

**Система нормативных документов в строительстве**  
**СВОД ПРАВИЛ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО**  
**КРОВЕЛЬ ИЗ ЛИСТОВОЙ МЕДИ**

**СП 31-116-2006**

**Москва**  
**2007**

**Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием - Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве (ФГУП ЦНС) с участием ОАО «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений» (ОАО «ЦНИИПромзданий»)

2 ВНЕСЕН Федеральным государственным унитарным предприятием - Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве (ФГУП ЦНС)

3 РЕКОМЕНДОВАН к применению Ростроем (письмо от 24.05.2006 г. № СК-1974/02)

4 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом организации - Некоммерческое партнерство «Национальный Центр Меди» от 29 сентября 2006 г. №.01-Н с 1 октября 2006 г.

5 ВВЕДЕН впервые

**Содержание**

[Введение](#)

[1 Область применения](#)

[2 Нормативные ссылки](#)

[3 Термины и определения](#)

[4 Общие положения](#)

[5 Материалы, применяемые для устройства медной кровли](#)

[5.1 Медные листы и ленты](#)

[5.2 Основание под кровлю](#)

[5.3 Крепежные элементы](#)

[5.4 Герметизирующие материалы](#)

[5.5 Материалы для подстилающего слоя](#)

[5.6 Материалы для противовеетрового слоя](#)

[5.7 Материалы для пароизоляции](#)

[6 Конструктивные решения медной кровли](#)

[7 Устройство медной кровли](#)

[8 Устройство узлов и соединений кровли](#)

[8.1 Карниз](#)

[8.2 Конек](#)

[8.3 Примыкание кровли к стене](#)

[8.4 Ендова](#)

[9 Устройство водостока](#)

[9.1 Желоба](#)

[9.2 Крепление подвесного желоба](#)

[9.3 Водосточные трубы](#)

[10 Контроль качества кровель и приемка работ](#)

[11 Техника безопасности](#)

[Приложение А \(справочное\)](#)  
[Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в настоящем Своде правил](#)

## Введение

В последнее десятилетие все большее применение в практике строительства находят кровли из листовой меди, отличающиеся высокой стойкостью к атмосферным воздействиям. Под воздействием атмосферных факторов на поверхности медной кровли образуется устойчивая окисная пленка-патины, которая является естественным защитным покрытием меди, надежно предохраняющим ее от коррозии.

Эксплуатационная надежность кровель в значительной мере зависит от правильности конструктивного решения и качества выполненных работ.

Настоящий Свод правил разработан в развитие [СНиП II-26-76](#) «Кровли» в качестве документа для добровольного применения и содержит проверенные на практике конструктивные решения медных кровель при новом строительстве и ремонтных работах, а также технологические приемы устройства таких кровель с использованием медных лент или листов, требования к физико-техническим показателям кровельных материалов, требования к основанию под кровлю, а также правила контроля качества и приемки работ и правила техники безопасности при выполнении работ.

## СВОД ПРАВИЛ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО КРОВЕЛЬ ИЗ ЛИСТОВОЙ МЕДИ

Design and installation of sheet copper roofings

Дата введения 2006-10-01

#### 1 Область применения

Настоящий Свод правил распространяется на проектирование и устройство новых и ремонт существующих кровель из медных лент или листов в зданиях различного назначения.

Медные ленты или листы рекомендуется применять для устройства кровель на уклонах не менее 30 % (16°), в том числе со сложным очертанием профиля. Устройство медных кровель на уклонах от 30 % (16°) до 5 % (3°) допускается с применением герметизированного двойного стоячего фальца высотой не менее 25 мм.

Решение вопроса о применении данного документа при проектировании и строительстве конкретного здания относится к компетенции заказчика, проектной и строительной организации. Если такое решение принято, все положения документа следует применять в полном объеме как обязательные для всех участников строительства.

#### 2 Нормативные ссылки

Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в настоящем Своде правил, приведен в [приложении А](#).

#### 3 Термины и определения

В настоящем Своде правил использованы термины, определения которых приведены в [СНиП II-26-76](#) и других нормативных документах, на которые в тексте имеются ссылки.

#### 4 Общие положения

**4.1** При проектировании и устройстве кровель из медных лент (листов) кроме требований настоящего свода правил должны выполняться общие требования норм проектирования кровель, правил техники безопасности в строительстве, действующие

правила по охране труда и противопожарной безопасности.

**4.2** При разработке и устройстве основных узлов кровли особое внимание должно быть уделено надежности и герметичности стыковых соединений у наружных и внутренних водостоков, а также в местах примыкания кровли к стенам, парапетам и другим выступающим над кровлей конструкциям.

**4.3** Кровля из листовой меди должна быть проверена расчетом на воздействие действующих ветровых нагрузок в соответствии со [СНиП 2.01.07](#).. При этом число кляммеров для крепления кровли с основанием следует определять исходя из того, что один кляммер, прикрепленный к основанию кровли двумя гвоздями 2,8 × 25 мм, рассчитан на отрывающее усилие не более 500 Н.

**4.4** Работы по устройству кровель из меди должны выполняться специалистами, имеющими специальную подготовку в области проектирования и устройства кровли из меди.

**4.5** К производству работ по устройству кровель допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр, обученные технике безопасности и методам ведения этих работ.

**4.6** На поверхности меди в процессе транспортирования и работ по устройству кровли могут появляться пятна, вызванные попаданием на нее жиров и кислот. Такие пятна не влияют на функциональные свойства меди и в процессе эксплуатации кровли сливаются с ее общим окрасом. Для предотвращения по желанию заказчика возможности появления таких пятен на поверхности кровли следует оберегать медь в процессе транспортирования и строительно-монтажных работ от соприкосновения с указанными веществами. Заказчик должен быть также предупрежден об изменении цвета медной кровли в процессе эксплуатации от золотистого до коричневого и затем темно-зеленого в течение от 5 до 40 лет в зависимости от климатического района строительства.

## 5 Материалы, применяемые для устройства медной кровли

### 5.1 Медные листы и ленты

**5.1.1** Для устройства кровли применяют листы медные по [ГОСТ 495](#) и ленты медные по [ГОСТ 1173](#) из меди марок М1р и М1ф, а также меди марки Cu-DHP и цинковистой меди марки CuZn0,5 ([ГОСТ 859](#)). Поверхность лент должна быть чистой, края должны быть ровно обрезаны, без заусенцев. Серповидность лент не должна превышать 3 мм на 1 м длины.

**5.1.2** В зависимости от марки меди медные листы и ленты предназначаются:

М1ф, Cu-DHP - для всех видов работ и изделий;

М1р - для всех видов работ и изделий без использования пайки;

CuZn0,5 - для водостоков, желобов и иных вспомогательных изделий, в процессе соединения которых не используется нагрев.

При отсутствии требования о равномерности изменения окраса кровли допускается применение листов и лент из меди марок М2р без использования закаточных машин, сварки и (или) пайки.

Рекомендуется в местах кровли, согласованных с заказчиком, наносить устойчивую к атмосферным воздействиям надпись о примененной марке меди способом, согласованным с заказчиком.

**5.1.3** Физико-технические свойства материала листов и лент указаны в таблице 1.

Таблица 1

Марки меди	Состояние твердости	Временное сопротивление растяжению, МПа	Относительное удлинение, %, не менее	Справочные параметры	
				Твердость по Виккерсу	Тепловое линейное расширение при температуре от 20°С до 100 °С, мм/м
М1ф, Cu-DHP	Мягкое (R220)	220-260	33	-	1,7

	Полутвердое (R240)	240-300	8	-	
	Твердое (290)	Не менее 290	-	-	
CuZn0,5	H040	-	-	40-65	
	H065	-	-	65-95	
	H090	-	-	Не менее 90	

**5.1.4** Основные геометрические параметры лент и справочная масса приведены в таблице 2.

Таблица 2

Толщина, мм*	Ширина, мм	Предельное отклонение лент по ширине, мм	Справочные параметры	
			Внутренний диаметр рулона, мм	Теоретическая масса 1 м <sup>2</sup> , кг
0,5(0,55)	До 1250	От ± 0,02 До - 1,2 В зависимости от ширины и производства	250, 300, 400, 500, 600	0,445(4,90)
0,6				0,534
0,7				0,623
0,8				0,712
1,0				0,890

\* Допускается применение лент с промежуточным значением толщины.

## 5.2 Основание под кровлю

Основание под кровлю выполняют из:

антисептированных брусков или досок хвойных пород ([ГОСТ 24454](#)) толщиной не менее 24 мм (в досках предусматриваются шпунтовые соединения);

настила из атмосферостойкой бакелизированной фанеры ФБС и ФБС1 ([ГОСТ 11539](#)) толщиной 22 - 24 мм.

