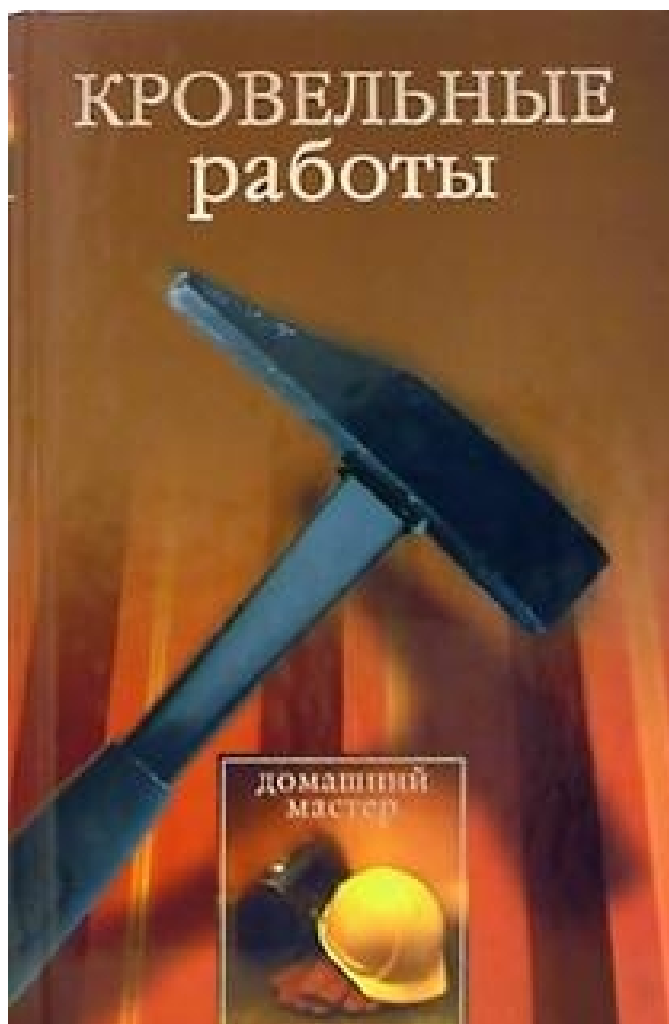


**Евгения Михайловна Сбитнева  
Кровельные работы**



**Введение**

Не случайно слова «кров» и «кровля» имеют один и тот же корень. Они оба связаны в представлении людей с чем-то надежным, способным во все времена защитить их и от непогоды, и от житейских бурь. Только кровля придает дому завершенность и делает его тем кровом, который дает защиту и приют. Поэтому от того, какой она будет, зависит не только внешний вид жилища, но и его надежность.

Правильно выбранное покрытие может придать даже самому скромному дому особую прелесть и неповторимый колорит. В связи с этим особую важность приобретают выбор кровельного покрытия и техника монтажа кровли.

Основные требования, которые предъявляют к кровле, заключаются в следующем: она должна быть тепло- и морозостойкой, водонепроницаемой и достаточно прочной, чтобы выдержать град, снег и сильный дождь.

Для устройства и ремонта кровельных материалов используют различные рулонные, мастичные, битумные и полимербитумные материалы. В книге приводятся данные о тех или иных этапах работ, устройстве различных видов кровли, в том числе штучных и листовых материалов – асбестоцементных, стальных, черепичных, а также древесных.

Особое внимание уделено технологии устройства кровли из металлочерепицы и других штучных материалов.

Отдельная глава посвящена работам со сталью и сварочным работам. Иллюстрации, отражающие конструктивные особенности различных видов кровель, помогут наглядно представить все этапы кровельных работ.

Вот об этом и пойдет речь в предлагаемой книге.

**Глава 1. Свойства материалов для кровельных работ**

Все строительные материалы различаются по физическим и механическим свойствам.

## **Физические свойства**

К физическим свойствам относятся следующие:

- плотность;
- пористость;
- водопоглощение;
- влагоотдача;
- гигроскопичность;
- водопроницаемость;
- морозостойкость;
- теплопроводность;
- звукопоглощение;
- огнестойкость;
- огнеупорность и некоторые другие.

### **Плотность**

Плотность материала бывает средней и истинной. Средняя плотность определяется отношением массы тела (кирпича, камня и т. п.) ко всему занимаемому им объему, включая имеющиеся в нем поры и пустоты, и выражается в соотношении кг/м

Истинная плотность – это предел отношения массы к объему без учета имеющихся в нем пустот и пор.

У плотных материалов, например у стали и гранита, средняя плотность практически равна истинной, у пористых (кирпич и т. п.) она меньше.

### **Пористость**

Эта характеристика определяется количеством пор в объеме материала, которое исчисляется в процентах. Пористость влияет на такие свойства материала, как прочность, водопоглощение, теплопроводность, морозостойкость и др.

По величине пор материалы разделяют на мелкопористые, у которых размеры пор измеряются в сотых и тысячных долях миллиметра, и крупнопористые (с размерами пор от десятых долей миллиметра до 1–2 мм). Пористость строительных материалов колеблется в широком диапазоне. Так, например, у стекла и металла она нулевая, у кирпича пористость составляет 25–35 %, у мипоры – 98 %.

### **Влагоотдача**

Это свойство характеризует способность материала терять находящуюся в его порах влагу. Влагоотдача исчисляется процентным количеством воды, которое теряет материал при относительной влажности окружающего воздуха 60 % и его температуре 20 °С.

Влагоотдача имеет большое значение для многих материалов и изделий, например стеновых панелей и блоков, которые в процессе возведения здания обычно имеют повышенную влажность, а в обычных условиях благодаря водоотдаче высыхают (вода испаряется до тех пор, пока не установится равновесие между влажностью материала стен и влажностью окружающего воздуха, то есть пока материал не достигнет воздушно-сухого состояния).

### **Водопоглощение**

Водопоглощение – это способность материала впитывать и удерживать в своих порах влагу.

По объему водопоглощение всегда меньше 100 %, а по массе может быть более 100 %, например у теплоизоляционных материалов. Насыщение материала водой ухудшает его основные свойства, увеличивает теплопроводность и среднюю плотность, уменьшает прочность.

Степень снижения прочности материала при предельном его водонасыщении называется водостойкостью и характеризуется коэффициентом размягчения.

Материалы с коэффициентом размягчения не менее 0,8 относят к водостойким. Их применяют в конструкциях, находящихся в воде, и в местах с повышенной влажностью.

### **Гигроскопичность**

Гигроскопичность – это свойство пористых материалов поглощать влагу из воздуха. Гигроскопичные материалы (древесина, теплоизоляционные материалы, кирпич полусухого прессования и др.) могут поглощать большое количество воды. При этом увеличивается их масса, снижается прочность, изменяются размеры.

Для некоторых материалов в условиях повышенной и даже нормальной влажности приходится применять защитные покрытия.

А такие материалы, как кирпич сухого прессования, можно использовать только в помещениях с пониженной влажностью воздуха.

### **Водопроницаемость**

Водопроницаемостью называется способность материала пропускать воду под давлением. Эта характеристика определяется количеством воды, прошедшей при постоянном давлении в течение 1 ч через материал площадью 1 м и толщиной 1 м.

К водонепроницаемым относятся особо плотные материалы (сталь, стекло, битум) и плотные материалы с замкнутыми порами (например, бетон специально подобранного состава).

### **Морозостойкость**

Морозостойкость – это способность материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное замораживание и оттаивание без снижения прочности и массы, а также без появления трещин, расслаивания, крошения.

Для возведения фундаментов, стен, кровли и других частей здания, подвергающихся неоднократному замораживанию и оттаиванию, необходимо применять материалы повышенной морозостойкости. Плотные материалы, не имеющие пор, или материалы с незначительной открытой пористостью, с водопоглощением не более 0,5 % обладают высокой морозостойкостью.

### **Теплопроводность**

Теплопроводность – свойство материала передавать теплоту при наличии разности температур снаружи и внутри строения. Эта характеристика зависит от ряда факторов: природы и строения материала, пористости, влажности, а также от средней температуры, при которой происходит передача теплоты. Кристаллические и крупнопористые материалы, как правило, более теплопроводны, чем материалы аморфного и мелкопористого строения. Материалы, имеющие замкнутые поры, обладают меньшей теплопроводностью, чем материалы с сообщающимися порами. Теплопроводность однородного материала зависит от средней плотности: чем меньше плотность, тем меньше теплопроводность, и наоборот. Влажные материалы более теплопроводны, чем сухие, так как теплопроводность воды в 25 раз выше теплопроводности воздуха. От данного показателя зависит толщина стен и перекрытий отапливаемых зданий.

### **Звукопоглощение**

Звукопоглощением называется способность материала ослаблять громкость звука при прохождении его через материал. Звукопоглощение зависит от структуры материала: сообщающиеся открытые поры поглощают звук лучше, чем замкнутые. Лучшими звукоизолирующими показателями обладают многослойные стены и перегородки с чередующимися слоями пористых и плотных материалов.

### **Огнестойкость**

Огнестойкость – это способность материалов противостоять действию высоких температур. По степени огнестойкости материалы делят на несгораемые, трудносгораемые и сгораемые. Несгораемые материалы (кирпич, бетон, сталь) под действием огня или высоких температур не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются, но могут сильно деформироваться. Трудносгораемые материалы (фибrolит, асфальтовый бетон) тлеют и обугливаются, но после удаления источника огня эти процессы прекращаются. Сгораемые материалы (дерево, рубероид, пластмассы) воспламеняются или тлеют и продолжают гореть или тлеть и после удаления источника огня.

### **Огнеупорность**

Огнеупорность – свойство материала противостоять, не деформируясь, длительному воздействию высоких температур. По степени огнеупорности материалы делят на огнеупорные, выдерживающие

действие температур до 1580 °С и выше (шамотный кирпич), тугоплавкие, выдерживающие действие температур 1350–1580 °С (тугоплавкий кирпич) и легкоплавкие, размягчающиеся или разрушающиеся при температуре ниже 1350 °С (керамический кирпич).

## **Механические свойства**

К механическим свойствам материала относят его прочность, упругость, пластичность, хрупкость, сопротивление удару и твердость.

### **Прочность**

Прочностью называется способность материала противостоять разрушению под воздействием внешних сил, вызывающих в нем внутреннее напряжение. Прочность материала характеризуется пределом прочности при 3 видах воздействия на него – сжатии, изгибе и растяжении.

### **Упругость**

Упругость – это способность материала, деформированного под воздействием каких-либо нагрузок, принимать первоначальную форму и размеры. Наибольшее напряжение, при котором материал еще обладает упругостью, называется пределом упругости. К упругим материалам относят резину, сталь, древесину.

### **Хрупкость**

Хрупкость – свойство материала под действием внешних сил мгновенно разрушаться без заметной пластической деформации. К хрупким материалам относятся кирпич, природные камни, бетон, стекло и т. д.

### **Пластичность**

Пластичность – свойство материала изменять под нагрузкой форму и размеры без образования разрывов и трещин и сохранять изменившиеся форму и размеры после удаления нагрузки. Это свойство противоположно упругости. К пластичным материалам относят битум, глиняное тесто и др.

### **Сопротивление удару**

Сопротивление удару – способность материала противостоять разрушению под действием ударных нагрузок. Плохо сопротивляются ударным нагрузкам хрупкие материалы.

### **Твердость**

Свойство материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого материала называется твердостью. Ее определяют по глубине вдавливания в какой-либо материал стального шарика, конуса или пирамиды на основе полученного отпечатка.

Так поступают при определении твердости древесины, металлов, пластмасс (кроме пористых и бетона). Твердость каменных материалов определяют по десятибалльной шкале твердости.

### **Гибкость**

Свойство материалов возвращаться к своей первоначальной форме после прекращения нагрузки или прилагаемых усилий называется гибкостью.

## **Химические свойства материалов**

К химическим свойствам материалов относятся растворимость, химическая и биологическая стойкость, трещиностойкость.

### **Растворимость**

Свойство материалов растворяться в жидких средах (воде, масле, скипидаре, бензине и др.) называется растворимостью.

Эта способность материалов может быть как положительной, так и отрицательной. Если синтетический материал разрушается под действием растворителя, он обладает отрицательной растворимостью. При изготовлении холодных мастик используется свойство битумов растворяться в

бензине, в результате чего появляется возможность нанести мастику на основание тонким слоем. Это положительное свойство растворимости.

## **Глава 2. Инструменты для проведения кровельных работ**

Устройство кровли следует начать с подбора необходимого инвентаря, что значительно облегчит и ускорит работу, потому что в дальнейшем не придется отвлекаться на поиски того или иного инструмента.

### **Молоток**

При устройстве кровли, в зависимости от того, с каким кровельным материалом проводится работа, каков характер работы, используют различные виды молотков.

Для выравнивания металлических листов, имеющих неровности, используют следующие молотки:

- малый молоток-подсекальник массой 0,4–0,6 кг;
- молоток-ручник массой не более 1,5 кг;
- молоток с загнутым концом для отделки соединений кровельной стали в труднодоступных местах;
- фигурный молоток массой 0,4–0,6 кг для работы с поверхностями сферической формы.

К молоткам приделывают кизилковую или березовую рукоятку длиной от 280 до 350 мм.

### **Киянка**

Киянка – деревянный молоток для работ с использованием стамески и долота, а также для других видов работ.

