5** Примыкание черепичной кровли к стенам, дымовым и вентиляционным каналам следует выполнять с помощью фартуков из оцинкованной стали, которые подводят под «выдру» или крепят на вертикальную поверхность стен дымовых и вентиляционных каналов на высоту не менее 250 мм. Шов поверху между фартуком и стеной должен быть загерметизирован герметиком, устойчивым к ультрафиолетовому излучению.

**6.6** При устройстве кровли из черепицы рекомендуется укладывать под черепицу специальную армированную пленку — противоконденсатный экран.

**6.7** При устройстве кровель из плоских битумно-полимерных листов следует выполнять сплошной дощатый настил или настил из клефанерных конструкций. Крепление битумно-полимерных листов к основанию под кровлю следует выполнять оцинкованными гвоздями и противовеетровыми кнопками по подстилающему слою из водоизоляционного рулонного материала.

**6.8** Примыкание кровли из битумно-полимерных листов к вертикальным конструкциям, трубам, стойкам антенн, устройство ендов, свесов следует выполнять с использованием фасонных битумно-полимерных изделий, фартуков и гнутых профилей из оцинкованной стали или алюминиевых профилей.

**6.9** Крепление битумно-полимерных плиток к основанию кровли следует выполнять кровельными оцинкованными гвоздями таким образом, чтобы следующий ряд перекрывал место крепления. Раскладку следует производить горизонтальными рядами снизу вверх со смещением швов плиток.

**6.10** При угле наклона кровли более  $60^\circ$ , кроме дополнительных гвоздей крепления, необходимо прикреплять нижнюю часть плитки подплавлением нижнего слоя горячим воздухом. В ендовах подстилающий слой следует укладывать по направлению ендовы.

**6.11** При устройстве теплой кровли (теплый чердак, покрытие мансардного этажа) следует применять для теплоизоляции негорючие плитные материалы, устойчивые к продуванию, плотностью не менее  $30 \text{ кг/м}^3$ . При применении для нижнего слоя кровли мягкого негорючего минераловатного утеплителя поверху следует укладывать противовеетровой экран из слоя жесткого плитного негорючего утеплителя плотностью не менее  $70 \text{ кг/м}^3$  и толщиной не менее 20 мм или укладывать противовеетровой экран из рулонного паропроницаемого материала и крепить его механическим способом к конструкциям.

**6.12** При устройстве теплой кровли допускаются следующие конструктивные решения: толщина теплоизоляции меньше высоты стропила, диффузионная гидравлическая пленка располагается с образованием двух вентилируемых каналов; толщина теплоизоляции равна высоте стропила, ветрозащитная диффузионная гидроизоляционная пленка располагается на поверхности теплоизоляции с образованием над ней одного вентиляционного канала.

Толщина теплоизоляции больше высоты стропила: в этом случае дополнительный слой теплоизоляции может быть расположен снизу между поперечными каркасными брусками либо сверху стропил между дополнительными брусками, высота которых равна толщине дополнительной теплоизоляции. Показатели подкровельных пленок приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Показатели диффузионных (подкровельных) пленок

Наименование показателя	Ветрогидрозащитная мембрана (укладывают по утеплителю без зазора)	Гидрозащитная пленка (укладывают только с двумя вентилируемыми каналами)
Паропроницаемость, г/м <sup>2</sup> за 24 ч	До 600	—
Разрывная нагрузка при растяжении (вдоль и поперек полотна материала), Н на 5 см	До 115,0 включ.	До 190,0 включ.
Водонепроницаемость водяного столба, м	До 1	До 0,2
Рабочая температура, °С	От -40 до +100	От -40 до +80
Стойкость к ультрафиолетовому излучению, мес.	До 4	До 4

**6.13** Теплоизоляцию в теплых кровлях следует укладывать по пароизоляции из рулонных битумно-полимерных материалов или ветрозащитных диффузионно-гидроизоляционных термосклеенных пленок, армированных стеклотканью или синтетической тканой сеткой. Пароизоляцию следует укладывать снизу вверх с нахлесткой не менее 80 мм (или с проклейкой стыков пленки самоклеящейся лентой) с креплением к основанию кровли гвоздями с широкой шляпкой или скобами. В местах примыкания к конструкциям кровли пароизоляцию следует поднимать на толщину утеплителя.