На скатах с уклоном более 25° при применении медного листа толщиной не менее 7 мм допускается устройство разреженной обрешетки из деревянного бруса сечением 30×80 мм с расстоянием между брусками не более 120 мм. В этом случае со временем на поверхности кровли может проявиться рельеф настила, поэтому применение разреженного настила должно быть согласовано с заказчиком.

## 5.3 Крепежные элементы

**5.3.1** Крепежные элементы для медной кровли должны выполняться из меди (кляммеры, Т-образные костыли, штыри, крепления водосточных труб, воронок, желобов).

**5.3.2** Кляммеры изготавливают из листов меди такой же толщины, как кровельные листы и ленты, или из нержавеющей стали.

**5.3.3** Для крепления кляммеров применяют:

медные гвозди рифленые - 2,8×25 мм;

гвозди из нержавеющей стали рифленые - 2,8×25 мм.

**5.3.4** Для крепления кляммеров допускается применять шурупы из нержавеющей стали 4×25 мм.

**5.3.5** Скобы для крепления медных кляммеров выполняют из нержавеющей стали с диаметром проволоки не менее 1,5 мм. Ширина скобы должна быть не менее 10 мм, высота отгибов - не менее 25 мм.

**5.3.6** Применение крепежных элементов из стали и алюминиевых сплавов в медных кровлях не допускается.

## 5.4 Герметизирующие материалы

Для герметизации фальцев и стыковых соединений листов и лент рекомендуются следующие или аналогичные им материалы:

клей-герметик кремнийорганический марки «Эластосил» П-06, тиоколовые герметики УТ-32, АМ-0,5 и другие материалы, удовлетворяющие требованиям [ГОСТ 25621](#);  
полиуретановый герметик Эмфимастика PV-40, изготовитель EMFI (Франция), поставщик - ООО «Высотремстрой Вайс»;  
герметик «Тиксопрол-АМ» - марки 0,1 и 05 (ТУ 5712-004-18009705), мастика СГ-1 (ТУ 2513-001-32478306) и герметик «Гермобутил» марки: 1; 2; 2М; УМ (ТУ 204329), изготовитель - ООО НПФ «Герметика»;  
строительная мастика «Гермобутил» (ТУ 2513-444-05011858), изготовитель ОАО «Ярославрезинотехника»;  
двухкомпонентная мастика-герметик «Элуар-2», производитель ЗАО «ТСК».

### **5.5 Материалы для подстилающего слоя**

Для подстилающего слоя рекомендуются следующие или аналогичные им материалы:  
рубероид с посыпкой марок РКК-420А, РКК-420Б, РКК-350Б ([ГОСТ 10923](#));  
битумно-полимерные рулонные кровельные материалы со стекловолокнистой армирующей основой (филизол по ТУ 5774-008-05108038) или безосновные материалы (гидроизол по [ГОСТ 7415](#), изол - по [ГОСТ 10296](#));  
полиэтиленовая пленка ([ГОСТ 10354](#)).

### **5.6 Материалы для противовеетрового слоя**

Для устройства противовеетрового слоя рекомендуются следующие или аналогичные им материалы:  
гидроветрозашитная паропроницаемая мембрана (рулонная) Du Pont Tyvek® (Тайвек), производитель США;  
подкровельная паровыводящая гидроизоляция «Слафол-ДИФ 100», производитель Торгово-Производственная Компания (ТПК) «Славянская», Россия;  
влагозащитная паропроницаемая мембрана «Изоспан А» (ТУ 8397-013-18603495), производитель фирма «Гекса», Россия.

### **5.7 Материалы для пароизоляции**

Для устройства пароизоляции рекомендуются следующие или аналогичные им материалы:  
армированный полиэтилен (типа «Унифлон Н»);  
полимерная композитная пленка «Слафол-ПП» (ТУ 1936-001-51253882), производитель Торгово-Производственная Компания «Славянская»;  
полимерная пленка «Изоспан» (ТУ 8397-013-18603495), производитель фирма «Гекса»;  
полимерные пленки из нетканых материалов группы «Ютафол Н» фирмы «ЮТА ИТА», производство Чехия;  
специальные пленки для создания паронепроницаемых барьеров «Fatrahan-21», производство Чехия;  
полиэтиленовая пленка ([ГОСТ 10354](#)).

## **6 Конструктивные решения медной кровли**

**6.1** Основание для кровельного покрытия из медных лент (листов) следует выполнять в виде сплошного настила из деревянных брусков или досок или из водостойкой фанеры. Толщину настила определяют расчетом на воздействие расчетной нагрузки с учетом шага стропил.

**6.2** На основание под кровельное покрытие следует укладывать подстилающий слой из рулонных материалов. Полосы таких материалов должны располагаться параллельно коньку с нахлестом не менее 80 мм вышерасположенной полосы на нижерасположенную. Полосы материала подстилающего слоя крепятся к основанию гвоздями с шагом 120 мм.

**6.3** Над холодным чердаком выполняют вентилируемую кровлю, состоящую из уложенного на стропила основания, подстилающего слоя и покрытия из медных лент или

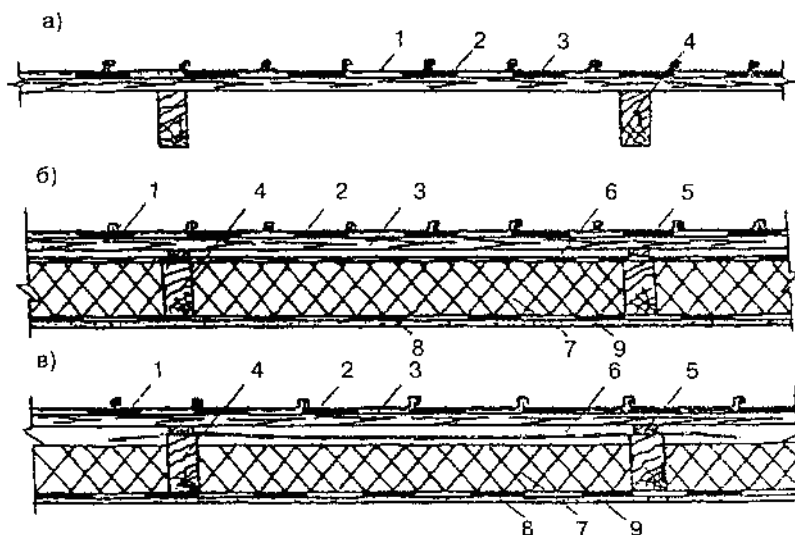
листов (рисунок 1, а).

**6.4** В утепленной совмещенной кровле (рисунок 1, б, в) эффективная теплоизоляция должна быть защищена:

слоем пароизоляции;

противоветровым слоем, предотвращающим вызываемую ветром фильтрацию воздуха через утеплитель.

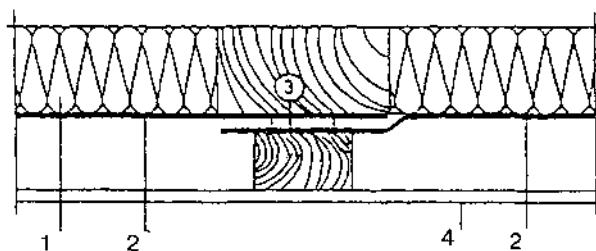
Рулонные материалы при устройстве слоя пароизоляции и противоветрового слоя должны укладываться с нахлестом не менее 100 мм.



а - над холодным чердаком; б - над утепленным покрытием с одним вентиляционным каналом; в - то же, с двойным вентиляционным каналом; 1 - фальцевая медная кровля; 2 - подстилающий слой; 3 - сплошной настил из досок хвойных пород; 4 - стропила; 5 - дистанционный брусок; 6 - противоветровой слой из водоизоляционного паропроницаемого материала; 7 - теплоизоляция; 8 - пароизоляция; 9 - потолок

**Рисунок 1 - Варианты вентилируемых покрытий с кровлей из медных листов**

Для обеспечения надежной пароизоляции рекомендуется выполнять обжатый стык между полотнищами пароизоляционных рулонных материалов (рисунок 2).



1 - теплоизоляция; 2 - пароизоляция; 3 - герметизирующая полоса; 4 - потолок (например, гипсокартон)

**Рисунок 2 - Стык (нахлестка) полотнищ пароизоляционных рулонных материалов**

**6.5** Для естественной вентиляции утепленной совмещенной кровли должны устраиваться входные и выходные отверстия.

Входные отверстия (продухи) должны быть выполнены в виде сплошных щелей и располагаться на самой низкой точке крыши (в карнизе), а выходные - на самой высокой точке (в коньке).

Размеры входного отверстия устанавливают из расчета 2 % площади кровли (но не менее 250 см<sup>2</sup> на 1 м), а выходного отверстия - 0,5 %.