Благодаря тому что обушок киянки намного больше обушка молотка, наносить удары по нужному месту ею гораздо легче.

### **Сито**

Используют для процеживания растворов и просеивания сыпучих материалов.

### **Домкрат**

Применяют для подъема тяжестей на небольшую высоту.

### **Толкушка**

Служит для перемешивания и тщательного разминания замоченной в воде глины.

### **Шпатель**

Используют для грунтовки, шпатлевания поверхностей, а также для перемешивания красок.

### **Кисть (маховая)**

Применяют для окрашивания больших поверхностей, например крыш.

### **Краскопульт**

Используют для более ровного и качественного окрашивания больших поверхностей.

### **Колющее лезвие**

Предназначено для раскалывания плахи на гонтины.

### **Колотушка**

Служит для колки плахи на гонтины. Используется одновременно с колющим лезвием.

### **Гладилка**

Применяют для заглаживания мастики при заделывании щелей и пазов небольших размеров.

## **Измерительные инструменты**

### **Линейка**

Служит для измерения деталей небольших размеров.

### **Рулетка**

Необходима для определения размеров больших деталей.

### **Метр складной**

Используют для определения размеров небольших деталей.

### **Чертилки**

Изготавливаются из стальной проволоки, имеют закаленный, заточенный в виде конуса конец. Необходимы для проведения разметки на металлических поверхностях. Во время работы инструмент держат с небольшим наклоном в направлении перемещения ручки у кромки линейки.

### **Рейсмус**

Универсальный рейсмус с упором и очертка (рейсмус с разметочным зевом) нужны для проведения параллельных рисок. Перед нанесением линий рейсмусом или очерткой проверяют, ровная ли кромка, вдоль которой будет перемещаться инструмент.

## Угольник

Угольник из металла используют для разметки прямых углов, различных измерений и т. д. Кроме угольников с прямым углом применяют угольники с острыми углами (30, 45, 60°). Чтобы с помощью угольника провести параллельные линии, ровно обрезают край листа, прикладывают к нему угольник и через нужные расстояния чертят параллельные линии.

## Кернер

Кернер – стальной стержень, имеющий круглое сечение. Один из концов стержня заточен под углом 60°. Инструмент необходим для нанесения отметок. Его ставят в вертикальное положение и по верхнему концу ударяют молотком.

Существует также автоматический кернер, преимущество которого перед ручным заключается в том, что благодаря ему отметины получаются одинаковых размеров.

## Циркуль

В кровельных работах используют реечный циркуль. Им наносят различные отметки на рабочую поверхность.

Кронциркуль используют для определения диаметра и толщины деталей, перенесения размеров с измерительной линейки на поверхность металла.

Штангенциркуль служит для определения как наружных, так и внутренних размеров деталей.

Разметочный циркуль предназначен для черчения, а также для переноса небольших размеров с измерительной линейки на металлическую поверхность.

При работе с циркулем в нужной точке выполняют кернение (ставят отметку), после этого, используя измерительную линейку, раздвигают ножки циркуля на необходимую ширину и закрепляют их зажимом. Затем одну из ножек ставят на отметку, а другой вычерчивают кривые.

## Нутрометр

Этот инструмент необходим для измерения диаметра полых деталей.

## Ножницы

Ножницы используют для разрезания листовой стали толщиной не более 0,7 мм.

Ножницы могут быть правыми и левыми. У левых ножниц режущий нож расположен справа, у правых – слева. Правые ножницы гораздо удобнее левых, потому что в процессе резки можно видеть отрезаемую полосу листа. Если эта полоса узкая, то она снизу сворачивается в спираль, в то время как сам лист не деформируется. Левые ножницы чаще всего используются для выполнения отверстий, находящихся далеко от края листа, а также для отрезания левых краев.

Отверстия, расположенные внутри листа, вырезают так: сначала с помощью зубила в листе прорубают отверстие и вставляют в него режущий нож инструмента, затем по намеченной риске в форме круга ведут нож ножниц.

Листы из тонкой стали, как правило, режут на верстаке. При этом лист кладут так, чтобы при перемещении ножниц нижний нож лежал на краю верстака. Соблюдение этого простого правила значительно облегчает работу кровельщика.

Стуловые ножницы применяют для нарезания листовой стали толщиной не более 1,4 мм. Инструмент ставят на невысокий деревянный стол или верстак и выполняют резку.

## Дырокол

Этот инструмент используют для проделывания отверстий.

## Электроинструменты

В последнее время инструменты с электрическим приводом все чаще и чаще используются в быту, так как их размеры стали компактными, а цены значительно снизились. Применение электроинструментов при изготовлении различных изделий из дерева и металла позволяет экономить силы и время.

### Электропила

Бывает 2 видов: цепная и дисковая. Электропила первого типа предназначена для распиливания больших кряжей, пластин, толстых брусьев и досок. В основе устройства лежит соединенная пильная цепь, вращение которой осуществляется посредством электромотора через редуктор. Сама цепь состоит из зубьев, скрепленных между собой шарнирами.

Пилы второго типа необходимы при распиливании досок и брусьев как вдоль, так и поперек. В основе этого устройства лежит круглое металлическое полотно диаметром 20 см и толщиной 2 мм. Защищенный неподвижным кожухом диск крепится к электромотору. Кожух защищает только половину пильного диска, при этом открытой остается нижняя часть. Для того чтобы линия распила получалась ровной, края кожуха должны соприкоснуться с поверхностью древесины и упираться в нее

при работе.

Кроме того, такая пила для удобства снабжена 2 ручками. И если ее закрепить на верстаке, то получится весьма удобный станок для распиливания досок, так часто используемый в отечественном производстве.

Если во время продвижения пильного диска по массиву древесины возникают затруднения, нужно, не останавливая инструмент, отодвинуть его на несколько сантиметров назад, следуя точно по распилу, а затем вновь медленно направить пилу по той же линии.

При работе с электропилой следует строго соблюдать правила техники безопасности. Прежде чем приступить к работе, необходимо проверить исправность крепления деталей и электропроводки, пильный диск должен быть надежно закреплен. Кроме того, электропила должна быть заземлена, причем распиливать доски нужно только в сухом, проветриваемом помещении и никогда не приступать к работе рядом с водой, в сыром или влажном помещении.

Всегда обращают внимание на пильный диск или цепь. Если при работе пила быстро и сильно нагревается, это означает, что плохо заточены зубья.

По окончании работы снимают диск или цепь, освобождают пилу от опилок, очищают керосином и укладывают в специально оборудованный ящик до следующего использования.

#### Электрорубанок

Рубанки используются для выравнивания поверхности древесных плит или досок вдоль волокон. Стругание производится вращающимися фрезами, движение которых обеспечивается с помощью электромотора. Опускающаяся и поднимающаяся передняя лыжа позволяет изменять глубину проникновения режущей фрезы в массив древесины.

Перед работой с электрорубанком доску закрепляют на верстаке. Затем проводят инструментом по поверхности. При этом не нажимают на него, а только помогают продвигаться в нужном направлении. Следует передвигать рубанок только по направлению роста волокон и следить за тем, чтобы стружка и опилки не попадали под лыжи. Для второго и третьего проходов по поверхности древесины следует выключить рубанок, вернуться на исходную позицию и включить его вновь. Если необходимо сделать перерыв в работе, то выключенный рубанок кладут на бок или лыжами вверх. Меры безопасности при работе с рубанком заключаются в основном в проверке исправности проводки, осторожном обращении с режущим инструментом и в выключении его на время перерыва.

Обрабатываемая этим инструментом поверхность не всегда получается ровной и гладкой. Дефекты могут возникнуть при неправильном и неравномерном расположении режущих фрез в пазу относительно уровня лыж, а также в результате использования незаточенных фрез.

После работы необходимо вынуть фрезы из пазов, очистить их керосином и уложить в коробку.

#### Электродолбежник

Используется для выборки древесины под прямоугольные гнезда для крепления деталей. Основной частью этого инструмента является долбежная цепь, состоящая из небольших резцов, скрепленных между собой шарнирами.

Для получения гнезд различных размеров необходимо только поменять пластинку, на которой крепится долбежная цепь.

Чтобы получить ровные края гнезда крепления, перед началом работы следует заточить или зачистить резцы, после чего можно подготовить станок к работе. Затем нужно закрепить доску или деталь на верстаке, установить на ней станок и включить его.

Перед началом работы закрепляют заготовку или брусок в тисках и наносят разметку на поверхности древесины сначала простым твердым карандашом, а затем делают риски ножом.

Если требуется глубокое и большое отверстие, то сначала нужно выбрать древесину долотом, а уже затем зачищать поверхность стамеской.

Приступая к работе, следует обратить внимание на выборку древесины возле кромок, которые расположены поперек волокон.

Глухие большие отверстия делаются так: лезвие долота вбивают при помощи киянки, затем немного наклоняют в сторону, противоположную краю со снятой фаской, после чего полотно поднимают вверх. Древесину надламывают и несколько кусков отделяют от массива. Затем отступают на 2–3 мм от проделанного отверстия и повторяют то же самое. При отделке кромки углубления всегда отступают от нее на 1–2 мм, а долото ставят фаской к ней. Если можно поднимать полотно долота стороной, где снята фаска, то следует поднять древесину незачищенной поверхностью полотна.

Если понадобилось сделать сквозное отверстие, то выборку древесины следует производить с обеих сторон одновременно, постепенно уменьшая промежуточный слой.

Проделанное отверстие зачищают у кромок прямой узкой стамеской.

При работе с электродолбежником необходимо соблюдать некоторые меры предосторожности. Они заключаются в правильном креплении долбежной цепи, исправности электропроводки, правильной подаче древесины при использовании закрепленного станка.

Если станок не закреплен, обязательно нужно следить за надежным креплением бруска. Не следует также приступать к работе с незаземленным станком.

Электродрель

Электродрели предназначены для сверления отверстий как в древесине, так и в металле. Этот инструмент состоит из электромотора, который через последовательную цепь креплений соединяется со шпинделем патрона для сверла. Чаще всего для сверления используются спиральные сверла.

Сверло должно проникать вглубь материала постепенно, без толчков и рывков. Если необходимо сделать сквозное отверстие, то нажим по мере продвижения сверла надо уменьшать.

При работе с дрелью используются следующие сверла:

- ложечные;
- центровые;
- спиральные.

У ложечного сверла в нижней части находится продольный желоб с острорежущим краем и винтовым жалом, которое тянет за собой сверло и дает ему центровое направление. Во время работы стружка не удаляется, поэтому сверло приходится периодически вынимать из отверстия. Таким сверлом довольно трудно сделать точное отверстие. Во время сверления не следует сильно нажимать на сверло, так как дерево может расколоться. Поэтому ложечные сверла используются только в работах, не требующих большой точности, например при сверлении отверстий под шурупы.

Центровое сверло обладает лучшими характеристиками, чем ложечное. Его режущая часть выполнена в виде лопатки с острым концом (центром), боковым резцом (дорожником) и плоским ножом, расположенным по радиусу. Центруется сверло острием и действует следующим образом: древесина, обрезанная боковым резцом, удаляется плоским ножом в виде спиральной ленты.

Если нужно сверлить древесину твердой породы, то потребуются довольно значительные физические усилия.

Спиральные, винтовые, цилиндрические сверла являются самыми удобными. Винтовой заглубитель конической формы помогает сверлу легко входить в дерево. Боковые винтовые ленточки оканчиваются острыми резцами (дорожниками), с помощью которых древесина режется по окружности. Подрезанная древесина удаляется плоским ножом и поднимается по спирали вверх. Дорожники определяют диаметр просверливаемого отверстия. Для чистовой обработки лучше использовать сверла, имеющие мелкую насечку жала. Для работы с мягким деревом нужны сверла с крупной насечкой. Спиральным сверлом работать намного легче, чем всеми другими.

Иногда при сверлении в месте выхода сверла дерево откалывается, а само отверстие получается скошенным. Во избежание этих неприятностей следует придерживаться следующих правил:

- заготовка, которую необходимо просверлить, должна быть надежно закреплена;
- центры будущих отверстий следует наметить шилом или обыкновенным карандашом;
- нужно проверить точность направления сверла дважды: перед началом сверления и после того, как сверло войдет на небольшую глубину;
- направление сверла при высверливании глубоких отверстий можно проверить на глаз, по заранее начерченной карандашом линии.

Для сверления несквозных отверстий используют ограничитель – деревянный брусок, который располагают сбоку от сверла и сверлят до тех пор, пока ограничитель не соприкоснется с зажимным патроном. Перед началом работы сверлят брусок сверлом большего диаметра и получают приспособление для наблюдения за углом сверления.

Можно сделать несколько отверстий под разными углами, которые впоследствии послужат эталоном. Около каждого из них делают необходимую пометку, чтобы получился универсальный шаблон.

Очень часто отколы дерева происходят в месте выхода сверла. Чтобы избежать этого, необходимо внимательно наблюдать за выходом жала наружу: как только оно покажется, следует перевернуть деталь и прекратить сверление. В принципе возможно сверление в одном направлении, но тогда под низ обрабатываемого предмета следует подложить небольшой брусок дерева.

Очень часто появляется необходимость расширить уже просверленное отверстие. Для этого в имеющееся отверстие вставляют деревянную пробку, а в ее середину вворачивают сверло. В данной ситуации пробка служит центрирующим звеном и направляет сверло по оси меньшего отверстия.