**6.14** Теплые кровли должны иметь вентилируемый зазор, определенный расчетом, но высотой не менее 50 мм над утеплителем. Вентиляционные отверстия следует выполнять в карнизе и коньке кровли с использованием специальных элементов, входящих в номенклатуру применяемого вида кровельных изделий.

**6.15** Кровли из мелкоштучных материалов следует проектировать с наружным водоотводом. Водоприемный желоб следует крепить жесткими кронштейнами к карнизу. По краю кровли следует укладывать карнизный металлический лист.

**6.16** На кровлях из мелкоштучных материалов в местах прохода к обслуживаемому оборудованию, у торцевых стен, деформационных швов следует укладывать настилы, переходные мостики, лестницы, указанные в проектной документации.

## 7 Кровли из битумно-полимерных волнистых кровельных и асбестоцементных волнистых листов

**7.1** Для устройства кровель из битумно-полимерных волнистых кровельных листов и асбестоцементных волнистых листов следует использовать асбестоцементные изделия по СТБ 1118, ГОСТ 378, ГОСТ 24986 и технические условия на битумно-полимерные волнистые кровельные листы.

Допускается использование других аналогичных материалов, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

**7.2** Решение о применении битумно-полимерных или асбестоцементных волнистых листов в кровлях принимает проектная организация.

**7.3** Шаг брусков обрешетки в покрытиях для кровли из битумно-полимерных волнистых кровельных листов и асбестоцементных волнистых листов не должен превышать 550 мм.

Шаг прогонов в покрытиях производственных зданий необходимо принимать равным длине листа без учета нахлестки.

**7.4** При устройстве основания под кровлю должны быть соблюдены следующие допуски:

— отклонение уклона основания — не более  $\pm 0,05$  % от проектного значения;

— неровности на длине 2 м поверхности основания вдоль ската — не более 5 мм, поперек ската — не более 10 мм.

**7.5** Поперек ската волна перекрывающей кромки листа должна полностью перекрывать волну перекрываемой кромки смежного листа. Вдоль ската кровли нахлестка волнистых листов должна быть не менее 150 мм и не более 300 мм.



**7.6** Допускается устройство кровли из волнистых листов с уклоном от  $10^\circ$  до  $30^\circ$ , при этом должна быть предусмотрена герметизация стыков между волнистыми листами.

Для исключения задувания снега в чердачное пространство при любых уклонах крыши необходимо устройство сплошного дощатого настила с укладкой по нему слоя рулонного водоизоляционного материала, на который сверху следует укладывать обрешетку и кровлю из волнистых листов.

**7.7** При длине здания 25 м и более для компенсации деформаций в кровле должны быть предусмотрены деформационные швы с шагом от 12 до 18 м для асбестоцементных волнистых листов, не защищенных водостойким покрытием, и 24 м — для гидрофобизированных и окрашенных асбестоцементных волокнистых листов и битумно-полимерных кровельных листов.

**7.8** Для устройства узлов примыкания кровли из волнистых асбестоцементных и битумно-полимерных листов к стенам, дымовым и вентиляционным каналам, слуховым окнам, трубам, а также для устройства ендов, коньков, свесов следует применять фасонные детали. При отсутствии готовых фасонных деталей допускается изготавливать необходимые профили из тонколистовой оцинкованной стали или алюминиевых сплавов.

**7.9** При установке первого ряда волнистых асбестоцементных листов необходимо их дополнительное крепление к обрешетке скобами (не менее 2 шт. по торцу листа), а битумно-полимерных волнистых кровельных листов — специальными гвоздями (не менее 2 шт. по торцу листа).

## **8 Кровли из листовой стали, меди, металлического профилированного настила и металлической черепицы**

**8.1** Для устройства кровель из металлических материалов следует использовать изделия по СТБ 1380 и СТБ 1382.

Допускается использование других аналогичных материалов, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

**8.2** Для кровель из листовой стали следует применять оцинкованную сталь толщиной не менее 0,5 мм, для кровель из меди — листы толщиной не менее 0,3 мм.

**8.3** При уклонах кровли менее  $30^\circ$  лежащие фальцы в кровлях из листовой стали и меди должны быть выполнены двойными и загерметизированы герметиком, устойчивым к ультрафиолетовому излучению.

**8.4** Основанием под кровлю из металлического профилированного настила с высотой гофра от 17 до 35 мм и металлической черепицы является обрешетка из обрезных досок с размерами сечения  $30 \times 100$  мм, шаг которых зависит от кровли.