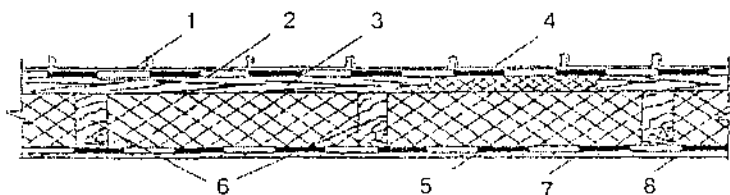
При установке на входных и выходных отверстиях металлических сеток от насекомых ширина вентилируемой щели должна быть увеличена не менее чем на 45 %.

**6.6** В вентиляционных каналах длиной более чем 15 м могут образовываться застойные зоны, в связи с чем их необходимо делить на отдельные секции. Высота поперечного

сечения вентиляционного канала над теплоизоляцией должна быть не менее 5 см.

Не рекомендуется допускать сужение канала, наличие в нем преград и изменение его направления, так как это снижает эффект естественной вентиляции.

**6.7** В случаях когда невозможно выполнение вентилируемой кровли, допускается устройство невентилируемой утепленной совмещенной кровли (рисунок 3).



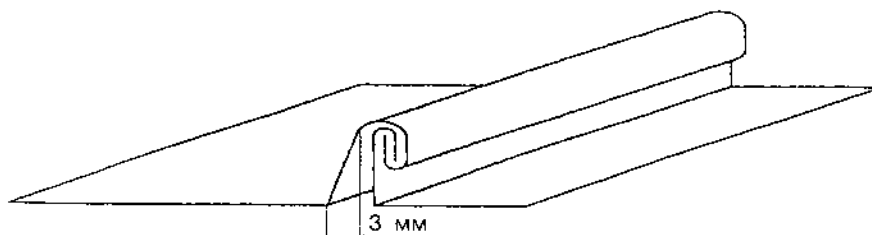
1 - фальцевая медная кровля; 2 - подстилающий слой; 3 - сплошной настил из досок хвойных пород; 4 и 5 - слои теплоизоляции; 6 - стропила; 7 - пароизоляция; 8 - потолок

**Рисунок 3 - Невентилируемое покрытие с кровей из медных листов**

### **7 Устройство медной кровли**

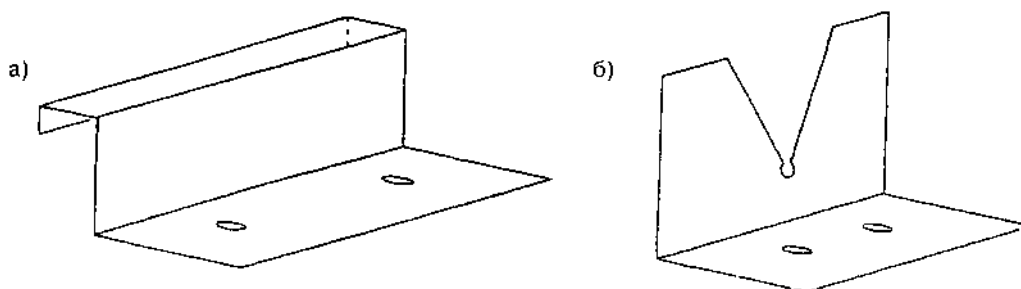
**7.1** Соединение медных листов кровли (полос) в направлении поперек ската осуществляют с помощью стоячих двойных фальцев (рисунок 4).

Отгибы картин (лент, листов) для устройства стоячих фальцев следует принимать равными 20 мм для одной картины и 35 мм для другой, смежной с ней, картины. Готовый фальц имеет высоту не менее 23 мм. Для возможности восприятия температурных деформаций медной кровли кромка одного из стыкуемых в фальце листов выполняется наклонной с обеспечением зазора не менее 3 мм.



**Рисунок 4 - Двойной фальц с компенсационным стыком**

**7.2** Для крепления картин кровли к основанию применяют неподвижные и скользящие кляммеры (рисунки 5 и 6).



**Рисунок 5 - Неподвижные кляммеры, изготавливаемые механизированным (а) и ручным (б) способами**

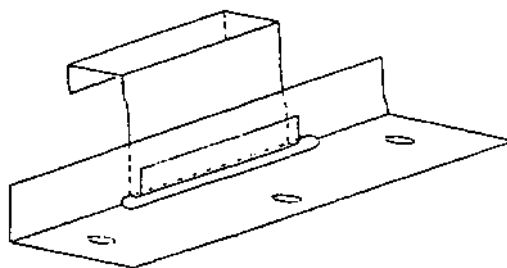


Рисунок 6 - Скользящий кляммер

**7.3** Кляммеры закрепляют гвоздями к основанию и вводят в стоячие фальцы (рисунок 7).

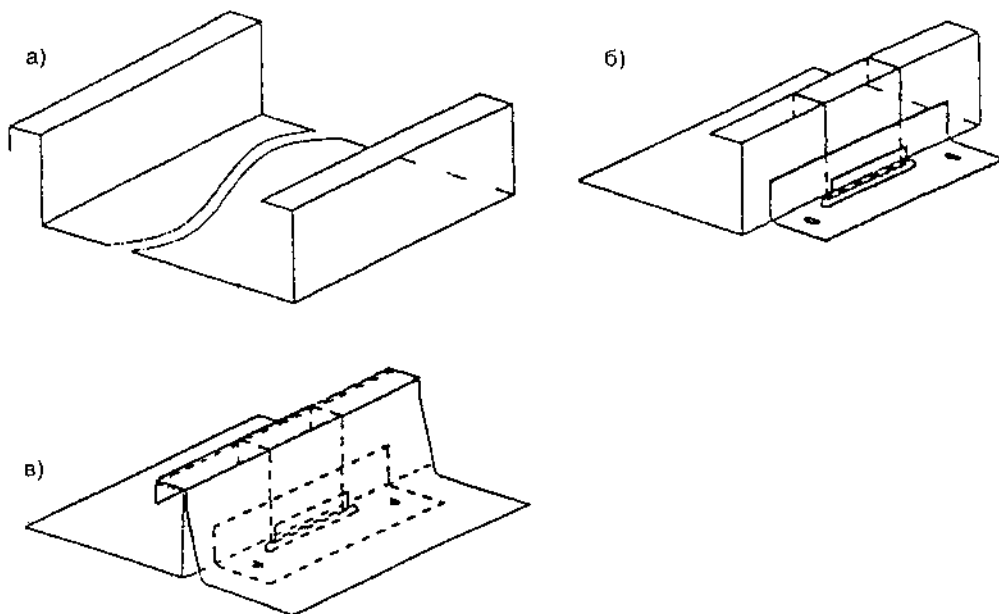
Число кляммеров определяют в соответствии с требованиями 4.4 настоящего свода правил, но при этом оно должно быть не менее 4 штук на  $1 \text{ м}^2$  кровли, устанавливаемых с шагом не более 500 мм, а на участках кровель, расположенных по периметру здания, - не менее 5 шт/ $\text{м}^2$ , устанавливаемых с шагом не более 350 мм. На углах кровель рекомендуется устанавливать 6 кляммеров на  $1 \text{ м}^2$  кровли с шагом не более 250 мм.

Установка может осуществляться вручную обычными кровельными молотками или пневмомашинной.

**7.4** На скатах кровель длиной до 3 м применяют неподвижные кляммеры (рисунок 5). На скатах кровель длиной более 3 м для компенсации температурных деформаций медной кровли в направлении ската используют скользящие кляммеры (рисунок 6), при этом в каждом стыке листов в направлении ската кроме скользящих следует устанавливать один неподвижный кляммер. Места установки неподвижных кляммеров на кровле в зависимости от ее уклона показаны на рисунке 8.

**7.5** Соединение медных листов (полос) в направлении поперек ската осуществляют с помощью лежачих фальцев с введенными в них сплошными кляммерами, прикрепляемыми к основанию медными гвоздями. В зависимости от уклона могут быть предусмотрены:

- одинарный лежачий фальц для кровель с уклоном  $25^\circ$  (45 %) и более (рисунок 9, а);
- двойной лежачий фальц для кровель с уклонами от  $16^\circ$  (30 %) до  $25^\circ$  (45 %) (рисунок 9, б).