Сверло можно использовать и в качестве вспомогательного инструмента для выдалбливания гнезд. Но для этого потребуется сверло, диаметр которого равен ширине будущего отверстия. Сверлят на нужную глубину ряд гнезд, а затем убирают оставшиеся перемычки стамеской.

Во время хранения, чтобы уберечь головку сверла от повреждений, нужно навернуть на жало деревянную или винную пробку подходящего размера.

Инструменты для распиливания и рубки материалов

#### Пилы

Пилы используют для распиливания древесных материалов и металлов. Пила имеет металлическую ленту (диск) с зубьями. Промежуток между вершинами двух соседних зубьев называется шагом, а промежуток между вершиной зуба и основанием – высотой зуба. У зубьев пилы есть 2 боковые и 1 передняя режущие кромки.

У пилы, предназначенной для продольного распиливания пиломатериалов, зубья сделаны в форме треугольника и имеют прямую заточку, благодаря которой пилить можно только в одном направлении. Передняя режущая кромка такой пилы разрезает волокна, две боковые отделяют их друг от друга.

У пилы, предназначенной для поперечного распиливания, зубья в основном выполнены в виде равнобедренного треугольника и имеют двухстороннюю заточку. У этой пилы передняя заточка отделяет волокна, боковые же кромки разрезают их.

Выпускаются электрические, ручные и выкружные пилы. Первые используются как для поперечного, так и для продольного распиливания материалов, например брусков, досок. Кроме этого, ими можно выполнять некоторые виды плотничных работ, например пиление под определенным углом. Эти пилы удобны тем, что работа с ними не отнимает слишком много времени и сил. Широко применяются электропилы ЭП-5КМ, ЭП-К6, К-5М, ИЭ-5107.

Пилы ЭП-5КМ, ЭП-К6, К-5М необходимы при распиливании необтесанных бревен, кряжей, досок, брусьев. Режущей частью пил является пильная цепь, состоящая из зубьев, которые скреплены между собой шарнирами.

При работе с этими электропилами следует соблюдать правила техники безопасности:

- не работать с пилой во влажном помещении при напряжении выше 36 В;
- чтобы перенести пилу, помещать ее в чехол;
- по окончании работ пилу убирать в шкаф или в специально отведенное для нее место.

Пилой ИЭ-5107 благодаря ее частоте вращения (49 с-1) можно распиливать древесные материалы толщиной 65 мм. Ее также можно использовать как стационарный станок, если предварительно установить на верстаке.

Чтобы работу с пилой сделать максимально безопасной, проверяют, правильно ли заточены и разведены ее зубья, как посажен диск на шпиндель, нет ли на диске трещин и других повреждений. Состояние редуктора проверяют проворачиванием диска. Если диск проворачивается с затруднением, разжижают смазку, включая на 60 с холостой ход инструмента.

Затем, когда все неисправности будут устранены, правой рукой захватывают заднюю рукоятку, а левой – переднюю, и устанавливают режущую часть пилы на материале, предварительно закрепленном на верстаке. Пилу направляют строго по намеченной линии, плавно, без резких толчков, так как при резких и быстрых движениях диск инструмента может заклинить, что приведет к поломке электродвигателя.

В том случае, если диск все же заклинило и он остановился, электропилу слегка отводят назад, чтобы диск освободился и набрал необходимую частоту вращения, после чего продолжают распиливание. Если диск не набирает нужную частоту вращения, работу с пилой прекращают.

Закончив распиливание, инструмент отключают, обтирают ветошью, смоченной в керосине, и убирают на хранение.

Ручные пилы бывают ножовочные (ножовки), поперечные и лучковые.

Ножовки предназначены для резки небольших прутков (рис. 1).

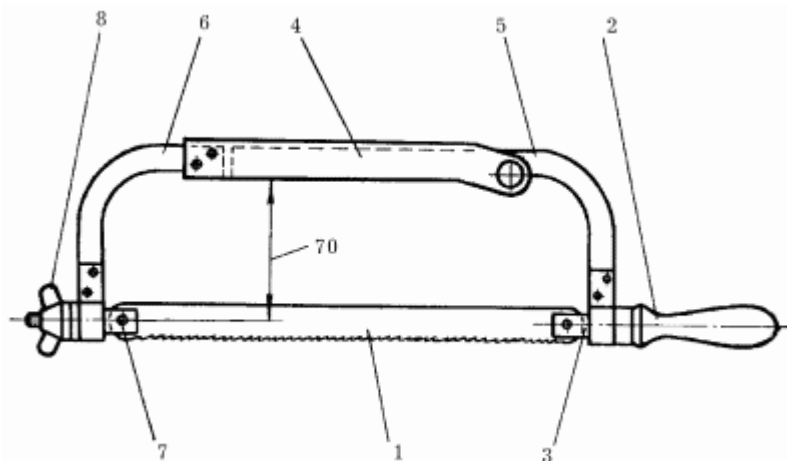


Рис. 1. Ножовка ручная: 1 – полотно ножовки; 2 – рукоятка; 3 – стержень; 4 – обойма; 5,6 – правая и левая полурамки; 7 – натяжной винт; 8 – барашек.

Обычная ручная ножовка имеет правую и левую полурамки, которые сращены обоймой. На стороне правой полурамки находится рукоятка. Полотно ножовки помещают в зазор натяжного винта и стержня, а затем фиксируют штифтом. После этого полотно инструмента натягивают барашком.

Полотна ножовки выпускаются длиной 320 и 370 мм. Ширина ножовки составляет 15 мм, а толщина не более 0,75 мм. Высота профиля зуба ножовки может быть 55–60 мм.

Выбор количества зубьев у полотна ножовки зависит от работы с тем или иным металлом. Так, например, полотна, имеющие 16 зубьев, пригодны только для работы с мягкими металлами, полотна с 19 зубьями предназначены для изделий из твердых металлов, а полотна с 22 зубьями используются при работе со сверхтвердыми металлами.

Чтобы разрезать пруток ножовкой, его помещают в тиски и зажимают таким образом, чтобы линия отреза находилась близко к губкам тисков. Если режут деталь большой ширины, ножовку устанавливают в горизонтальном положении, а если режут детали из угловой или полосовой стали, ножовку держат наклонно.

Для получения наилучшего результата за минуту выполняют 40–50 движений ножовкой. При движении инструмента вперед делают нажим, при движении назад нажим не делается.

От того, с каким металлом проводится работа, зависит сила нажима. Так, при резке мягких металлов сила нажима должна быть значительно меньше, чем при резке изделий из твердого металла.

В процессе работы с ручной ножовкой, для того чтобы полотно инструмента не треснуло и не поранило руки, стараются не делать резких движений с большим нажимом.

Кроме ручных ножовок, используют также и электрические. Во время работы с такой ножовкой время от времени полотно инструмента смачивают жидкой эмульсией, чтобы оно не перегревалось.

Поперечные пилы используют для поперечного распиливания, а также для плотничных работ. Зубья пилы имеют вид равнобедренных треугольников и косую заточку. Угол у вершины зуба обычно оставляют 42–45°. Полотна пилы могут быть толщиной 1,1 и 1,4 мм.

Лучковые пилы состоят из лучка, изготовленного из древесины твердых пород деревьев, полотна длиной 785–800 мм, тетивы, сделанной из крученого пенькового или льняного шнура толщиной 3–4 мм. Они могут быть поперечными и продольными. У поперечных лучковых пил полотно имеет ширину 22–25 мм, расстояние между зубьями 4,5–5 мм, а угол заострения 70–79°. У продольных лучковых пил полотно делают шириной 50–55 мм, толщиной от 0,5 до 0,7 мм с расстоянием между зубьями 5 мм, угол заострения 45–50°.

Выкружные пилы применяют для распиливания материала по кривым линиям. Длина полотна этих пил 500 мм, ширина 5–15 мм, расстояние между зубьями 5 мм и угол заострения 55–60°. Зубья пилы имеют прямую заточку.

Чтобы уменьшить силу трения, из-за которой полотно инструмента может застрять в пропиле, зубья разводят. Для этого полотно помещают в тиски и зажимают. Затем берут универсальную разводку и отгибают вершины зубьев от основания не менее чем на 2/3 их высоты. Все четные зубья отклоняют в одну, а нечетные в другую сторону.

Если предстоит работа с древесиной твердых пород деревьев, то зубья разводят на 0,25–0,5 мм. Если же нужно будет распилить материалы из мягких пород деревьев, то зубья пилы разводят на 1 мм. Чтобы проверить, правильно ли выполнен развод, используют шаблон. Для того чтобы тетива долго не

растягивалась, после окончания работ с пилой закрутку слегка отпускают.

#### Топор

Топоры бывают с прямыми и округлыми лезвиями. Топор с прямым лезвием необходим для рубки древесных материалов, топор с округлым лезвием – для отделки.

Такую деталь топора, как топорище, изготавливают из древесины твердых пород, например ясеня, клена, граба, вяза, березы.

Древесину выбирают без трещин, сучков, гнили и плесени. Топорище хорошо отшлифовывают сначала крупнозернистой, а затем мелкозернистой наждачной бумагой и покрывают слоем олифы, смешанной с 11–12 %-ной охрой. После этого, чтобы продлить срок службы топорища, его покрывают бесцветным лаком.

#### Зубила

Для вырубления отверстий, перерубания проволоки и отдельных полос металла используют зубила различных видов. Например, слесарным зубилом овального сечения, изготовленным из специальной инструментальной стали, рубят сталь толщиной около 1 мм, зубилом Когана, имеющим достаточно широкую режущую часть, прорубают стальные листы толщиной до 1 мм.

Небольшие детали рубят по намеченным линиям, предварительно зажав в тиски, а детали больших размеров рубят также по намеченным линиям, но только на столе, покрытом листовой сталью толщиной 13–15 мм.

В процессе рубки в тисках обращают внимание на то, чтобы режущий край зубила шел на одном уровне с губками тисков. Деталь для этого зажимают так, чтобы риска совмещалась с краем вкладыша тисков. Детали из стали толщиной до 1,5 мм обрубает в 1 прием, а толщиной в 1,6 мм и более – в 2 приема.

Во время рубки следят за тем, чтобы режущий край инструмента двигался строго по намеченной линии. Инструмент держат левой рукой под небольшим углом к отрубаемой части. По зубилу ударяют молотком. Выполнив прорубы на одной стороне детали, деталь переворачивают на другую сторону и повторяют ту же операцию, а затем разламывают деталь руками.

В процессе рубки деталей следят за тем, чтобы мелкие кусочки, отлетев в сторону, не поранили тех, кто находится поблизости.

Зубила точат точно так же, как и ножницы.

### **Инструменты для строгания древесины**

Древесину строгают после ее распиливания. Для этого используют или обычный нож, или различные виды рубанков, которые состоят из деревянного корпуса и ножа, закрепленного клином, и, кроме того, имеют вклейку из твердых пород дерева, которая защищает подошву рубанка от быстрого износа.

#### Шерхебель

Этот рубанок предназначен для первичной грубой обработки древесины. Лезвие ножа имеет овальную форму. При необходимости оно может выдвигаться на 1–3 мм.

#### Рубанок с одинарным ножом

Инструмент используют для первоначального строгания древесных материалов, а также для строгания древесины, обработанной шерхебелем.

Нож инструмента прямой и выступает за корпус примерно на 1 мм.

Рубанок с одинарным ножом не имеет приспособления для ломки стружки, поэтому стружка получается целой. В результате этого на обрабатываемой поверхности образуются задиры и неровности.

#### Рубанок с двойным ножом

Инструмент применяют для чистовой обработки древесины. Им обстругивают торцы, убирают задиры и другие неровности. Это возможно благодаря наличию в нем стружколома.

#### Фуганок

Фуганок необходим для окончательной чистовой доводки поверхностей.

Он сглаживает неровности и выравнивает поверхности больших размеров. Инструмент в 3 раза длиннее обычного рубанка, поэтому им легко строгать длинные доски. Длина ножа фуганка 180 мм, ширина – 65 мм. Спереди у него имеется устройство для удаления ножа из летка с помощью киянки.

#### Полуфуганок

Инструмент применяется для обработки небольших поверхностей. Его корпус длиной всего 530 мм, нож длиной 180 мм, шириной 50 мм.

#### Шлифтик

Это рубанок с укороченным корпусом. Он служит для строгания и зачистки поверхностей, имеющих задиры и сучки. Верхний слой обрабатываемой поверхности, благодаря узкой щели, он снимает в виде тонкой стружки.

### **Инструменты для профильного строгания**

#### **Фальцгебель**

Этот инструмент служит как для обработки, так и для зачистки четвертей. Он имеет подошву в виде ступенек.

#### **Зензубель**

Его используют для выборки фальцев, четвертей, а также для их зачистки. В корпусе инструмента имеются ножи в виде лопаток и боковое отверстие для выхода стружки.

#### **Штап**

Этот инструмент используют для сглаживания кромок деталей.

### **Инструменты для выборки и зачистки различных отверстий**

#### **Долото и стамеска**

Долота бывают столярные и плотничные.

Как и стамеска, долото состоит из ручки, которую делают, как правило, из древесины твердых пород или пластмассы, обладающей высокой прочностью, а также полотна, изготавливаемого из высококачественной стали.