**8.5** Несущий металлический профилированный настил для кровель должен иметь высоту гофра не менее 35 мм. Основанием под кровлю из несущего металлического профилированного настила являются металлические (в том числе из гнутых профилей) и деревянные прогоны. Шаг прогонов устанавливается на основании расчета прочности настила на нагрузки в стадии производства работ и при эксплуатации.

**8.6** Для крепления металлического профилированного настила и металлочерепицы следует применять болты-саморезы с неопреновой прокладкой.

**8.7** Для устройства кровель из металлического профилированного настила, металлочерепицы, волнистых листов в ендовах, коньках, кромках, примыканиях, при пропуске конструкций сквозь кровлю, устройстве вентиляции, водоотвода применяют детали и комплектующие, входящие в номенклатуру изделий данного вида продукции.

**8.8** В теплых кровлях устройство теплоизоляции, пароизоляции и вентиляции внутреннего слоя следует выполнять в соответствии с требованиями 6.11 – 6.14.

При применении для водоизоляционного слоя профилированного металлического настила с высотой гофра более 44 мм дополнительную вентилируемую воздушную прослойку теплой кровли, при обосновании, допускается не устраивать.

В теплых совмещенных кровлях для предотвращения образования конденсата на нижней стороне металлического кровельного листа необходимо применять противоконденсатный экран — специальную гидроизоляционную прокладку (ветро-, гидроизоляционную пленку), способную впитывать влагу с внутренней стороны. В этом случае вентиляция воздушных прослоек между противоконденсатным экраном и кровлей, между утеплителем и противоконденсатным экраном должна быть предусмотрена раздельной.

**8.9** Для предотвращения скатывания снега в нежелательных местах, например над входом, рекомендуется предусматривать установку снегозадержателей.

**8.10** Для исключения разрушения от температурных деформаций корытообразных желобов из оцинкованной стали, укладываемых в ендовах, их длина не должна превышать 6 м.

**8.11** Значение нахлестки металлического профилированного настила должно быть установлено в проектной документации в зависимости от уклона кровли и вида кровельного материала и в продольном направлении (вдоль ската) составлять не менее 100 мм для металлочерепицы и не менее 200 мм для профилированного настила, в поперечном направлении — не менее половины волны профиля. На фронтальном свесе кровли следует предусматривать торцевую планку, которая должна быть на 20 мм выше металлопрофиля. Сверху узел перекрывается металлической ветровой планкой.

**8.12** Все места реза профилированного металлического настила и повреждений защитного слоя должны быть окрашены для предохранения от коррозии.

**8.13** Отклонение уклона кровель из листовой стали, меди, металлического профилированного настила и металлочерепицы должно быть не более  $\pm 0,05$  от заданного значения.

## 9 Кровли из светопрозрачных материалов

**9.1** Для устройства кровель из светопрозрачных материалов чаще всего используют панели из ячеистого поликарбоната.

**9.2** При монтаже панелей их следует ориентировать ультрафиолетовым защитным слоем наружу. Панели следует монтировать таким образом, чтобы был обеспечен сток конденсата по ячейкам.

**9.3** Торцы панелей светопрозрачных материалов следует защищать специальным профилем через уплотнитель.

**9.4** Крепление светопрозрачных панелей к стропилам производят саморезом через специальный профиль с шагом не более 500 мм.

## 10 Ремонт кровель

**10.1** При непригодности рулонных, мастичных кровель и кровель из других материалов к нормальной эксплуатации должны быть выполнены один или несколько видов следующих работ:

а) ремонт и восстановление:

- водоизоляционного ковра и защитного слоя (покрытия);
- подстилающих слоев, стяжек;
- теплоизоляции (включая полную замену) для восстановления теплотехнических свойств и прочности;
- пароизоляции;
- стропильной системы;

б) удаление влаги из теплоизоляции и стяжки;

в) изменение потребительских функций защитного покрытия кровли;

г) модернизация конструкций и оборудования кровли, узлов и деталей (парапетов, примыканий, ТДШ, системы водоотвода, технологического и другого оборудования, расположенного на кровле).

**10.2** Объем и виды работ при ремонте кровли следует определять на основании:

— результатов обследований кровли (всех элементов и слоев, включая несущие настилы), выполненных визуально и инструментально, с использованием методов оценки (определения) свойств материалов согласно действующим ТНПА, результатов наблюдений за состоянием кровли при ее эксплуатации;

— задания на проектирование.