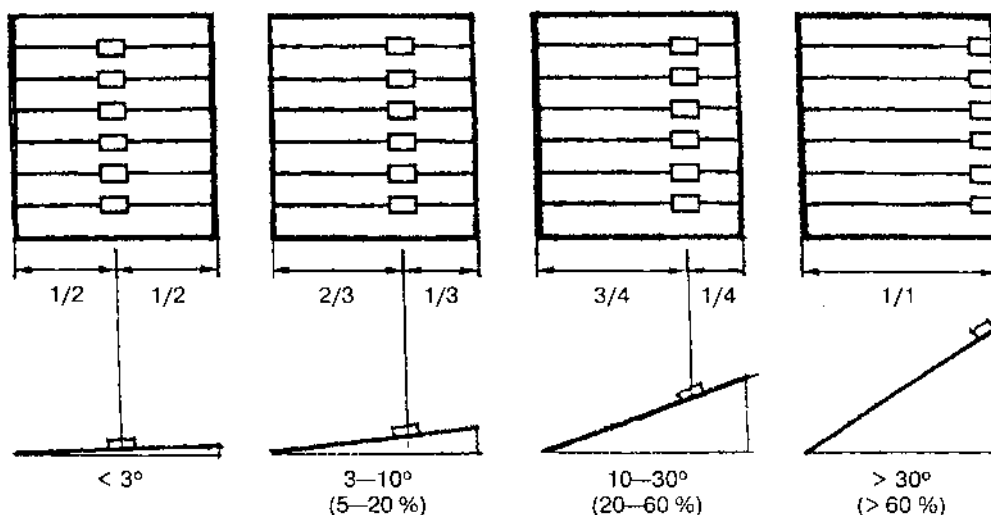


а - устройство кромок на листе; б - установка кляммера (скользящего кляммера) на основание и кромку листа; в - установка второго листа с отогнутой кромкой

Рисунок 7 - Последовательность установки листов (лент) и кляммеров при устройстве фальцевого



### соединения



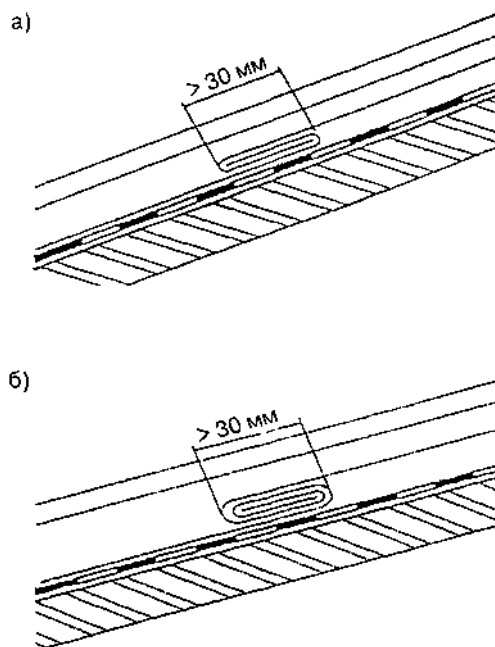
**Рисунок 8 - Места установки неподвижных кляммеров на крыше с длиной ската более 3 м в зависимости от уклона**

Отгибы картин (лент, листов) для устройства лежачих фальцев следует принимать равными не менее 25 мм.

**7.6** Лежачие фальцы смежных листов должны располагаться вразбежку (рисунок 10).

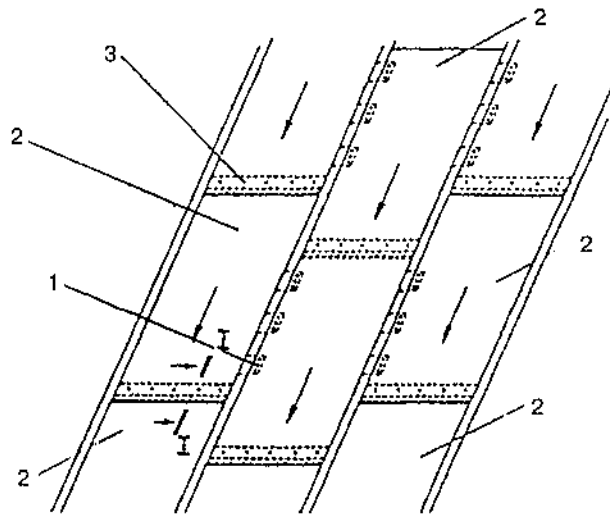
**7.7** При длине ската больше 10 м необходимо на нем предусматривать температурный шов, который разделяет кровлю на отдельные участки длиной до 10 м.

С этой целью на крыше предусматривают устройство конструктивных ступеней, при этом их высота должна быть не более 60 мм ([рисунок 11](#)).



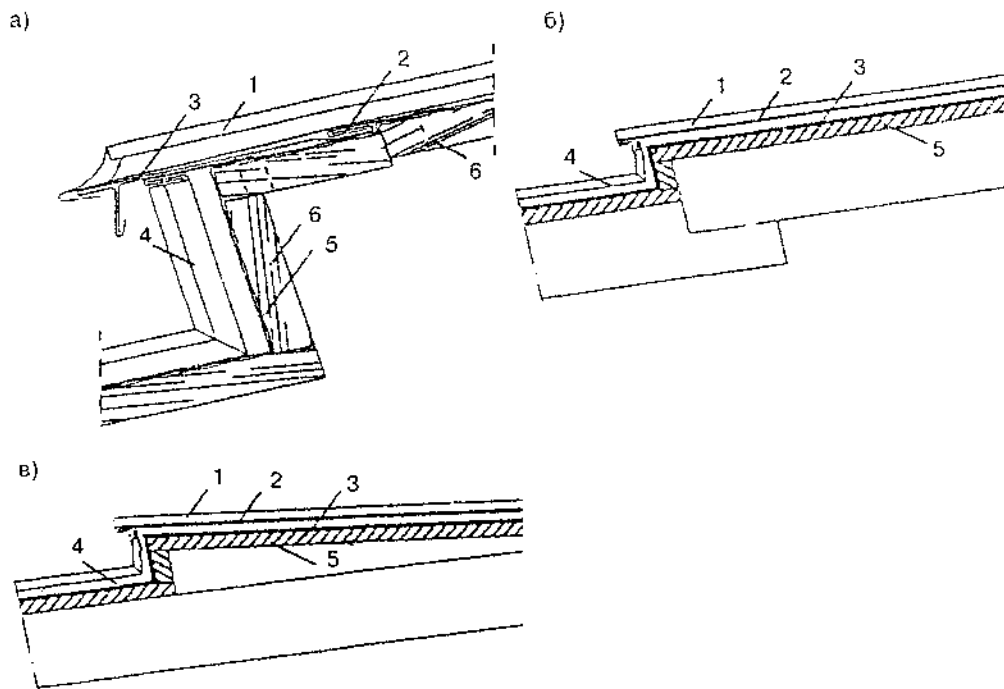
а - одинарный; б - двойной

**Рисунок 9 - Лежачие фальцы**



1 - скользящий кляммер; 2 - медные листы; 3 - одиночный лежащий фальц со сплошным кляммером

**Рисунок 10 - Расположение кровельных листов на основании и места их крепления**



а: 1 - стоячий фальц со скошенными кромками; 2 - лежащий фальц со сплошным кляммером; 3 - карнизный свес; 4 - фальцевая медная кровля; 5 - подстилающий слой; 6 - основание под кровлю; б, в: 1 - стоячий фальц с квадратными кромками; 2 - карнизный свес; 3 - подстилающий слой; 4 - фальцевая медная кровля; 5 - основание под кровлю

**Рисунок 11 - Конструктивные ступени покрытия**

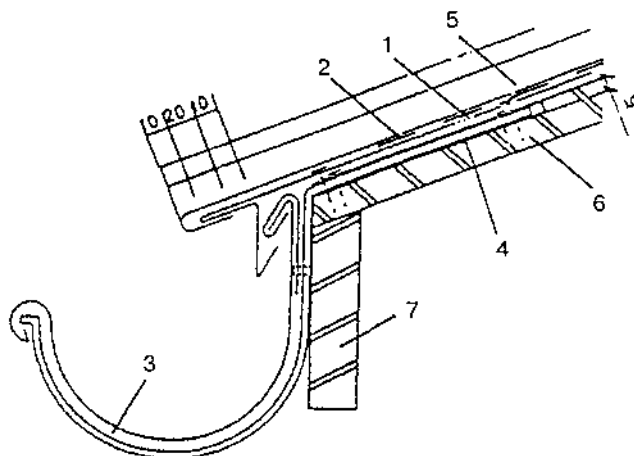
## **8 Устройство узлов и соединений кровли**

### **8.1 Карниз**

**8.1.1** В настиле основания у карниза выполняют углубления не менее 5 мм под установку кронштейнов для закрепления желобов (рисунок 12).