Для ручек берут древесину без следов гнили и плесени, без трещин и червоточины.

Полотно делают с лезвием, имеющим одностороннюю заточку.

Долото предназначено для выдалбливания гнезд. Работают с долотом, соблюдая осторожность и аккуратность.

Его устанавливают у намеченной риски фаской внутрь и ударяют по нему киянкой.

Чтобы провести выборку и зачистку отверстий, пазов, шипов, гнезд, а также снятие фасок, используют плоские стамески.

Для выборки шипов закругленной формы, для работы с неровными поверхностями (выгнутыми или вогнутыми) применяют полукруглые стамески.

Во время работы со стамесками соблюдают следующие правила безопасности:

- при работе со стамеской направлять ее не на себя, а от себя;
- нельзя резать стамеской на весу;
- нельзя резать деталь, положив ее на колени;
- пальцы левой руки следует располагать сзади лезвия инструмента.

### **Инструменты для отгибки и сборки элементов кровли**

#### **Клещи**

Кровельные клещи используют при сборке металлических листов, когда нужно загибать кромки листов. Клещи могут быть прямые, полукруглые и кривые. Первые имеют плоские широкие губки, благодаря которым не повреждается цинковый слой металла. Они нужны при устройстве дымовых труб, вентиляционных и слуховых отверстий.

Полукруглыми клещами выполняют многие операции, например окантовку гребней, отгибы различных видов, отделку фасонных элементов кровли, разборку желобов и покрытий для их ремонта. Кривые клещи необходимы для сборки кровли на труднодоступных участках.

#### **Кромкогибщик**

Для загибания стоячих фальцев применяют кромкогибщик, имеющий в середине продольную прорезь высотой 25–35 мм.

#### **Заклепочник**

Этим инструментом пользуются для сращивания листовых деталей.

### **Зажимные приспособления**

#### **Тиски**

К зажимным приспособлениям относятся тиски, которые могут быть параллельными и стуловыми. И параллельные, и стуловые тиски состоят из подвижной и неподвижной губок и рычага для вращения винта. Тиски закрепляют на верстаке.

## **Инструменты для опиливания**

### **Напильники**

При опиливании (выборке верхнего слоя с поверхности детали) используют напильники различных видов. Каждый напильник имеет на своей рабочей поверхности насечки, благодаря которым снимается слой металла, и состоит из носа, тела, пятки и хвостовика.

Напильники бывают различного сечения, например квадратного, прямоугольного, полукруглого, круглого, треугольного.

Напильники квадратного сечения нужны для обработки поверхностей прямоугольной формы.

Напильники прямоугольного сечения – универсальные, ими можно доводить практически любую поверхность, включая и фасонную.

Напильники полукруглого сечения предназначены для работы с вогнутыми поверхностями.

Напильники с треугольным сечением служат для доводки отверстий с треугольным сечением и углов, с круглым сечением предназначены для круглых отверстий.

Есть еще и специальные напильники, сечение которых может быть ромбовидным, овальным или в форме меча.

Выпускаются напильники с одинарной и двойной насечкой. Напильником с одинарной насечкой выполнять опиливание сложнее, потому что он снимает слой металла в виде стружки, в то время как напильник с двойной насечкой измельчает стружку, превращая ее в опилки. Опилить металлическую поверхность можно 2 способами: чистовым и черновым.

Чистовое опиливание проводится личным напильником длиной от 125 до 450 мм, черновое – драчевым напильником длиной также 125–450 мм. Затем обрабатываемую поверхность доводят бархатным напильником длиной 125–250.

Напильники предназначены также для отделки пазов, зазоров, канавок, плоскостей. Кроме этого, с их помощью деталям из металла можно придать необходимую форму или размеры, обработать кромку деталей и т. д.

Для того чтобы правильно опилить деталь, опиливание выполняют перекрестным способом, то есть сначала движения напильником делают слева направо, а затем справа налево. Чтобы проверить, ровно ли опилена деталь, прикладывают к поверхности детали линейку или угольник: если между линейкой и плоскостью нет просветов, то все сделано правильно.

## **Инструменты для выполнения и обработки отверстий**

### **Сверла**

Отверстия выполняют путем сверления. Для этого используют сверла в виде спиралей, дрели (ручные и электрические), буравчики и т. д.

Сверло имеет рабочую часть, которая делится на режущую и цилиндрическую, хвостовик, который помещается в шпиндель (вращающийся вал с приспособлением для закрепления сверла и т. п.) станка, и лапку.

Чтобы в процессе работы стружки отлетали в сторону, в цилиндрической части сверла делают две винтовые канавки, по краям которых располагаются ленточки. Ленточки нужны для того, чтобы уменьшить трение сверла о кромки отверстия.

Другая, режущая, часть сверла выполнена в виде конуса, на котором располагаются три кромки: две режущих и одна поперечная. В зависимости от того, из какого металла изготовлена деталь, угол заточки сверла делают от 110 до 150°.

Хвостовик сверла может быть цилиндрической и конической формы. Первый закрепляется в шпинделе станка кулачковым патроном, второй держится в шпинделе из-за трения между переходной конусной втулкой и конусом самого хвостовика.

Лапка сверла нужна для упора при извлечении сверла из патрона или гнезда.

В процессе работы сверло, вращаясь, снимает стружку с металлической поверхности и продвигается вдоль оси вращения, постепенно углубляясь внутрь детали.

Если углы режущей кромки сверла быстро становятся тупыми, это говорит о том, что скорость вращения слишком большая и ее следует уменьшить. Сделать это можно только после полной остановки привода.

С электродрелью работают в резиновых перчатках или во время сверления одной ногой стоят на резиновом коврике.

Кроме этого, постоянно обращают внимание на состояние провода электродрели.

После завершения сверлильных работ стружку тщательно собирают веником и выбрасывают.

## Зенковка

Такой инструмент, как зенковка, служит для отделки углублений цилиндрической или конической формы, а также фасок высверленных отверстий под головки винтов, болтов и заклепок.

Зенковка может быть цилиндрической и конической. Первая состоит из хвостовика, рабочей части, у которой может быть от 4 до 8 зубьев, и направляющей цапфы, опускающейся в высверленное отверстие, благодаря чему происходит совмещение оси отверстия и полученного с помощью зенковки углубления.

Вторая также имеет хвостовик и рабочую часть. Чаще всего применяют зенковки с углом конуса 120, 90 и 60°.

## Зенкер

Зенкер служит для доводки отверстий, полученных различными способами, например при штамповании, ковке, сверлении или литье.

Зенкер напоминает сверло. Но если сверло имеет 2 режущих кромки, то у зенкера их 3 или 4. Хвостовик зенкера зажимают в патроне.

В том случае, если отверстие будет высверливаться сверлом, а затем доводиться зенкером, диаметр сверла должен быть меньше, чем диаметр готового отверстия.

## Пробойник

Пробойник используют для проделывания отверстий различного диаметра.

## Заточка инструментов

Для того чтобы работы были качественными, а на их выполнение не уходило слишком много сил, необходимо следить за состоянием всех инструментов. Прежде всего обращают внимание на то, как они заточены.

Для заточки инструментов используются точило, брусок, оселок и напильник.

### Точило

Этим инструментом точат лезвия режущих инструментов. Точила выпускаются различной формы и зернистости. От крупнозернистых точил на затачиваемых инструментах остаются зазубрины и царапины. Мелкозернистые точила удаляют их, делая лезвие острым и гладким.

При заточке зубила, стамески, рубанка круглым точильным камнем его направляют навстречу лезвию (рис. 2).

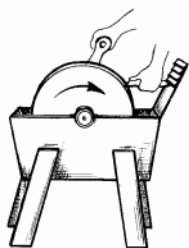


Рис. 2. Точило.

В процессе работы следят за положением острия, которое должно полностью лежать на точильном камне. Во время затачивания камень регулярно смачивают водой, чтобы избежать отжига стали инструмента.

После того как острие заточили, его немного закругляют. Это делают для того, чтобы во время работы с инструментом на обрабатываемых поверхностях не появлялись зазубрины.

Топоры точат на круглом точиле. Для этого фаску инструмента прижимают к точилу и в процессе затачивания следят за тем, чтобы угол заострения не менялся. При этом одной рукой придерживают середину топорща, а другой обух инструмента. Точило направляют навстречу топору.

Топор и точило время от времени охлаждают водой. Топор затачивают с обеих сторон. Лезвие доводят на мелкозернистом бруске или оселке, выполняя при этом круговые движения.

### Брусок

Брусок, изготовленный из камня-песчаника, используют для грубого затачивания лезвий инструментов. Из-за крупных зерен он достаточно быстро снимает металл. Как и точило, брусок перед заточкой смачивают, а затем закрепляют. После этого фаску инструмента прижимают к бруску и с нажимом водят по нему вперед и назад. Лезвие после заточки бруском доводят на оселке.

### Оселок

Оселок применяют для шлифовки лезвия после заточки. Кроме этого, его используют для удаления заусенцев с лезвий инструментов. Лезвие водят по намоченному водой или смазанному машинным маслом оселку, выполняя круговые движения и переворачивая лезвие то одной, то другой стороной до тех пор, пока оно не станет гладким и не приобретет зеркальную, блестящую поверхность.

#### Напильник

Существует несколько видов напильников, которые используют для заточки различных инструментов. Трехгранный напильник применяют для заточки пилы. Размер напильника выбирают в зависимости от размеров зубьев пилы.

Перед затачиванием зубцы пилы разводят, чтобы они были одинаковой высоты и имели одинаковую ширину развода. Делают это или специальным инструментом (разводкой), или разводными клещами.

Пилу перед затачиванием зажимают в тисках таким образом, чтобы зубья выступали над губками тисков примерно на 20 мм. Пилу точат с правой стороны полотна в направлении к левой. При этом на ее зубьях появляются заусенцы, увеличивающие режущую способность инструмента. В процессе затачивания следят за тем, чтобы на все зубья приходилось равное количество движений напильника. Зубья пилы перед распиливанием сырой древесины точат и с правой, и с левой стороны. Хорошо и правильно заточенные сверла позволяют получать качественные и аккуратные отверстия. Сверло, как правило, затачивает специалист, имеющий необходимые опыт и знания. Для этого он использует надфили или напильники, а окончательную доводку проводит на оселке.

Сверла, предназначенные для работ по металлу, точат на наждачных или корундовых брусках и круглых точильных дисках.

Если сверло немного затупилось, его подтачивают ножевым напильником, имеющим мелкую насечку. Делают это легкими движениями против часовой стрелки.

Лезвия ножниц затачивают под углом 70–74°. Чтобы значительно уменьшить трение ножей, на лезвиях делают задний угол, равный 2–3°.

Для продления срока службы всех режущих инструментов их хранят в защищенном от влаги и пыли месте.

### Глава 3. Материалы для устройства кровли

В последнее время в качестве кровельного покрытия используются, как правило, достаточно долговечные материалы, которые не только защищают здание от различных атмосферных явлений, но и придают ему определенный внешний вид. Все они подразделяются на:

- силикатные (асбестоцементные плоские и волнистые листы, глиняная и цементно-песчаная черепица);
- органические (битуминозные, дегтевые, полимерные материалы, материалы из древесины);
- металлические (листовая оцинкованная и неоцинкованная сталь).

Самыми распространенными являются кровельные материалы на основе битумов и полимеров.

#### Стальное покрытие

В качестве стального покрытия используются профилированные листы оцинкованной или неоцинкованной (черной) кровельной стали.

Профилирование листов может быть прямым, гофрированным (рифленным) или штампованным под черепичное покрытие.

Неоцинкованная кровельная сталь – кровельное железо – выпускается листами длиной 710–2000 мм, шириной 510–1000 мм, толщиной 0,35–0,8 мм.

Оцинкованная кровельная сталь покрыта с обеих сторон слоем цинка толщиной 0,02 мм.

Она выпускается листами толщиной 0,45–1 мм, шириной 710 мм, длиной 1420 мм.

На 1 м кровли требуется в среднем 5,1 кг кровельной стали.

#### Покрытие из асбестоцементных листов (шифера)

Для асбестоцементного покрытия используются готовые плоские и волнистые листы обыкновенного профиля, не требующие дополнительной обработки. С электродрелью работают в резиновых перчатках или во время сверления одной ногой стоят на резиновом коврике. Изготавливают их из обычного или цветного цемента с добавлением асбестового волокна. Они бывают гладкими и тисненными, неокрашенными и окрашенными эмалями.

Асбестоцементные листы отличаются повышенной прочностью, легкостью, долговечностью,

огнестойкостью, водонепроницаемостью, высокой сопротивляемостью к действию щелочей.

Плоские асбестоцементные листы выпускают толщиной 4, 5, 8, 10, 12 мм, шириной 800, 1200, 1500 мм и длиной 1200, 2500, 3200, 3600 мм.

Волнистые асбестоцементные листы обыкновенного профиля (ОВ) выпускают 2 видов: обычные (размером 1200 x 686 мм, толщиной 5,5 мм, массой 8,5 кг) и усиленные (размером 1000 x 2800, толщиной 8 мм, с высотой волны 50 мм). Волнистые листы прочнее плоских, так как их поперечное сечение придает им дополнительную жесткость.

Кроме листов, промышленностью выпускаются желобчатые элементы для покрытия конька и ребер крыши.