Обследование кровель следует производить согласно ТКП 45-1.04-37.

При обследовании кровли следует определять:

— места протечек кровли и скопления воды в подстилающих слоях;

— наличие трещин, вздутий водоизоляционного ковра;

— наличие воды между отдельными слоями водоизоляционного ковра;

— степень деструктивных изменений (гниение, утрата пластических свойств, снижение прочности и деформативности, изменение теплотехнических характеристик) водоизоляционных материалов и теплоизоляции;

— количество и состояние всех слоев водоизоляционного ковра, уложенных при предыдущих ремонтах;

— дефекты покрытия из мелкоштучных и других материалов;

— наличие влаги в утеплителе и цементной стяжке.

Состояние материалов водоизоляционного ковра, основания под кровлю (стяжек, сплошного настила обрешетки плит), теплоизоляции и пароизоляции следует определять по результатам вскрытий участков кровли площадью не менее 0,25 м<sup>2</sup> в количестве не менее трех при площади кровли до 1000 м<sup>2</sup> и не менее четырех — на каждые последующие 2000 м<sup>2</sup> кровли, выполненных в разных местах кровли.

**10.3** Ремонт, восстановление или замену водоизоляционного ковра и покрытия необходимо производить при:

— механических повреждениях из-за нарушения условий (требований) по эксплуатации кровли;

— разрушении и изменении свойств материалов вследствие старения, агрессивных воздействий, низкого качества работ при строительстве и предыдущих ремонтах, низкого качества примененных ранее материалов.

**10.4** Ремонт, восстановление или замену стяжки и плитных оснований под кровлю следует производить при:

— механическом разрушении из-за недостаточной толщины, низкой прочности раствора или плиты, недостаточной прочности на сжатие подстилающего теплоизоляционного слоя;

— разрушении из-за недостаточной морозостойкости и применения материалов, не соответствующих требованиям ТНПА.

**10.5** Ремонт, восстановление (просушивание) или замену утеплителя необходимо выполнять при:

— разрушении структуры утеплителя с утратой теплотехнических свойств и прочности;

— необходимости увеличения сопротивления теплопередаче кровли;

— влажности теплоизоляционного материала, превышающей расчетное массовое отношение влаги, приведенное в ТКП 45-2.04-43 (таблица А.1, приложения А).

**10.6** Восстановление естественной влажности утеплителя, если он не потерял физико-механических свойств, производят устройством системы вентилируемых каналов и дополнительных аэраторов.

Расчет осушающей способности системы вентилируемых каналов и аэраторов в совмещенном покрытии здания производят согласно прилагаемой методике.

Количество влаги  $q$ , г/м<sup>2</sup>, удаляемой из утеплителя через вентилируемые каналы за период со среднемесячными температурами выше 0 °С, определяют по формуле

$$q = \frac{fN \sum_{i=1}^n [(B_{2i} - B_{1i}) \cdot \tau_i v_i]}{F}, \quad (1)$$

где  $f$  — площадь сечения канала, м<sup>2</sup>;

$N$  — количество вентилируемых каналов на участке покрытия или на всем покрытии;

$n$  — количество месяцев со средней температурой наружного воздуха  $t_i > 0$  °С;

$B_{1i}$  — фактическое влагосодержание воздуха, входящего в каналы при температуре  $t_i$  и средней за этот месяц относительной влажности наружного воздуха, г/м<sup>3</sup>;

$B_{2i}$  — влагосодержание воздуха, выходящего из каналов при температуре  $t_i$  г/м<sup>3</sup>;

$\tau_i$  — длительность месяца, с;

$v_i$  — средняя за месяц скорость движения воздуха в каналах, м/с;

$F$  — площадь покрытия или участка покрытия, м<sup>2</sup>.