**8.1.2** После установки и закрепления кронштейна к торцу настила прикрепляют гвоздями карнизные свесы из медного листа или полосы (позиция 1 рисунка 12). Отдельные карнизные свесы с максимальной длиной 3,0 м соединяют скобами (с зазором 3 мм) или нахлестом в 20 мм. Крепление свесов к торцу основания кровли осуществляют медными кровельными гвоздями 2,8×25 мм, располагая их в шахматном порядке с шагом

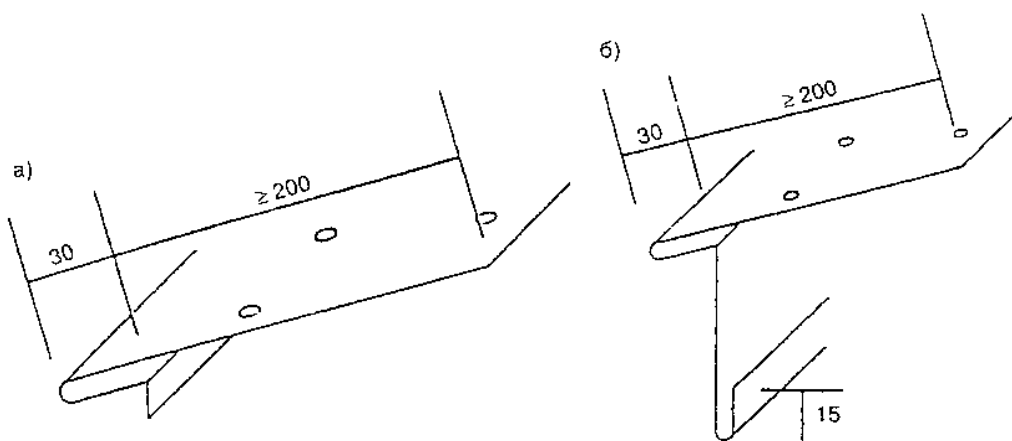
не более 100 мм.



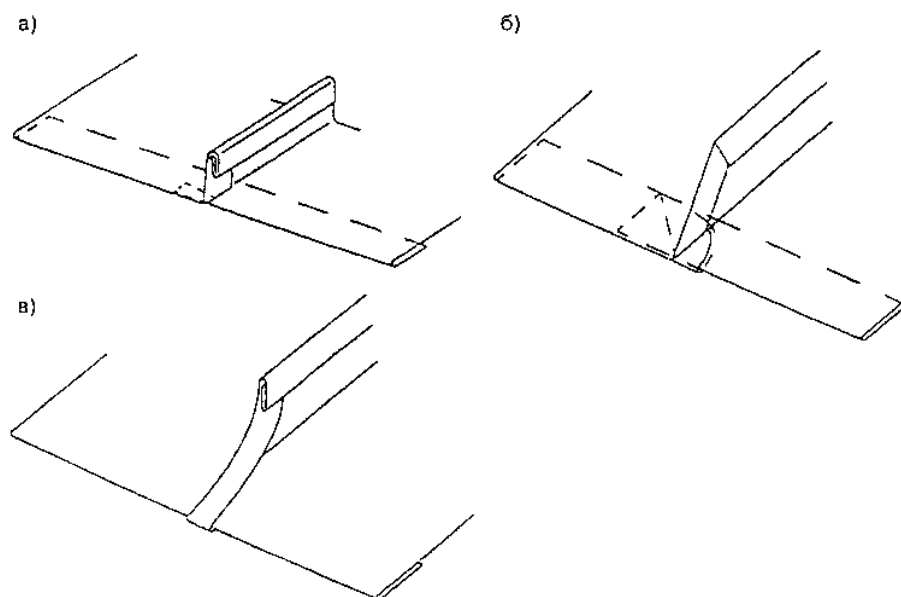
1 - карнизный свес; 2 - подстилающий слой; 3 - полукруглый водосточный желоб; 4 – кронштейн водосточного желоба; 5 - медная кровля; 6 - основание под кровлю; 7 - стена

**Рисунок 12 - Установка водосточного желоба**

**8.1.3** Элементы карнизного свеса выполняют с короткой нижней консолью (рисунок 13, а) или удлиненной нижней консолью с желобочным профилем (рисунок 13, б), заводимым за отгиб водосточного желоба (рисунок 12).



**Рисунок 13 - Карнизные планки с коротким вертикальным свесом (а) и длинным вертикальным свесом (б)**

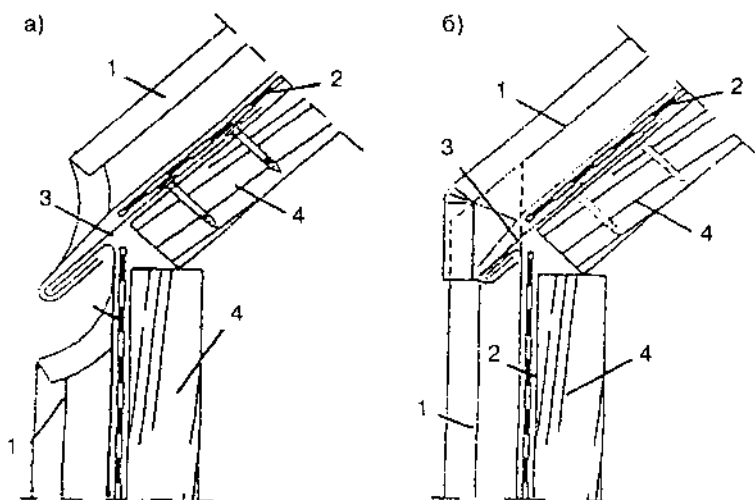


а и б - с квадратными кромками; в - со скошенными кромками

**Рисунок 14 - Формы стоячего фальца у карниза**

**8.1.4** Стоячий фальц листов кровли на карнизе всегда должен быть доведен до края кровли (рисунок 14).

**8.1.5** На изломе длинных скатов предусматривают разрывы в стоячих фальцах (рисунок 15, а). На скатах длиной до 3 м устраивают непрерывные фальцы (рисунок 15, б).



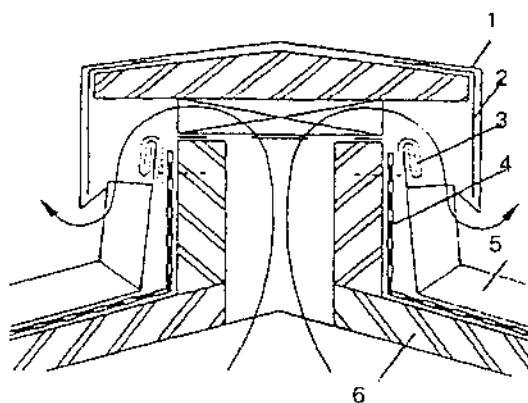
1 - стоячий фальц со скошенными кромками; 2 - подстилающий слой; 3 - карнизный свес; 4 - основание под кровлю

**Рисунок 15 - Стоячие фальцы с разрывами (а) и без разрывов (б)**

## 8.2 Конек

**8.2.1** Для обеспечения вентиляции кровли через конек его выполняют из отдельных секций, которые устанавливают в направлении конька с нахлестом (рисунок 16).

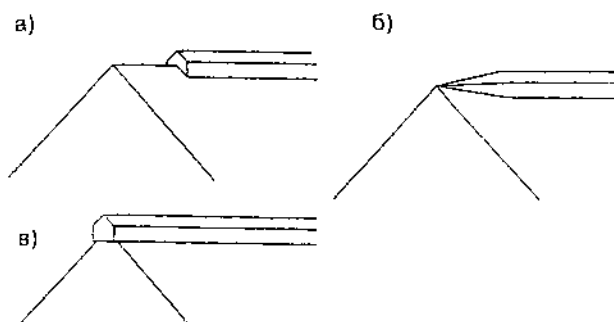
Высота конька должна быть не более 150 мм.



1 - обделка конька медным листом; 2 – медный кронштейн; 3 - лежачий фальц; 4 – подстилающий слой; 5 - фальцевая медная кровля; 6 – основание под кровлю

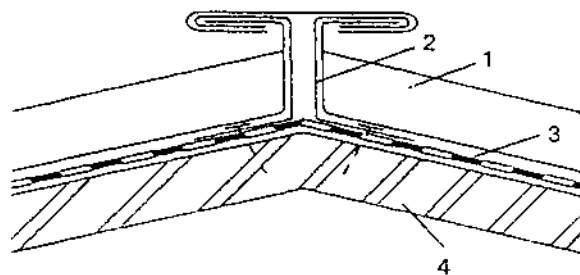
**Рисунок 16 - Конек двухскатной крыши с вентиляционными зазорами**

**8.2.2** Конек может отступать от фронтона (рисунок 17, а), сужаться к концу фронтона (рисунок 17, б) или выступать за фронтон (рисунок 17, в).



**Рисунок 17 - Варианты конечного участка конька на фронтоне**

**8.2.3** При отсутствии вентиляции через конек по длине его устанавливают с шагом 400 мм медные кронштейны, к которым прикрепляют листы скатов кровли (рисунок 18).



1 - стоячий фальц; 2 - медный кронштейн; 3 - подстилающий слой; 4 - основание под кровлю

**Рисунок 18 - Конек без вентиляционных зазоров**

Отдельные секции конька соединяют между собой внахлестку, что обеспечивает надежность стыков и восприятие температурных деформаций.