### Черепичное покрытие

Промышленностью выпускается глиняная (керамическая) и цементно-песчаная черепица. Глиняная черепица изготавливается на предприятиях по аналогии с производством кирпича, а цементно-песчаную можно сделать самостоятельно с помощью самодельного пресса. Для этого надо тщательно перемешать 2 части чистого кварцевого песка, 1 часть сосновых или еловых опилок и 1 часть цемента и в полученную смесь добавить 0,5 части воды.

Для перекрытия конька и ребер крыши выпускаются готовые желобчатые элементы (рис. 3).

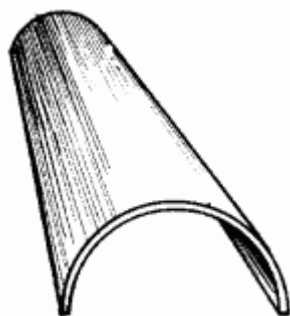


Рис. 3. Коньковая ленточная черепица с двойным загнутым краем.

По характеру соединения черепица бывает:

- простая, у которой только 1 ребро цепляется за желоб;
- сложная, у которой зацепление происходит 2 или более ребрами.

По форме изготовления различают следующие виды черепицы:

- ленточная черепица с загнутым краем (рис. 4);

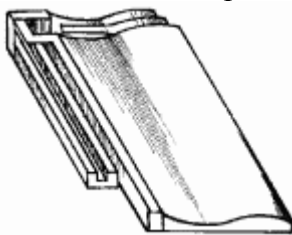


Рис. 4. Ленточная черепица с загнутым краем.

- ленточная черепица с двойным загнутым краем, которая бывает двух типов: «противень» (рис. 5) и «бобровый хвост» (рис. 6).

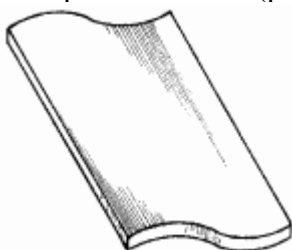




Рис. 5. Ленточная черепица с двойным загнутым краем «противень».

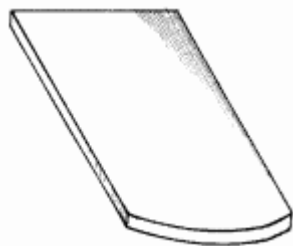


Рис. 6. Ленточная черепица с двойным загнутым краем «бобровый хвост».

С тыльной стороны каждой черепицы имеется ушко или какое-либо другое приспособление, с помощью которого она крепится к обрешетке.

### Покрытие из рулонных материалов

В зависимости от вяжущего материала рулонные материалы подразделяются на битумные, дегтевые и полимерные, а по структуре – на кровельные и беспокровные.

Для защиты рулонного материала от вредного воздействия атмосферных осадков используются различные посыпки, фольга, щелоче- и кислотостойкие пленки.

В качестве основы для кровельных битумных и гидроизоляционных материалов используют:

- кровельный картон;
- стеклоткани, которые в последнее время стали вытеснять картон благодаря своей долговечности;
- алюминиевую фольгу.

К кровельным материалам на картонной основе относят:

- рубероид с мелкой посыпкой односторонней (длина рулона – 20 м, масса – 20–26 кг), двусторонней (длина рулона – 20 м, масса – 24–30 кг) – для наружного и внутреннего слоя.

Материал с односторонней посыпкой накладывается на горячую мастику, с двусторонней посыпкой – и на горячую, и на холодную;

- рубероид с чешуйчатой посыпкой односторонней (длина рулона – 20 м, масса – 20–28 кг), двусторонней (длина рулона – 20 м, масса – 26–32 кг) – для наружного слоя.

Материал с односторонней посыпкой накладывается на горячую мастику, с двухсторонней посыпкой – на горячую и холодную;

- рубероид с крупнозернистой односторонней посыпкой для наружного слоя; накладывается на горячую и холодную мастику. Длина рулона – 10 м, масса – 20–30 кг;

– стеклорубероид для верхнего и нижнего слоев кровельного покрытия и оклеечной гидроизоляции выпускается 3 марок: С-РК, С-РЧ (для верхнего слоя) и С-РМ (для нижнего слоя и гидроизоляции).

Ширина рулона – 960 или 1000 мм, площадь – 10 м<sup>2</sup>, толщина – 2,5 мм, масса рулона – 29 кг (С-РК), 23 и более (С-РЧ, С-РМ);

Примечание. Сорт рубероида обозначается маркой, например, РМ-400, где цифра указывает массу в граммах на 1 м картона-основы, а буква «М» означает «мелкозернистая посыпка».

- толь с посыпкой песчаной (длина рулона – 15 м, ширина 750 или 1000 мм, масса – 15–18 и крупнозернистой (длина рулона – 10 м, ширина 750 или 1000 мм, масса – 23–29 кг) для наружного слоя; накладывается на горячую мастику;

- дегтебитумные и гидрокамовые полотна.

Для кровельного и гидроизоляционного покрытия также используется армобитэп, изготавливаемый на стекловолоконной основе (стеклохолст, стеклосетка, стеклоткань) двусторонним нанесением полимербитумного вяжущего вещества, содержащего битум, каучук, промышленное масло, минеральную двустороннюю или крупнозернистую одностороннюю посыпку. Выпускается двух марок: АБСК (для верхних слоев) и АБСМ (для нижних слоев). Ширина рулона – 960 или 1000 мм, площадь – 10 м<sup>2</sup>.

В последнее время промышленностью выпускаются новые кровельные и гидроизоляционные материалы: монобитэп, экарбит, фольгобитэп и т. д.

В качестве беспокровных рулонных материалов используют следующие:

- пергамин кровельный для внутреннего слоя. Изготавливается из кровельного картона, пропитанного нефтяным битумом, накладывается на горячую мастику. Длина рулона – 20 м, масса – 7–13 кг;
- толь-кожа – пароизоляционный подкладочный материал под толь с крупнозернистой посыпкой на

дегтевых мастиках; длина рулона – 30 м, масса – 11–20 кг;

– гидроизол – подкладочный материал для устройства пароизоляции на горячих битумных мастиках для многослойных кровельных покрытий.

## **Мастики кровельные**

Мастиками называются пластичные гидроизоляционные материалы, получаемые при смешивании органических вяжущих веществ с минеральными наполнителями и различными добавками, которые улучшают качество мастик.

Рулонные битумные материалы (рубероид, пергамин) наклеиваются на битумные мастики, дегтевые (толь) – на дегтевые (каменноугольные).

Покровные материалы могут наклеиваться как на горячие (битумные, дегтевые), так и на холодные мастики (битумных).

Беспокровные материалы клеятся только на горячие мастики.

Горячие мастики бывают разных марок в зависимости от степени их теплостойкости, определяемой максимальной температурой, при которой мастика, склеивающая 2 слоя толя, не вытекает при выдержке на уклоне в 45°. Не рекомендуется смешивать разные марки мастик.

Мастики бывают горячие, применяемые с предварительным подогревом (до 160 °С – для битумных мастик и до 130 °С – для дегтевых) и холодные, содержащие растворитель, используемые без подогрева при температуре воздуха не ниже 5 °С и с подогревом до 60–70 °С при температуре воздуха ниже 5 °С.

По назначению мастики бывают:

- приклеивающие, применяемые для приклеивания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов и устройства защитного слоя кровли;
- кровельно-изоляционные, применяемые для устройства мастичных кровель, мастичных слоев гидроизоляции;
- гидроизоляционно-асфальтовые, применяемые для устройства пароизоляции;
- антикоррозионные, применяемые для устройства антикоррозионного защитного слоя кровли из фольгоизола.

По способу отверждения мастики бывают отверждаемые и неотверждаемые, по виду разбавителя – содержащие воду, органические растворители и жидкие органические вещества. На воздухе мастики схватываются в течение 1 часа и образуют гладкую эластичную поверхность, стойкую к атмосферным воздействиям.

И холодные, и горячие мастики характеризуются водостойкостью, высокой клеящей способностью. Некоторые виды мастик, кроме того, могут отличаться и биостойкостью.

Существуют следующие требования к мастикам:

- однородность без включений частиц наполнителя, не пропитанных вяжущими веществами;
- при изготовлении и эксплуатации мастики не должны выделять в окружающую среду вредные вещества в количествах выше допустимых;
- водонепроницаемость, биостойкость;
- прочное склеивание слоев рулонных материалов.

Кроме того, готовое мастичное покрытие должно быть долговечным, то есть обладать стабильными физико-механическими характеристиками в процессе эксплуатации.

Последовательность нанесения мастик:

- под мастику наносят разжиженную битумную эмульсионную пасту-грунтовку;
- наносят основные слои из битумных эмульсионных мастик (количество слоев зависит от уклона крыши);
- наносят дополнительный армирующий слой мастики для усиления мастичного ковра в местах повышенного скопления влаги;
- устраивают защитный слой в виде облицовки, посыпки из крупнозернистого песка или мелкого гравия, окраски.

Вяжущими веществами, применяемыми для изготовления битумных мастик, являются искусственные нефтяные битумы, получаемые в результате переработки нефти и ее смолистых остатков.

Нефтяные битумы имеют черный или темно-бурый цвет, при нагревании их вязкость изменяется. В зависимости от вязкости их разделяют на твердые, полутвердые и жидкие. Твердые и полутвердые нефтяные битумы применяются для строительных и кровельных работ (изготовления кровельных и гидроизоляционных рулонных материалов, битумных мастик и лаков), а жидкие – в качестве

пропиточного материала основы рулонных кровельных материалов. При использовании битумов необходимо умело выбирать марку битума в зависимости от условий применения.

Марка битума устанавливается по основным его свойствам: вязкости, растяжимости, температуре размягчения и возгорания.

Вязкость характеризуется глубиной проникания иглы и измеряется в миллиметрах. Чем больше глубина, тем меньше вязкость.

Показателем растяжимости битума является длина вытянутого образца в момент его разрыва (и измеряется в сантиметрах).

Температура размягчения характеризует пригодность битума для использования в различных температурных условиях.

Нефтяные битумы хранят на специальных складах или под навесом, защищающими их от действия солнечных лучей и атмосферных осадков.

Битумная мастика представляет собой однородную массу, состоящую из нефтяных битумов, наполнителей и добавок. Она применяется для приклеивания и склеивания рулонных материалов при устройстве многослойных кровельных покрытий, гидроизоляции, мастичных кровель

### **Горячая битумная кровельная мастика**

Она представляет собой однородную массу, состоящую из битумного вяжущего вещества и наполнителя, а также добавок – антисептиков и гербицидов. Мاستику выпускают следующих марок: МБК-Г-55, МБК-Г-65, МБК-Г-75, МБК-Г-85, МБК-Г-100.

Условное обозначение марок мастики состоит из ее названия (мастика битумная кровельная горячая) и цифры, обозначающей ее теплостойкость.

Мастика предназначена для устройства рулонных, а также мастичных, армированных стекломатериалами кровель.

При небольших объемах работ мастику готовят непосредственно на строительной площадке.

Главным недостатком горячей мастики является высокая температура при нанесении, что осложняет производство работ и требует соблюдения особых правил техники безопасности.

### **Наполнители для мастик**

Для приклеивания кровельных рулонных материалов используются различные мастики на основе высокомолекулярных вяжущих веществ. Чтобы снизить расход последних, а также с целью повышения теплостойкости и механических свойств в мастики добавляют порошкообразные и волокнистые наполнители.

Наиболее дешевый и доступный кислотостойкий наполнитель – молотый кварцевый песок. Следует помнить о том, что практически все полимерные связующие плохо сцепляются с кварцем, в результате чего получается недостаточно прочное клеевое соединение. Лучше всего с полимерными связующими сцепляется маршалит – природная тонкодисперсная разновидность кварца.

Асбест хризолитовый – минерал волокнистого строения, расщепляющийся на тонкие эластичные волокна, способные скручиваться в нить при достаточной их длине. В зависимости от длины волокна асбест подразделяют на 8 групп – от 0 до 7. Асбест первых 3 групп называют текстильным.

Андезитовые мука и пыль – наполнители, с помощью которых можно получить прочный клеевой слой.

Мел – тонкий порошок белого цвета. В качестве наполнителя в основном используется гидрофобизированный мел, который не комкуется и не поглощает влагу в процессе хранения.

Тальк – в качестве наполнителя повышает водо- и атмосферостойкость мастик и пластмасс.

### **Герметизирующие материалы**

Для герметизации мест сопряжения кровельных материалов используют различные герметизирующие материалы.

Все материалы, используемые в этом качестве, должны отвечать следующим требованиям:

- значительно удлиняться;
- обладать атмосферостойкостью и антикоррозионными свойствами;
- быть долговечными;
- сохранять физико-химические и физико-механические свойства в процессе эксплуатации;
- не выделять токсичных веществ при производстве кровельных работ.

В кровельных работах обычно принято использовать герметизирующую строительную мастику, тиоколовый герметик АМ-0,5 и пр.

### **Нетвердеющие герметики**

Герметизирующая нетвердеющая строительная мастика (ГОСТ 14791-79) – вязкая однородная масса на основе полиизобутиленового, этиленпропиленового, изопренового и бутилового каучука, наполнителей и пластификаторов. Данную мастику применяют для герметизации стыков кровельных панелей при температуре от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Элмаст (ТУ 5774-012-17187505-95) – однокомпонентная пластичная нетвердеющая герметизирующая мастика, представляющая собой высоковязкую однородную массу серо-бежевого цвета. Данная мастика предназначена для герметизации стыков и зазоров во всех типах панельных и блочных зданий.