Влагосодержание воздуха  $B_{2i}$ , г/м<sup>3</sup>, выходящего из каналов, определяют по формуле

$$B_{2i} = \frac{1,168 E_k}{t_k^c + 273}, \quad (2)$$

где  $E_k$  — максимальная упругость водяного пара на выходе воздуха из каналов, Па; определяют по  $t_k^c$  (см. таблицу значений упругости водяного пара в своде правил);

$t_k^c$  — температура воздуха на выходе из каналов, °С; определяют по формуле

$$t_k^c = \frac{k_b t_b + k_n t_n^c}{k_b + k_n}, \quad (3)$$

здесь  $t_b$  — температура воздуха помещения, °С;  
 $k_b, k_n$  — коэффициенты теплопередачи частей покрытия ниже центра сечения канала и выше него, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);  
 $t_n^c$  — среднемесячная температура наружного воздуха с учетом солнечной радиации; определяют по следующей формуле с учетом прозрачности атмосферы:

$$t_n^c = t_n + \frac{\rho J_{\text{рад}} \psi}{\alpha_n}, \quad (4)$$

$t_n$  — среднемесячная температура наружного воздуха, °С;  
 $J_{\text{рад}}$  — среднемесячное значение солнечной радиации, Вт/м<sup>2</sup>;  
 $\rho$  — коэффициент поглощения теплоты; для крупнозернистой посыпки верхнего слоя кровельного ковра;  $\rho = 0,75$ ;  
 $\psi$  — коэффициент прозрачности атмосферы; для городской застройки принимаем равным 0,7;  
 $\alpha_n$  — коэффициент теплоотдачи;  $\alpha_n = 23$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С).

Фактическое влагосодержание воздуха  $B_{i1}$ , г/м<sup>3</sup>, входящего в каналы, определяют по формуле

$$B_{i1} = \frac{1,168 e_n}{t_n + 273}, \quad (5)$$

где  $e_n$  — средняя за данный месяц упругость водяного пара наружного воздуха, Па.

**10.7** Замену или восстановление пароизоляции следует производить при:

- разрушении вследствие кристаллизации, старения, образования микротрещин и т. п. окрасочной пароизоляции;
- применении материалов, не предусмотренных проектной документацией, и низком качестве работ;
- изменении требований к паропроницаемости кровли и изменении температурно-влажностного режима эксплуатации помещений верхнего этажа.

Наиболее характерным признаком разрушения пароизоляции и необходимости ее замены являются влажные пятна и сырость на потолке при удовлетворительном состоянии водоизоляционного ковра, не требующем ремонта.

**10.8** Замену или восстановление кровли из битумно-полимерных волнистых кровельных листов, асбестоцементных волнистых листов, листовой стали, меди, металлического профилированного настила, металлочерепицы, мелкоштучных кровельных материалов и светопрозрачных кровельных листов следует производить при:

- разрушении из-за старения, механического повреждения, коррозии, образования микротрещин;
- изменении требований ТНПА.

Оценку состояния кровли производят визуально сплошным контролем и проверкой влагопроницаемости.

**10.9** Определение свойств материалов по 10.4 – 10.7 следует производить в местах вскрытий по результатам визуальной и инструментальной оценки или путем отбора проб с проведением лабораторных исследований согласно действующим ТНПА. При отсутствии данных по сопротивлению паропроницанию рулонных, пленочных и окрасочных материалов в ТНПА на данные материалы определение их сопротивления паропроницанию следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 25898 и ГОСТ 28575.

**10.10** Ремонт примыканий и парапетов следует производить при:

- отслоении (отрыве) водоизоляционного ковра от вертикальной поверхности;
- разрушении водоизоляционных материалов в зоне примыкания со сползанием из-за недостаточной теплостойкости мастик и прочности материалов;
- нарушении герметичности соединений защитных фартуков со стеной (трубой);
- разрушении поверхностных слоев стены вследствие низкой морозостойкости материалов, увлажнения сверху при разрушении защитных фартуков и парапетных досок, разрушении герметизации швов и т. п.

Оценку состояния примыканий и парапетов производят визуально сплошным контролем.

**10.11** Выбор варианта проведения ремонта кровли следует производить с учетом обеспечения прочности и жесткости несущих конструкций покрытий, настилов при действии дополнительных (измененных) нагрузок при ремонте, при обязательном соответствии кровли после ремонта требованиям настоящего технического кодекса.

**10.12** Частичный или полный ремонт водоизоляционного ковра наклейкой (наплавкой) дополнительных слоев следует выполнять при механических повреждениях, вздутиях, дефектах верхнего слоя водоизоляционного ковра вследствие разрушения защитного слоя, в случае сохранения свойств пароизоляции, прочности, а также влажности утеплителя, не превышающей установленной настоящим техническим кодексом (в том числе после просушки) и сохранении свойств гидроизоляционных материалов, дополнительных и основных (кроме верхнего) слоев водоизоляционного ковра.