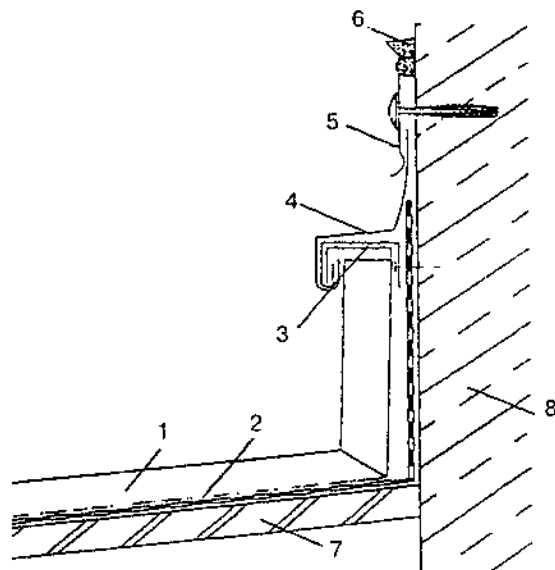
В такой конструкции стоячие фальцы, подходящие к коньку, могут размещаться друг против друга.

### **8.3 Примыкание кровли к стене**

В местах примыкания кровли к стене листы (полосы) медной кровли заводятся на стену на высоту не менее 300 мм и прикрепляются к ней медными кронштейнами.

Над торцами листов устанавливается медный фартук водослива (рисунок 19). Край фартука перекрывается фасонным медным элементом с заполнением зазора в местах

примыкания фартука к стене герметизирующим составом.



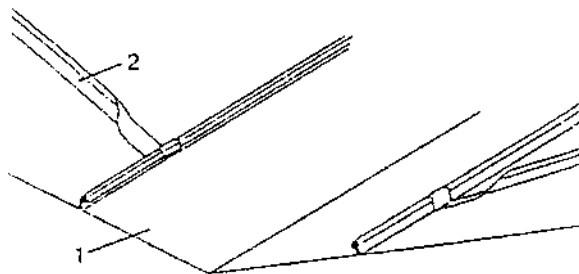
1 - медная фальцевая кровля; 2 - подстилающий слой; 3 - медный кронштейн; 4 - медный фартук водослива; 5 - медный фасонный элемент; 6 - герметизирующая мастика; 7 - основание под кровлю; 8 - стена

**Рисунок 19 - Примыкание медной кровли к стене**

#### **8.4 Ендова**

**8.4.1** Разжелобки могут выполняться с двойным стоячим фальцем (рисунок 20), с лежащим фальцем (рисунки 21 и 22), а также углубленными (рисунок 23)

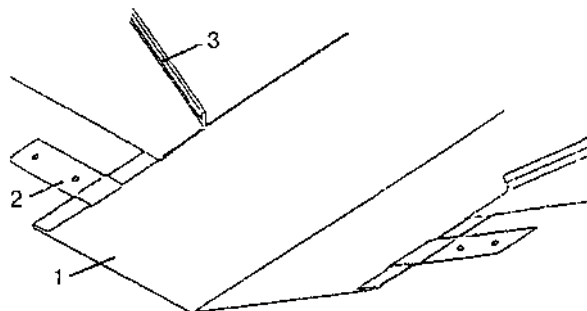
При двойном стоячем фальце для восприятия температурных деформаций медных листов длина разжелобка должна быть не более 3 м (рисунки 20 и 22).



1 - картина разжелобка; 2 - двойной стоячий фальц со скошенными кромками

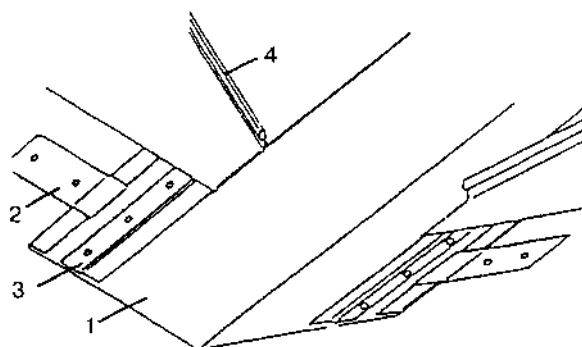
**Рисунок 20 - Разжелобок с двойным стоячим фальцем с двух сторон**

**8.4.2** Соединение картин разжелобка с основанием может выполняться рядовым кляммером (рисунок 21), а картин фальцевой кровли - дополнительным сплошным фасонным кляммером (рисунок 22). Такая конструкция разжелобка и его закрепление обеспечивают компенсацию температурных деформаций кровли.



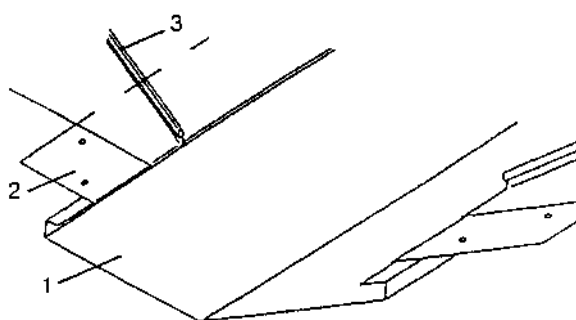
1 - картина разжелобка; 2 - медный кляммер; 3 - стоячий фальц с квадратными кромками

**Рисунок 21 - Разжелобок с одиночным закрепленным лежащим фальцем**



1 - картина разжелобка; 2 - медный кляммер; 3 - фасонный дополнительный медный кляммер; 4 - двойной стоячий фальц с квадратными кромками

**Рисунок 22 - Разжелобок с дополнительным лежащим фальцем, препятствующим перемещению медной кровли**



1 - картина разжелобка; 2 - медный кляммер; 3 - двойной стоячий фальц с квадратными кромками

**Рисунок 23 - Углубленный разжелобок**

## **9 Устройство водостока**

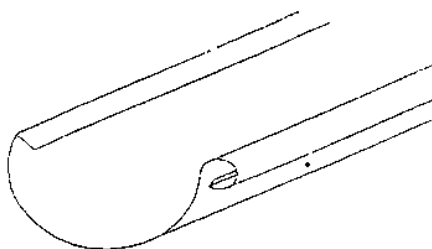
### **9.1 Желоба**

**9.1.1** Для устройства водостока применяют карнизные водосточные желоба полукруглого или коробчатого сечения.

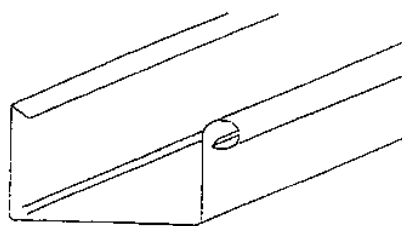
Желоба поставляют в комплекте с водосточной трубой и дополнительными элементами. Комплект можно также изготавливать в мастерских с соответствующим оборудованием.

**9.1.2** Наиболее распространенным типом карнизного желоба является полукруглый желоб (рисунок 24). Полукруглое сечение обеспечивает благоприятные условия стока дождевой воды, наиболее удобно при изготовлении и обладает большей жесткостью по сравнению с коробчатыми.

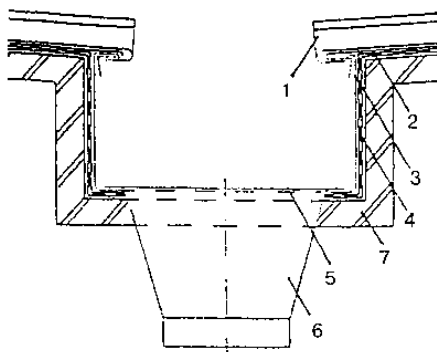
**9.1.3** Желоба коробчатого сечения (рисунок 25) для обеспечения хорошего стока устанавливают с уклоном.



**Рисунок 24 - Полукруглый желоб**



**Рисунок 25 - Коробчатый желоб**



1 - стоячий фальц с квадратными кромками; 2 - карнизные планки; 3 - медная обделка желоба; 4 - подстилающий слой; 5 - медная решетка; 6 - воронкообразный водослив из кровельной меди; 7 - основание

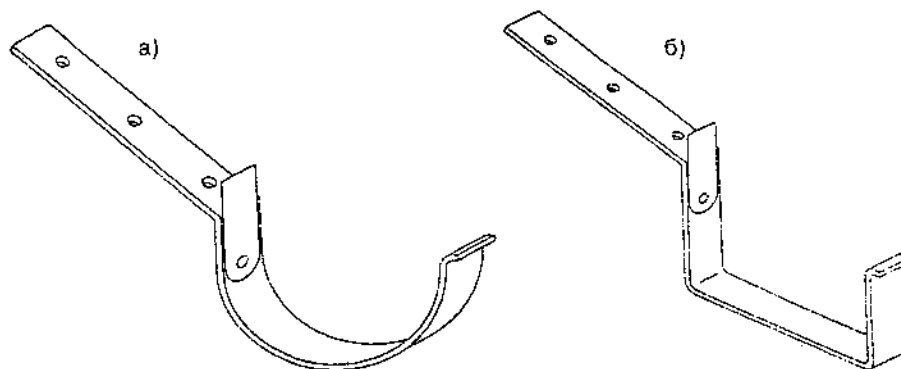
**Рисунок 26 - Внутренний желоб**

**9.1.4** При наличии парапета стены применяют внутренний, заглубленный в кровлю желоб (рисунок 26). При устройстве такого желоба особое внимание следует уделять герметичности сопряжения желоба с водосливом.