### **Отверждающиеся мастики**

«Унигекс» – универсальный герметизирующе-клеевой состав строительного назначения. Представляет собой двухкомпонентную отверждающуюся эластичную мастику на полиуретановой основе, предназначенную для строительства и ремонта жилых, промышленных, общественных зданий и сооружений. Долговечность данного герметика составляет примерно 15–20 лет.

Достоинства мастики «Унигекс»:

- возможность нанесения как вручную, так и с помощью механизированных средств на влажную поверхность любой сложной формы;
- биостойкость;
- температурные пределы нанесения от  $-25$  до  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Герметик УТ-31 – трехкомпонентная мастика, состоящая из герметизирующей и вулканизирующей пасты, а также ускорителя вулканизации. Внешне герметик представляет собой однородную массу светло-серого цвета. Перед нанесением мастики поверхность предварительно смазывают клеевым раствором, например клеем 88Н, который наносят в 2 слоя, каждый из которых должен сохнуть не менее 12 мин.

Разведенный растворителем герметик наносят шпателями, шприцами или кистью, после чего дополнительно окрашивают краской БТ-177.

### **Герметики ленточные самоклеящиеся**

Проще всего использовать для закрытия стыков кровельных рулонных материалов специальные ленточные самоклеящиеся герметики.

Ленточный герметик «Герлен» применяется для герметизации швов, трещин, жестяных и шиферных кровель, для герметизации деталей автомобилей и многого другого.

Герлен представляет собой ленту шириной до 20 см, дублированную с одной стороны холстом или алюминиевой фольгой, или покрытую двухсторонним клеящим слоем. Этот материал хорошо разрезается ножом со сменными лезвиями или ножницами и отлично приклеивается практически к любой поверхности. Герлен поставляется в рулонах по 12 или 18 пог. м.

Герлен-Д – материал, дублированный холстом, обычно бежевого цвета. Применяется для герметизации стыков в полносборном гражданском и промышленном строительстве, может использоваться для герметизации швов, стыков, трещин жестяных и шиферных кровель и других ремонтных работ.

Герлен-Т, покрытый с 2 сторон клеевым раствором, бежевого цвета. Применяется для обеспечения водонепроницаемости и герметизации швов, стыков, трещин жестяных и шиферных кровель, а также для полимерных и битумно-полимерных покрытий.

Герлен-АГ – материал, покрытый с 2 сторон клеевым раствором. Цвет черный. Применяется для герметизации нежестких стыков между листа обшивки и для фиксации резиновых профилей на деталях кузовов автофургонов, а также для герметизации различных неплотностей в автомобиле.

Герлен-ФА – дублирован фольгой, применяется для ремонта и герметизации повреждений листов на металлических кровлях, а также для герметизации примыканий кирпичных дымовых труб, стыков бетона, кирпича, камня, стекла и металла.

Герлен не выделяет во внешнюю среду вредных химических веществ в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК), утвержденные Министерством здравоохранения. Ленты не взрывоопасны, при эксплуатации и хранении не оказывают влияния на организм человека.

Бутилкаучуковая холодная герметизирующая мастика ГИКРОМ (ТУ 5770-004-23463180—94)

производится на основе бутилкаучука, вулканизирующего агента, активатора вулканизации, растворителя, пигментов и технологических добавок.

Предназначена для наружной гидроизоляции швов и стыков строительных конструкций.

Данная мастика представляет собой многокомпонентную однородную массу в соотношении по массе 50: 12 составов – вулканизирующего состава В и состава А, содержащего активатор вулканизации. Составы смешивают непосредственно перед проведением работ.

Мастика – гибкий, водонепроницаемый и цветостойкий материал. При хранении она должна быть защищена от прямого воздействия солнечных лучей.

Гермобутил (ТУ 577541-80-01—94) предназначается для проведения наружных работ по герметизации стыков бетонных, железобетонных и металлических сборных конструкций, восстановительной герметизации бетонных и железобетонных сооружений.

Липлен (ТУ 5770-83-00284718—93) – самоклеящаяся лента, предназначенная для герметизации стыков и примыканий конструкций из бетона, металла.

Данный материал представляет собой ленту из металлической фольги, нетканого материала или бесосновную, с нанесенным липким слоем, защищенную антиадгезионной бумагой. Лента имеет следующие размеры: ширина 60–180 мм, толщина 1,5 мм, длина в рулоне не менее 6 м.

Гермэл-А – герметизирующая самоклеящаяся лента толщиной 3 мм, используемая для уплотнения стыковых соединений крупнопанельных зданий. Ее можно использовать для герметизации трещин в жестких кровельных материалах, а также в металлических кровлях.

Выпускается в рулонах шириной 200 мм.

Кроме указанных герметиков, в продаже встречаются также липкие ленты «Герволент», «Герсален», «Ликален».

### **Материалы, применяемые в качестве защитного слоя для кровельных покрытий**

Олифа – маслянистая жидкость, которая после нанесения на поверхность высыхает, образуя прочную эластичную водонепроницаемую пленку. Данный материал вводят в окрасочные составы, грунтовки и шпатлевки.

Все олифы делятся на 3 группы:

- натуральные;
- полунатуральные (уплотненные);
- синтетические.

Натуральные олифы получают в результате обработки растительных масел при температуре 200–300 °С с добавлением ускорителя пленкообразования лакокрасочных материалов, в качестве которого обычно используются оксиды, перекиси и соли свинца, кобальта, марганца и др. Обработка масла с добавлением сиккатива ускоряет высыхание краски после нанесения ее на поверхность.

Например, если тонкая пленка необработанного льняного или конопляного масла высыхает в течение 5–6 сут, то после обработки натуральная олифа из этих масел высыхает в течение 1 сут.

Натуральные олифы применяют для приготовления и разбавления густотертых красок, а также самостоятельно в малярных работах.

В зависимости от режима обработки масла натуральную льняную олифу выпускают 2 видов – полимеризованную и окисленную. Льняную полимеризованную олифу получают в результате нагревания масла до 275 °С и введения в него марганцево-свинцово-кобальтового сиккатива.

Льняную окисленную олифу получают в результате продувания воздуха через льняное масло, нагретое до 160 °С и введения в него свинцового, марганцевого или кобальтового сиккатива, изготовленного на льняном масле. Точно так же получают и конопляную олифу.

Полунатуральные олифы представляют собой продукт уплотнения растительных масел. Данные олифы разводят до вязкости натуральной олифы бензином, растворителем или сольвентом. Высыхают такие олифы как вследствие испарения растворителя, так и в результате окисления масла в тонких слоях покрытия.

Олифу оксоль получают в результате окисления растительных масел с последующим введением сиккатива и разбавлением уайт-спиритом. В зависимости от применяемого сырья оксоль выпускают марок В и ПВ. Олифу В вырабатывают из льняного и конопляного масел. Она предназначена для изготовления масляных красок, готовых к применению для наружных и внутренних малярных работ, за исключением окраски пола. Олифу ПВ производят из подсолнечного, соевого, кукурузного, виноградного, рыжикового масел и используют для изготовления масляных красок, готовых к применению для внутренних малярных работ, и разведения густотертых красок. Оксоль поставляют в

бутылках вместимостью 0,5 и 1 л или в металлических банках вместимостью 1 и 3 л.

Полимеризованная олифа – заменитель натуральной олифы. Ее получают путем уплотнения нагретого льняного масла и последующего добавления в него растворителя и сиккатива. Используют для разбавления густотертых красок при наружной и внутренней окраске металла, древесины и штукатурки в зданиях, кроме случаев, когда следует применять натуральную льняную или конопляную олифу.

Синтетические олифы изготавливают из синтетических смол (полимеров) или различных масел посредством их термической и химической обработки. Такие олифы после нанесения на поверхность отвердевают, образуя тонкую пленку. Для приготовления олиф используют растительные масла, которые принято делить на высыхающие (льняное, конопляное, ореховое, тунговое), полувысыхающие (подсолнечное), и невысыхающие (касторовое).

В отличие от натуральных и полунатуральных олиф синтетические не содержат растительных масел или содержат их не более 35 %. Глифталевую олифу получают из растительных масел, глицерина и фталевого ангидрида с добавлением сиккатива и последующим введением растворителя. Олифой разводят густотертые краски для высококачественной внутренней и наружной окраски металла, древесины и штукатурки.

### **Окрасочные составы и замазки**

Лакокрасочные материалы состоят из сухого и жидкого компонентов. В первую группу входят пигменты и наполнители, а во вторую – связующие и растворители. Пигменты – важнейшая составная часть готового окрасочного состава.

Основными свойствами пигментов являются красящая или разбеливающая способность, светостойкость, маслоспособность, укрывистость, диспергируемость и термостойкость.

Красящая способность – свойство цветного пигмента придавать свой цвет другим пигментам, с которыми он тщательно перемешан.

Разбеливающая способность – свойство белого пигмента осветлять другой пигмент, с которым он тщательно перемешан.

Светостойкость – свойство пигмента сохранять свой цвет при воздействии естественного дневного и искусственного света.

Маслоспособность – минимальное количество масла, необходимое для превращения сухого пигмента в однородную пасту.

Укрывистость – свойство пигмента в смеси с пленкообразующим веществом делать невидимым цвет окрашиваемой поверхности.

Диспергируемость – свойство пигмента измельчаться и распыляться в дисперсионной среде под влиянием механического воздействия.

Термостойкость – свойство пигмента сохранять свой цвет при нагревании.

Промышленность выпускает краски в виде:

- сухого порошкообразного вещества (пигмента);
- паст, приготовленных при перетирании пигмента с олифами (с добавлением наполнителей или без них), называемых густотертыми масляными красками, которые перед употреблением разводят олифами и разбавителями;
- готовых жидкотертых красок того же состава, пригодных к употреблению без разведения олифами и разбавителями.

При устройстве металлических кровель главным образом используют масляные краски.

Сухие краски (пигменты) – тонкомолотые цветные порошки, нерастворимые в воде и органических растворителях (масле, спирте, скипидаре), но способные равномерно смешиваться с ними, образуя окрасочные составы определенного цвета.

Пигменты подразделяют на минеральные и органические, однако в строительной практике, в том числе и при кровельных работах, используют, как правило, только минеральные пигменты. Пигменты бывают природные (охра) и искусственные (белила, зелень). При кровельных работах главным образом используют железный сурик, свинцовую и зелень, цинковые, титановые и свинцовые белила, эмалевую алюминиевую медянку.

Железный сурик (ГОСТ 8135-74) – природный неорганический пигмент красно-коричневого цвета, состоящий из оксида железа с примесью глинистых минералов и кварца. Маслоспособность пигмента – 15–25 г масла на 100 г сурика, укрывистость – 20 г/м

Свинцовая густотертая зелень – паста, состоящая из смеси сухого свинцового крона, сухой железной лазури и наполнителя, затертых на олифе, и предназначенная для получения атмосферостойких

покрытий, сохраняющих защитные свойства в умеренном климате не менее 1,5–2 лет.

Укрывистость малярной зелени – не более 40–60 г/м, время высыхания не более 24 ч.

Цинковая сухая зелень – неорганический синтетический пигмент, получаемый при механическом смешивании хромата цинка (цинкового крона), малярной лазури и наполнителя (полевого шпата).

Ее выпускают 3 сортов: зелень «цельная» без наполнителя; зелень № 1, содержащая 50 % наполнителя, зелень № 2, содержащая 75 % наполнителя. Укрывистость зелени – 23–70 г/м, плотность 6,9–7,2 г/см.

Медянка – синтетический неорганический пигмент голубовато-зеленого цвета. По химическому составу является основной уксусно-кислой солью меди. Медянку выпускают в густотертом виде, реже – в виде порошка, крупы или кусков. Укрывистость медянки – 190–200 г/м, плотность – 3,7 г/см.

Алюминиевая пигментная пудра представляет собой тонкоизмельченные частицы алюминия серебристо-серого цвета без инородных примесей и комочков. В зависимости от кроющей способности на воде, степени измельчения и химического состава алюминиевую пудру выпускают 2 марок – ПАК-3 и ПАК-4. Для пудры ПАК-3 кроющая способность на воде должна быть не менее 7 г/м, для пудры ПАК-4 – не менее 10 г/м. Укрывистость пудры 2–3,3 г/м, плотность – 2,7 г/см

Краска медянка представляет собой водную пасту, состоящую из смеси медянки, сульфата бария, свинцовых белил и натуральной олифы. Краску после разведения натуральной олифой применяют для окраски металлической кровли, наносят на поверхность кистью или валиком. Срок службы покрытия составляет 4–5 лет.

Краска масляная МА-15 представляет собой суспензию пигментов и наполнителей в комбинированных олифах. Ее применяют для окраски крыш, фасадов домов и других металлических и деревянных поверхностей, подвергающихся атмосферным воздействиям. Краску наносят кистью или валиком в 2 слоя по грунту. Срок службы покрытия составляет 1–2 года.

Краска МА-015 представляет собой пасту, состоящую из смеси оксида хрома, охры, сульфата бария и комбинированной олифы. Краску применяют для наружных отделочных работ и наносят на поверхность кистью, валиком или из краскораспылителя. Срок службы покрытия составляет 2–3 года.