При частичном ремонте водоизоляционного ковра следует укладывать на поврежденные участки один или два дополнительных слоя со сплошной наклейкой (наплавкой).

При полном ремонте водоизоляционного ковра при сохранении свойств существующих пароизоляции, теплоизоляции и стяжки, соответствующих требованиям настоящего технического кодекса, рекомендуется существующий водоизоляционный ковер на всю толщину до стяжки разрезать штроборезом на отдельные участки (квадраты) со стороной не более 1,5 м. Образующиеся швы не требуются заполнять герметиком и битумной мастикой. Новый водоизоляционный ковер поверх существующего следует укладывать со сплошной наклейкой. Рекомендуется выполнять ремонтные работы захватками по 0,5 водораздела кровли.

**10.13** При влажности утеплителя, превышающей допустимую в соответствии с 10.5, следует принять меры по его просушке следующими способами:

- установкой аэраторов с двумя опорными фланцами (конструкция типа «труба в трубе») с нижней опорой на основание кровли и верхней — на поверхность теплоизоляции из расчета один аэратор на площадь кровли до 100 м<sup>2</sup>, позволяющих осушать теплоизоляцию на всю ее толщину в условиях естественной циркуляции водяных паров;

- установкой аэраторов с принудительной подачей и отсосом воздуха из теплоизоляционного слоя из расчета один аэратор на площадь кровли от 30 до 80 м<sup>2</sup> в зависимости от вида теплоизоляции и фактической влажности утеплителя;

- укладкой нижнего слоя гидроизоляционного ковра типа «вент»;

- временной укладкой в теплоизоляцию горизонтально расположенных перфорированных труб (металлических или пластмассовых) с выводом их концов выше кровли;

- устройством временных каналов на толщину утеплителя со стенками с отверстиями в слое утеплителя.

Трубы и каналы следует располагать параллельно с шагом от 4 до 8 м по направлению уклона.

Степень просушки утеплителя следует определять по отобраным контрольным пробам. При снижении влажности утеплителя до значения расчетного массового отношения согласно ТКП 45-2.04-43 часть аэраторов следует снять, сохранив остальные на возвышенных участках кровли (водоразделы, коньки) из расчета один аэратор на 100 м<sup>2</sup> кровли.

**10.14** При наличии влаги в водоизоляционном ковре и между слоями ремонт не допускается. Следует полностью снять существующий водоизоляционный ковер, просушить теплоизоляционный слой при условии сохранения свойств пароизоляции, теплоизоляции и стяжки, выполнить ремонт стяжки и уложить новый водоизоляционный ковер в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса. Для обеспечения требуемого значения сопротивления теплопередаче допускается укладка дополнительного слоя теплоизоляции на существующую стяжку с последующим устройством стяжки и водоизоляционного ковра.

**10.15** При разрушенной пароизоляции, удовлетворительном состоянии водоизоляционного ковра и накоплении в теплоизоляционном слое конденсата следует укладывать (после просушки утеплителя) на существующий водоизоляционный ковер дополнительный слой теплоизоляционного материала с последующим устройством стяжки и водоизоляционного ковра, или по существующему водоизоляционному ковра выполнить устройство инверсионной кровли.

**10.16** При необходимости увеличения сопротивления теплопередаче существующей кровли, соответствующей требованиям действующих ТНПА и не имеющей дефектов, работы следует выполнять в соответствии с разработанной проектной документацией.

**10.17** Полную замену кровли следует производить при разрушенных пароизоляции и утеплителе либо разрушенных утеплителе, стяжке и при протекании кровли.

**10.18** При полном ремонте кровли рекомендуется применять временные защитные укрытия (навесы) площадью в пределах двух водоразделов.

**10.19** Ремонт примыканий, парапетов, водоприемных воронок, узлов кровли следует производить при наличии дефектов и для обеспечения соответствия всех элементов и узлов кровли требованиям ТНПА:

- при разрушении пароизоляции;
- при разрушении утеплителя или низком коэффициенте термического сопротивления, не отвечающем нормативным показателям;
- при разрушении стяжки;
- при разрушении гидроизоляционных материалов, если они не отвечают требованиям ТНПА.

**10.20** Кровли после выполнения ремонтных работ должны обеспечивать надежную гидроизоляцию здания в течение нормативного срока эксплуатации.