**9.1.5** Для исключения возможности замерзания воды и образования льда в желобах в зимний период должна быть предусмотрена система их обогрева.

## 9.2 Крепление подвесного желоба

**9.2.1** Карнизные водосточные желоба полукруглого и коробчатого сечений крепят к основанию на медных кронштейнах соответствующего сечения (рисунок 27).



**Рисунок 27 - Медный кронштейн для полукруглого желоба (а) и для желоба коробчатого сечения (б)**

**9.2.2** Желоб закрепляется к кронштейну медными хомутами с внутренней и наружной сторон или выступами, расположенными с наружной стороны и хомутом внутри, в зависимости от типа применяемого кронштейна. Принимаемые в зависимости от размеров желоба размеры сечения кронштейна указаны в таблице 3.

Таблица 3

Ширина желоба полукруглого сечения или желоба коробчатого сечения, мм	Размеры поперечного сечения кронштейна, мм			
	200	25×4	25×4	25×4

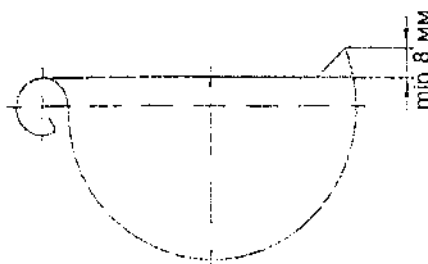


250	25×4	30×4	25×6	-
280	30×4	30×5	25×6	25×8
333	30×5	40×5	25×6	30×8
400	30×5	40×5	25×8	30×8
500	40×5	40×5	30×8	30×8

**9.2.3** Медные кронштейны должны крепиться к настилу не менее чем двумя медными гвоздями, гвоздями из нержавеющей стали или болтами, шляпки которых должны располагаться так, чтобы они были заподлицо с основанием под кровлю.

Кронштейны для медных желобов должны изготавливаться из меди с пределом прочности R240.

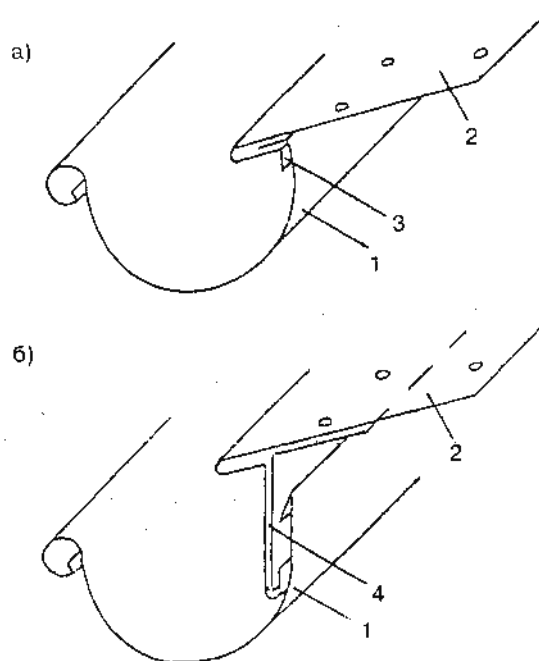
**9.2.4** Уклон желоба должен быть не менее 1 мм/м. Это достигается с помощью установки кронштейнов различной длины. Особое внимание должно быть уделено закреплению желоба на расчетной отметке, чтобы избежать обратного уклона желоба. Внутренний край желоба должен быть на 8 мм выше, чем наружный край желоба, чтобы при перезаполнении желоба вода могла удаляться через его борт наружу (рисунок 28).



**Рисунок 28**

**9.2.5** Внутренние желоба (пункт 9.1.4) выполняют из медных листов или узких полос. В качестве основания желоба предусматривается сплошной деревянный настил, по которому размещается гидроизоляционный слой. Карнизные свесы устанавливают вдоль каждой стороны и крепят к основанию (рисунок 29). Если периметр сечения внутреннего желоба больше 670 мм или основание желоба шире 250 мм, медную обделку желоба приклеивают силиконовыми составами к основанию для повышения сопротивления ветровым нагрузкам.

**9.2.6** Карнизные планки с коротким свесом заводятся на карниз на расстояние 150 мм и закрепляются за отгиб желоба, предусмотренный вдоль его края (рисунок 29, а). Карнизные планки с длинным свесом заводятся внутрь желоба (рисунок 29, б).



1 - полукруглый желоб; 2 - карнизная планка; 3 - короткий вертикальный свес; 4 - длинный вертикальный свес

**Рисунок 29 - Крепление за желоб карнизной планки с коротким вертикальным свесом (а) и длинным вертикальным свесом (б)**

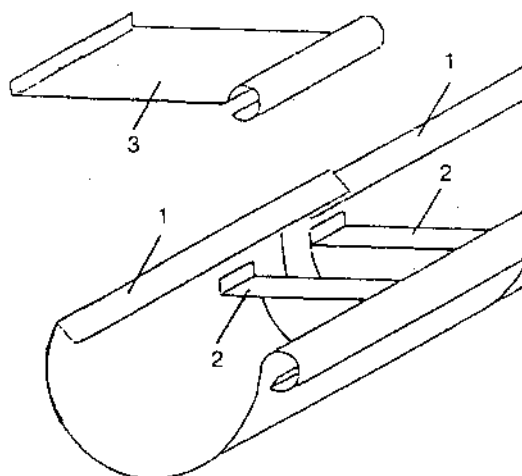
**9.2.7** Карнизные планки вдоль карниза прибиваются к основанию медными кровельными гвоздями 2,8×25 мм, размещаемыми в шахматном порядке с шагом 100 мм.

**9.2.8** Температурные деформации желобов компенсируют располагаемыми по длине желоба деформационными швами, которые могут быть выполнены в виде:

скользящего соединения элементов желоба, вводимых один в другой (рисунок 30), с установкой ограничителей и медной покрывающей полосы; такой деформационный шов устраивают в наивысшей точке желоба (в месте водораздела);

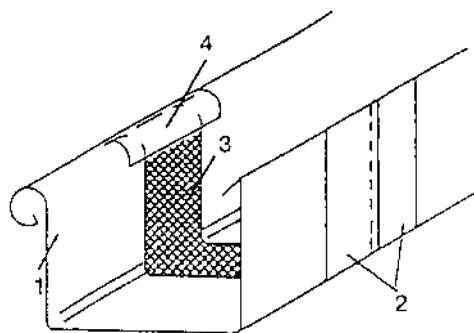
соединения элементов желоба с накладкой из медных полос и вулканизированного неопрена (рисунок 31).

Полоса из неопрена вырезается по внутреннему размеру желоба и соединяется с ним при помощи сварки. Медная покрывающая полоса укладывается по неопрену. Такой температурный шов можно предусматривать в любом месте желоба.



1 - полукруглый желоб; 2 - ограничитель; 3 - медная покрывающая полоса

**Рисунок 30 - Температурный шов желобов при скользящем их соединении**

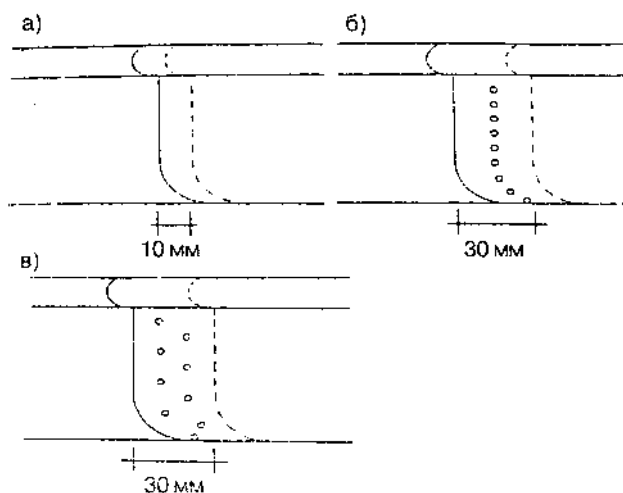


1 - желоб коробчатого сечения; 2 - две медные полосы; 3 - полоса из вулканизированного неопрена; 4 - медная покрывающая полоса

**Рисунок 31 - Температурный шов желобов с накладкой из медной и неопреновой полос**

**9.2.9** Температурные швы, приведенные в 9.2.8, можно устраивать также во внутренних желобах.

**9.2.10** Элементы медных желобов могут быть скреплены друг с другом одним из методов, указанных на рисунке 32.



а - мягкая пайка или твердая сварка; б - мягкая сварка с одним рядом заклепок; в - мягкая сварка с заклепками, расположенными в шахматном порядке

**Рисунок 32 - Варианты крепления элементов медных желобов в месте их стыка**

### 9.3 Водосточные трубы

**9.3.1** Тип используемой водосточной медной трубы (круглая или квадратная) зависит от формы сечения желоба. Стандартная длина трубы составляет от 2 до 6 м. Продольный шов отдельных секций трубы может быть выполнен:

- мягкой сваркой (пайкой);
- твердой сваркой;
- сшиванием (фальцеванием).