## Деревянные покрытия

Ни один из строительных материалов не обладает такими качествами, как древесина. Она наиболее удобна в обработке. Кроме того, это один из самых прочных и легких материалов, долго сохраняющий тепло и приятный запах. Из дерева можно сделать все что угодно: от простой деревянной ложки до самолета. Хотя и то и другое потребует усилий, усердия и терпения.

Для того чтобы приступить к работе с древесиной, необходимо запастись терпением. Не беда, если что-то не будет получаться с первого раза, все приходит с опытом. Хороший глазомер и твердая рука станут теми помощниками, которые не позволят ошибиться при резании, пилении, сверлении, долблении и вытачивании древесины.

Древесина не относится к капризным строительным материалам, но некоторых ошибок она не прощает. Нельзя будет нарастить несколько сантиметров на неровно отпиленной доске или выровнять испорченную поверхность без ущерба для будущего изделия. Это не пластилин и не глина, но в пластичности им древесина тоже не уступает. Сырая или специально вымоченная древесина прекрасно принимает ту форму, которую ей нужно придать.

При работе можно либо исказить, либо подчеркнуть рисунок текстуры древесины. Во втором случае выполненное изделие только выиграет и прекрасно будет смотреться в своем естественном виде. А усилить игру красок помогут различные древесные лаки, которые наносятся на поверхность в 2–3 тонких слоя.

Чтобы будущий шедевр максимально подчеркивал текстурированный рисунок древесины и не противоречил ему, прежде всего необходимо внимательно рассмотреть брусочек.

Нет такого бруска древесины, на котором бы не прослеживалось направление роста волокон. Наиболее полное представление о том, что получится из выбранного бруска, может возникнуть только в том случае, если распилить брусочек по трем направлениям: под углом 45°, вдоль волокон и поперек них.

Срез под углом 45° называется тангентальным и дает текстурированный рисунок в виде конусообразных линий.

Срез вдоль волокон дает радиальный срез, показывающий параллельные линии волокон.

Срез, проходящий поперек волокон, по сути дает текстурированный рисунок из годичных линий. Такой срез так и будет называться – поперечным.

Если правильно расположить на бруске задуманный чертеж, то внешний вид будущего изделия только выиграет от этого. Кроме того, сложность и красота будущего рисунка напрямую зависят от сложности текстуры древесины.

### **Породы древесины**

В зависимости от того, что необходимо сделать, используют ту или иную породу древесины. Прежде всего необходимо определить, принадлежит ли выбранный брусок к хвойным или лиственным породам. Для хвойных пород характерен резкий смолистый запах. Кроме того, макроструктура у таких пород дерева лучше выделена, чем у лиственных.

К хвойным породам относятся сосна, ель, пихта, кедр.

Сосна очень часто используется как строительный материал. Окраска древесины бывает от красновато-желтой до бледно-желтой. Стоит заметить, что это несколько не сказывается на рабочих свойствах древесины. Древесина у сосны прочная, легкая и не вызывает никаких затруднений при обработке. Кроме того, из-за высокого содержания смолы она очень устойчива к гниению и воздействию атмосферных явлений.

Мягкая структура сосны позволяет легко впитывать различные красители. Это относится и к лаковым покрытиям. При просушке сосновая древесина практически не деформируется.

Ель является вторым по значимости и использованию видом древесины. В сравнении с сосной ель во многом уступает ей. Прежде всего это вызвано большим количеством сучков на поверхности древесины. Да и обрабатывать ее значительно труднее, чем сосну. Смолы в ели немного меньше, что ухудшает устойчивость к атмосферным явлениям.

Пихта легко поддается обработке и практически не воспринимает химических препаратов. Ее древесина из-за незначительного содержания смолы быстро загнивает при нахождении на открытом воздухе.

Кедр, или, как его еще называют, сибирская сосна, по своим строительным качествам не уступает ели, а иногда даже превосходит. Его древесину очень легко обрабатывать, но при этом он не очень устойчив к загниванию.

Лиственные породы древесины делятся на твердолиственные и мягколиственные. Древесина данных пород практически не пахнет, запах появляется только при свежем срезе и обработке. Среди твердолиственных пород наиболее часто используемыми являются дуб, береза, ясень, а из мягколиственных – осина и ольха.

Дуб часто применяется для изготовления красивой, прочной мебели. Кроме того, плотная древесина позволяет украшать детали рельефной резьбой.

Высокая прочность и твердость древесины дуба делает возможным изготовление мелких, но в то же время прочных крепежных соединений. Из-за высокого содержания дубильных веществ дуб считается самым устойчивым к гниению из всех лиственных пород.

Ясень чаще всего используется при изготовлении мебели, шпона и паркета. Такое широкое использование ясеня обусловлено качествами его древесины – прочная, вязкая, долговечная, стойкая к загниванию, с красивым текстурированным рисунком, она при сушке мало коробится и хорошо гнется при распаривании.

Береза используется гораздо реже, чем ясень. Это объясняется малой устойчивостью к загниванию и подверженностью деформированию. Но сама древесина хорошо поддается обработке, предоставляет возможность делать мелкую рельефную резьбу. Кроме того, древесина березы хорошо пропитывается химическими веществами.

### **Строение древесины**

Сделав поперечный срез, можно наиболее четко рассмотреть строение древесины. Каждый брусок необтесанного дерева имеет кору, которая не используется в работе, и ее обязательно нужно снимать. Под корой располагается зона роста дерева (камбий), которая практически неразличима невооруженным глазом.

На свежем спиле с растущего дерева слой камбия представлен очень хорошо. После того как кора будет снята, откроется тонкая прослойка влажной ткани зеленоватого цвета – это камбий.

Под ним расположена древесина с годичными кольцами, которую еще называют заболонью. В центре каждого дерева есть ядро, которое по цвету может сливаться с заболонью или иметь более темный цвет.

В зависимости от этого разделяют заболонные породы древесины, у которых ядро не имеет ярко выраженной структуры и клетки расположены так же плотно, как и в заболони, и ядровые, у которых,



соответственно, ядро хорошо различимо. Иногда заболонные породы древесины называют безъядровыми.

К ядровым древесным относятся все хвойные (сосна, кедр, ель, тис, лиственница) и некоторые лиственные (дуб, ясень, тополь) породы.

Большинство лиственных пород являются заболонными, или безъядровыми: береза, граб, ольха, клен.

Кроме микроструктуры древесины, то есть плотности расположения древесных клеток, на создание композиции и возможность использования того или иного бруска в работе влияет макроструктура древесины, представленная годичными кольцами и сердцевинными сосудами.

К макроструктуре также относится наличие различных сучков, наростов и неразвившихся побегов (глазков), которые отклоняют годичные кольца и образуют различные свилеватости.

Древесина с наиболее четко различимыми годичными кольцами, горизонтальными и вертикальными сосудами представляется наиболее интересной для обработки.

### **Усушка древесины**

Различных пороков древесины можно избежать, так или иначе расположив чертеж на заготовке. Но в любом случае для работы надо брать только высушенную древесину, иначе есть вероятность, что после долгого и упорного труда все старания пропадут даром, так как изделие растрескается и покоробится. Поэтому перед тем, как приступать к работе, необходимо хорошо просушить заготовку.

Но не стоит сразу от сырой древесины отпиливать куски, которые потом не понадобятся. Древесина от этого все равно быстрее не высохнет. При этом можно просто испортить брусок, ведь при просушке волокна сжимаются в разных направлениях по-разному.

Наименьшее изменение размеров бруска произойдет по направлению роста волокон, то есть в радиальном разрезе. Больше всего брусок усыхает в тангентальном направлении.

Все древесные породы по способности уменьшаться в размерах при сушке можно разделить на 2 категории: сильно усыхающие и слабо усыхающие. К первой категории относятся такие породы, как дуб, липа, вяз, ольха, бук, клен и некоторые другие. Древесиной второй категории считаются ива, осина, тополь, сосна. Мало изменяют размеры при усушке только ель и лиственница.

Сушка древесины требует большого терпения. Нельзя сразу класть сырую древесину к сильному источнику тепла. Прежде всего, принеся доски домой, следует подержать их несколько дней на застекленной лоджии и только потом занести в помещение.

Если лоджия не застеклена, то доски рекомендуется оставить в кладовке или коридоре, где температура немного ниже, чем в жилой комнате и тем более на кухне. Очень важно, чтобы в течение нескольких дней доски стояли подальше от сквозняка. Да и на лоджии тоже следует избегать попадания на древесину прямых солнечных лучей, чтобы не получилось, что одна часть заготовки высохла, а другая нет.

Чуть подсохшие доски нужно смазать с торцов садовым варом или клеем ПВА. Заготовки из ценных пород древесины необходимо смазывать не только с торцов, но и с боков, чтобы при просушке не образовались трещины. Такого же правила стоит придерживаться и при сушке древесины плодовых деревьев. Слой ПВА можно заменить обыкновенной бумагой, которая приклеивается к сторонам бруска крахмальным клейстером.

Приготовленные таким образом бруски и доски укладывают возле батареи центрального отопления, камина или обогревателя. Доски нужно постоянно переворачивать и следить за тем, чтобы температура в комнате была одинаковой, без существенных изменений. Но и сквозняков тоже следует избегать, иначе возрастет вероятность появления трещин.

В зависимости от того, каков размер выбранных заготовок, время их сушки можно варьировать. Толстые и длинные доски, естественно, сохнут намного дольше, чем тонкие и короткие.

Если сушка досок происходит не в помещении, а на открытом воздухе, то обязательно нужно сделать навес, который предохранит древесину от прямых солнечных лучей и атмосферных осадков. Земля под досками должна быть тщательно выровнена, чтобы они не изогнулись при хранении и сушке. На землю стелят слой толя, затем ставят несколько небольших одинаковых брусков на расстоянии 60–70 см друг от друга, чтобы воздух мог свободно проникать под доски. При просушивании большого количества досок нужно перекладывать их брусками через каждые 2 доски.

### **Пороки древесины**

При работе с древесиной следует обращать внимание не только на направление волокон. Прежде всего требуется внимательно осмотреть со всех сторон выбранный брусок. Древесина для работы

должна быть прочной и здоровой, однородной по цвету, без примеси необычных цветов, признаков поражения древесины червями-точильщиками, а также без следов начавшегося гниения. Если брусок имеет хотя бы один из этих изъянов, то его не следует использовать для работы, так как изделие будет иметь непривлекательный вид и очень небольшой срок службы.

Не следует использовать для работы древесину, пораженную грибом. Его легко заметить даже невооруженным глазом по изменению цвета древесины и по расщеплению волокон в месте поражения. Цвет пораженной грибом древесины может быть различным: от кремово-бурого до синеватого и зеленоватого. Остальная древесина при этом сохраняет обычный цвет.

Зеленоватый налет, появившийся на отдельных участках древесины, свидетельствует о том, что древесина начала гнить. Плесень поражает древесину только снаружи, поэтому, если своевременно зачистить поверхность ножом или рубанком, то доску или брусок можно еще спасти, а затем, просушив, использовать в работе.

Цветная гниль не так безобидна, как ядровая. Она поражает древесину изнутри, разрушая ее структуру, и делает невозможным дальнейшее использование материала в работе.

Древесина может быть абсолютно здоровой, но все же не пригодной к работе. Пороки бывают различными: одни из них могут полностью исключить древесину из употребления, другие лишь ограничивают возможности при обработке.

Наиболее распространенным пороком является наличие сучков, которые бывают 2 видов. Одни из них прочно срослись с древесиной и убираются из массива только при удалении всего участка.

Другие, наоборот, отделяются очень легко. Именно здесь велика вероятность того, что при сушке уже готового изделия сучок может выпасть и испортить изделие.

Заделать такое отверстие можно клинообразной пробкой, которая вбивается вместо сучка. Кроме того, при долгом хранении древесины как строительного материала в первую очередь чернеют именно сучки. Исключение составляют только некоторые хвойные породы.

К дефектам древесины можно отнести и наличие засмолок у хвойных и водослоев у лиственных пород – так принято называть места скопления древесного сока в массиве древесины. При отделке необходимо откачать из этого места смолу и обработать его специальным раствором. Но лучше расположить деталь на бруске так, чтобы кармашек находился либо внутри детали, либо вне ее.

Среди пороков древесины, которые необходимо учитывать при работе, важное место занимает такой порок, как наличие трещин. Они образуются в массиве древесины в период роста древесного ствола. Трещины бывают разными.

Морозные трещины могут разделить весь ствол на 2 части. Сами трещины идут от внешнего края внутрь и образуются только зимой при сильных морозах.

Отступные трещины возникают только внутри ствола, при этом появляется промежуток между годичными кольцами. Причина образования таких трещин – большое напряжение внутри ствола в период усиленного созревания.

Метиковые трещины, как и морозные, могут разделить ствол на 2 части. Разница между ними в том, что морозные идут от внешнего края к центру, а метиковые – от основания ствола к вершине.

Трещины при усушке могут образовываться и в древесине без видимых пороков. Такие трещины идут от центра ствола к внешней стороне, поперек годичных колец.

Также к порокам древесины можно отнести наличие волокон. Такой дефект может быть как природным, так и механическим. В любом случае тонкие, узкие заготовки из такой древесины сильно коробятся.