При сшивании или сваривании трубы ее слегка сужают на конце так, чтобы отдельные части трубы можно было вставить друг в друга не менее чем на 50 мм.

**9.3.2** Водосточные трубы крепят к стенам здания кронштейнами (рисунок 33).

При трубах диаметром до 100 мм включительно кронштейны размещают с шагом не более 3 м, а для труб больших диаметров - 2 м.

В местах соединения водосточных труб образуется нахлест не менее 50 мм до полуовального выступа на трубе.

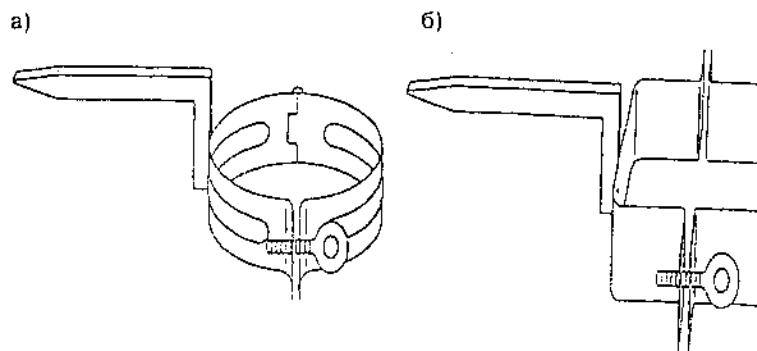


Рисунок 33 - Крепежный кронштейн для круглой (а) и коробчатой (б) труб

## 10 Контроль качества кровель и приемка работ

**10.1** Перед проведением работ по устройству медной кровли необходимо иметь документированные в журнале работ:

результаты освидетельствования скрытых работ по устройству пароизоляции, теплоизоляционного слоя, противветрового слоя, основания кровли (в том числе основания в местах конструктивных ступеней, ендов, примыканий кровли к стене);

при необходимости результаты входного контроля соответствия применяемых материалов и изделий требованиям стандартов и технических условий.

**10.2** При контроле качества выполненной медной кровли устанавливают визуально:

отсутствие трещин в кровле в целом и ее элементах;

отсутствие в картинах, желобах и разжелобках пробоин, коррозионных свищей, разошедшихся фальцев картин и грязи.

**10.3** Обделки ендов, воронок и места примыкания кровли к выступающим частям здания и конструкциям должны проверяться на соответствие рабочим чертежам узлов кровли, представленных в проекте, с учетом согласованных изменений и корректировок.

**10.4** В процессе выполнения кровельных работ необходимо осуществлять контроль за устройством стоячих фальцев одинаковой высоты, их расположением в коньке относительно друг друга, отсутствием трещин на гребнях фальцев, плотностью соединений листов, элементов желобов, расположением листов в закрой по направлению стока воды.

**10.5** Медная кровля должна плотно прилегать к обрешетке без видимых просветов, ряды листов покрытия должны располагаться перпендикулярно карнизному свесу и коньку.

**10.6** При уклонах крыш менее  $30^\circ$  проверяют наличие двойных фальцев и их герметизацию, а также размеры отгибов картин для устройства стоячих и лежащих фальцев.

**10.7** После установки подвесного желоба проверяют его уклон, который не должен быть менее 1 мм/м, а также превышение задней стенки над передней, которое не должно быть менее 10 мм.

При монтаже элементов (звеньев) желоба контролируют наличие компенсационного зазора.

**10.8** При монтаже водосточных труб проверяется их вертикальность с помощью отвеса. Отдельные звенья должны быть прочно соединены между собой и закреплены к стене здания в соответствии с [9.3.2](#).

На каждой трубе жестко должен фиксироваться только один хомут (второй хомут является направляющим).

**10.9** При окончательной приемке кровель должны быть представлены результаты входного контроля применяемых материалов изделий (при необходимости), журналы производства работ, акты освидетельствования скрытых работ и приемки отдельных этапов выполненных работ, а также исполнительные чертежи покрытия и кровли.

## 11 Техника безопасности

**11.1** При устройстве медных кровель должны соблюдаться правила техники безопасности, установленные [СНиП 12-03](#) и [СНиП 12-04](#), а также требования настоящего раздела.

**11.2** Работы по устройству кровель должны осуществляться специализированными организациями, имеющими лицензию на право выполнения этих работ. К производству кровельных работ допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и обучение правилам техники безопасности и методам ведения этих работ.

**11.3** При устройстве кровель надлежит соблюдать правила по технике безопасности, прилагаемые к инструкциям по эксплуатации соответствующих механизмов.

**11.4** Кровельщики должны пройти инструктаж по технике безопасности.

Работающие непосредственно на кровле должны быть снабжены предохранительными поясами и капроновыми веревками длиной 10 м.

**11.5** На время производства работ следует выделять участки работ, вокруг которых должны быть установлены границы опасной зоны, сигнальное ограждение, знаки безопасности и соответствующие надписи.

**11.6** На крышах зданий высотой 10 м и более при угле крыши, превышающем 18 %, должно быть предусмотрено ограждение в виде металлической решетки.

**11.7** Выполнение работ по устройству кровель одновременно с другими строительными работами на кровлях, связанными с применением открытого огня (сварка и т.п.), не допускается.

**11.8** На крышах с уклоном более 30 %, а также на мокрых, покрытых инеем или снегом, работы должны производиться с переносных ходовых мостиков шириной не менее 300 мм.

**11.9** При производстве работ на крыше с уклоном более 30 %, а также в случае работы на свесах крыши при отсутствии ограждений рабочие должны работать с предохранительными поясами и страховочными веревками, прикрепленными к надежно закрепленным элементам крыши.

**11.10** Складировать на покрытии и крыше различные заготовки, штучные материалы и инструменты разрешается при условии принятия мер против их падения или сноса ветром.

**11.11** По окончании смены, а также на время перерывов в работе все остатки материалов и приспособления необходимо убирать с покрытия (крыши) или надежно их закреплять.

**11.12** Подъемные механизмы должны быть оборудованы двойными тормозными устройствами с безопасными рукоятками. Лебедки, устанавливаемые на земле, загружаются балластом.

**11.13** Во время гололедицы, густого тумана, при недостаточном искусственном освещении рабочего места и проходов к нему, при ветре силой в шесть баллов и более, ливне и сильном снегопаде кровельные работы должны быть прекращены.

**11.14** На кровле допускается хранить не более сменной потребности расходных материалов. Запас материалов должен находиться на расстоянии не менее 5 м от границы зоны выполнения работ.

**11.15** Курить на крыше строго запрещается. Курить разрешается только в местах, специально отведенных для этой цели, где находится емкость с водой.

**11.16** Электросеть всегда должна находиться в исправном состоянии; после работы необходимо выключать электрорубильники всех установок и рабочее освещение, оставляя лишь дежурное.

## Приложение А (справочное)

**Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в настоящем Своде**

## правил

<a href="#">ГОСТ 495-92</a>	Листы и полосы медные. Технические условия
<a href="#">ГОСТ 859-78</a>	Медь. Марки
<a href="#">ГОСТ 1173-93</a>	Ленты медные. Технические условия
<a href="#">ГОСТ 7415-86</a>	Гидроизол. Технические условия
<a href="#">ГОСТ 10296-79</a>	Изол. Технические условия
<a href="#">ГОСТ 10354-82</a>	Пленка полиэтиленовая. Технические условия
<a href="#">ГОСТ 10923-93</a>	Рубероид. Технические условия
<a href="#">ГОСТ 11539-83</a>	Фанера бакелизированная. Технические условия
<a href="#">ГОСТ 24454-80</a>	Пиломатериалы хвойных пород. Размеры
<a href="#">ГОСТ 25621-83</a>	Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие и уплотняющие. Классификация и общие технические требования
<a href="#">СНиП II-26-76</a>	Кровли
<a href="#">СНиП 2.01.07-85</a>	Нагрузки и воздействия
<a href="#">СНиП 12-03-2001</a>	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
<a href="#">СНиП 12-04-2002</a>	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

---

**Ключевые слова:** медная кровля, медные листы, медные ленты, подстилающий слой, противоветровой слой, пароизоляции, продухи, карниз, желоба, водосточные трубы

---