У хвойных пород древесины наиболее часто встречается такой дефект, как крень. Это природный порок, возникающий при сжатии ствола в период роста. Древесные волокна на этом участке расположены близко друг к другу, что значительно увеличивает время пропитки древесины антисептиками и химическими красителями. Но такая древесина очень прочна и устойчива к воздействию атмосферных явлений, так что ее можно использовать для обивки входной двери на даче или в квартире.

Наличие прироста в древесине – само по себе неприятное явление и может создать большие трудности после усушки. Такой дефект возникает при порезе древесного ствола во время роста. Образовавшаяся рана постепенно зарастает, но годовые кольца уже начинают расти несколько иначе.

## **Виды пиломатериалов**

Чаще всего в магазинах и на лесобазах продается уже высушенная древесина, сырая встречается довольно редко. В зависимости от того, что планируется сделать, можно приобрести кряж или цельный

круглый лес, подвязник, жердь, пластины, четвертины, лежень, брус, обрезную доску, фанеру или шпон.

Кряж представляет собой целые стволы дерева или длинные обрезки ствола без коры.

Подвязник – это ствол без коры, но меньшего диаметра – до 25 см.

Жердь – это ствол чуть меньшего размера, чем подвязник, диаметр его не больше 9 см.

Пластина – это половина кряжа, распиленного вдоль волокон.

Четвертиной называется половина пластины, если она распилена пополам в том же направлении.

Лежень представляет собой бревно, одинаково обтесанное с 2 сторон так, что оно может спокойно укладываться и на один, и на другой бок.

Брус – почти то же самое, что и лежень. Единственное отличие от лежня то, что ствол обтесан с 4 сторон.

Доски могут быть самыми разными. Все зависит от их размеров и от степени обработки.

Шпон представляет собой тонкие пластины древесины не больше 12 мм толщиной, которые прежде всего используются для отделки поверхности. Зачастую пластины шпона делаются из древесины ценных пород с красивым текстурированным рисунком. Шпон позволяет имитировать большие массивы дорогих пород дерева.

Для отделки используются 3 вида шпона: пиленый, строганый и лущеный. Самый толстый шпон получается при распиле бруска на дощечки. Такой шпон достаточно просто изготовить даже в домашних условиях. Для этого нужно закрепить брусок на верстаке, расчертить его стороны под определенным углом и распилить лобзиком.

Строганый шпон тоже можно получить в домашней мастерской. Для этого необходимо закрепить брусок в тисках и осторожно, как можно равномернее, срезать древесину с одной стороны бруска. Для работы следует приобрести специальный нож.

При изготовлении пиленого и строганого шпона получаются небольшие пластины, ширина которых зависит только от диаметра бруска. Полученные пластинки шпона необходимо складывать по порядку, чтобы потом быстрее подобрать рисунок для отделки.

При изготовлении лущеного шпона, кроме специального ножа, пригодится точильный станок. Брусок берется не прямой, а цилиндрический. Ширина получаемого шпона зависит только от ширины выбранной заготовки. Это единственное преимущество лущеного шпона. Его недостаток состоит в использовании древесины распространенных пород, которые имеют маловыразительный текстурированный рисунок.

Все получаемые виды шпона имеют лицевую и обратную стороны. Чтобы правильно определить, какой стороной приклеивать шпон к выбранной поверхности, необходимо посмотреть на него под косым лучом света – гладкая сторона и будет лицевой.

Фанера часто используется в столярном деле при изготовлении мебели. Ее размеры могут быть самыми различными. Прежде всего это касается толщины листа фанеры, которая может варьироваться от 3 до 12 мм. В зависимости от того, какие материалы были использованы при изготовлении фанеры, выделяются несколько видов.

Клееная фанера самая простая, но при этом является основой для других. Клееная фанера получается при склеивании 3 и более нечетных слоев лущеного шпона.

Если одну из сторон или обе стороны такой фанеры оклеить строганым шпоном из ценных пород древесины, в результате получится облицовочная фанера.

Оклеив обычную клееную фанеру пленкой под текстуру ценных пород древесины, а потом запрессовав ее между стальными полированными листами, получают бакелитовую фанеру.

При склеивании нескольких слоев березового шпона получается достаточно прочная березовая фанера. Но если такую фанеру покрыть слоем краски, а затем еще и нитролаком, все просушить под высоким давлением, то получится очень прочная лакированная фанера, стойкая к воздействию атмосферных явлений. Такая фанера используется и при обшивке помещений изнутри.

Столярная плита устроена практически так же, как и фанера. Отличие состоит в том, что склеиваются не листы шпона, а рейки. Такая плита оклеивается шпоном из ценных пород древесины. Ее без труда можно сделать и в домашней мастерской. Понадобятся только рейки одинакового размера, клей ПВА и шпон. Если нужна большая плита, но количество реек не позволяет ее сделать, то рейки располагают через небольшие промежутки. Торцы плиты при этом нужно будет заделать рейками определенного размера. Чаще всего столярная плита используется при изготовлении мебели.

Древесно-стружечная плита, или ДСП, напоминает столярную плиту, но здесь используются не рейки, а стружки. Это и объясняет меньшую популярность ДСП при изготовлении мебели. Во-первых, она

требует тщательной отделки кромок. Во-вторых, структура ДСП не удерживает в себе ни гвозди, ни шурупы, да и замок долго держаться не будет. В-третьих, при работе с ней инструмент быстро затупляется.

### **Материалы для кровельного покрытия из древесины**

Для деревянного покрытия используются:

– фрезерованные доски хвойных пород толщиной 19–25 мм и шириной 160–200 мм, остроганные сверху и с боков для верхнего слоя и только сверху для нижнего; для лучшего стока дождевой воды по краям досок верхнего слоя делаются канавки;

– кровельная дрань хвойных пород в виде пластинок длиной 1000 мм, шириной 90–130 мм и толщиной 3–5 мм;

– гонт хвойных пород в виде дощечек треугольного сечения длиной 500–700 мм, толщина толстой кромки – 10–12 мм, толщина тонкой кромки – 3 мм; в утолщенной части гонта делается паз шириной 5 мм и глубиной 12 мм.

### **Покрyтия из древесно-волокнуистой цементной плиты**

Эти плиты, изготовленные прессованием, благодаря своей гофрированной волнообразной поверхности обладают большой прочностью. Размер плиты – 1000 x 1095 мм, масса – 11,5 кг.

Окрашивается в процессе производства в стандартные цвета: черный, серый, красный, коричневый.

### **Современные кровельные материалы**

В последнее время в промышленном и индивидуальном строительстве стали широко использоваться новые высококачественные материалы, которые значительно изменяют привычный облик российских домов. Все они, как правило, отличаются не только высокими техническими показателями, но и декоративностью.

Ондулин – волнистые кровельные листы, отличающиеся долговечностью, прочностью, экономичностью и легкостью монтажа (рис. 7).

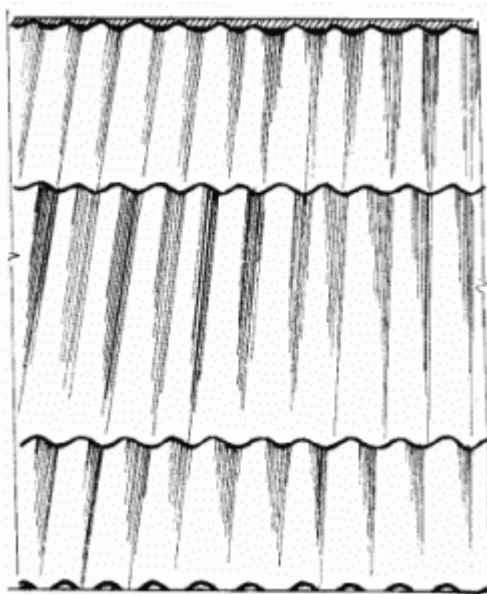


Рис. 7. Ондулин.

Размеры одного листа: длина – 2000 мм, ширина – 950 мм, масса – 5,7 кг.

Листы выпускаются 4 цветов (красного, черного, зеленого и коричневого) в комплекте с коньковыми элементами, специальными гвоздями и необходимым набором аксессуаров. Гарантийный срок – 15 лет, но реальный срок эксплуатации составляет более 50 лет. Ондулин – экологически чистый материал, не содержит асбеста и устойчив к воздействию окружающей среды.

Бардолин – эластичная полосная битумная черепица, армированная стекловолокном и покрытая минеральным гранулятом. Хорошо зарекомендовала себя в качестве покрытия кровель со сложной конфигурацией. Гарантийный срок – 10 лет, реальный срок эксплуатации – до 20 лет.

Ондустил – металлочерепица, покрытая минеральным гранулятом, создает эффект объемной черепичной кровли. Высокая цена этого материала позволяет отнести его к разряду элитных покрытий, но она полностью соответствует его высоким техническим показателям. Ondustil прочен, долговечен, устойчив к атмосферным явлениям, пожаростоек и является хорошим шумоизолятором.

Ондура – это листовой материал, изготовленный из целлюлозного картона с битумом и окрашенный снаружи специальными красками. Размеры листа составляют примерно 2 x 1 м. Срок службы ондуры меньше, чем у обычного шифера – 25–30 лет. При монтаже требуется дополнительный гидроизоляционный слой из рулонных материалов.

Высоким качеством отличается традиционная керамическая черепица, выполненная на современном оборудовании с использованием последних достижений в этой области. Она долговечна (срок ее службы достигает, а иногда и превышает 100 лет), экологически чиста, очень декоративна (рис. 8).

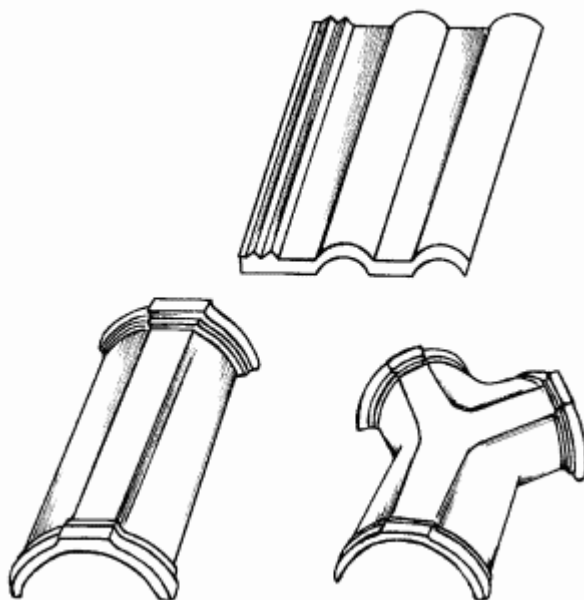


Рис. 8. Керамическая черепица.

Разновидностей черепицы очень много (голландская, пазовая, мункнунн, франкфуртская и т. д.), они отличаются по внешнему виду, весу и по способу укладки (рис. 9).

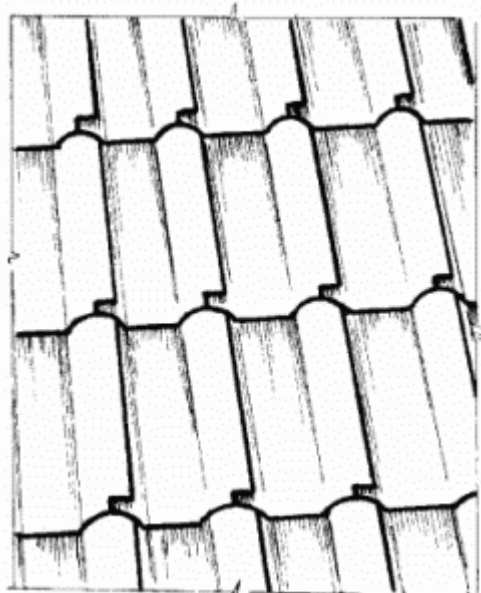


Рис. 9. Франкфуртская черепица.

Современной разновидностью традиционной черепицы стала бетонная (цементно-песчаная) черепица, при производстве которой используется пресс-прокатная технология. Выпускается черепица разных

цветов, для этого в ее состав либо вводится пигмент (объемное окрашивание), либо производится специальная обработка поверхности – напыление цветного цементного состава, фактурная отделка (посыпка гранулятом цветного песка, напыление полимерной эмульсии на свежееотформованную поверхность и т. д.). Чаще бывает красной и коричневой.

По типам черепица делится на римскую, венскую и альпийскую (плоскую).

По сравнению с керамической бетонная черепица более легкая и менее долговечная, но по остальным параметрам ни в чем ей не уступает. На российском рынке продается как импортная черепица, так и отечественная.

Российскими производителями налажен выпуск цементно-песчаной черепицы (ЦПЧ) с декоративно-защитным акриловым покрытием, которая характеризуется особой водонепроницаемостью и морозоустойчивостью. Выпускается в виде ЦПЧ пазовой, двойной и коньковой. Размеры пазовой черепицы – 420 x 334 x 12 мм, масса – 4,8–5 кг. Размеры коньковой черепицы – 450 x 247/210 x 16/18 мм.

В последнее время на российском рынке наряду с привычной черепицей можно встретить и металлочерепицу финского, шведского, немецкого и английского производства. Она представляет собой листы из оцинкованной стали или алюминия, отштампованные в форме черепичного покрытия (рис. 10). Разные фирмы выпускают листы разных размеров.

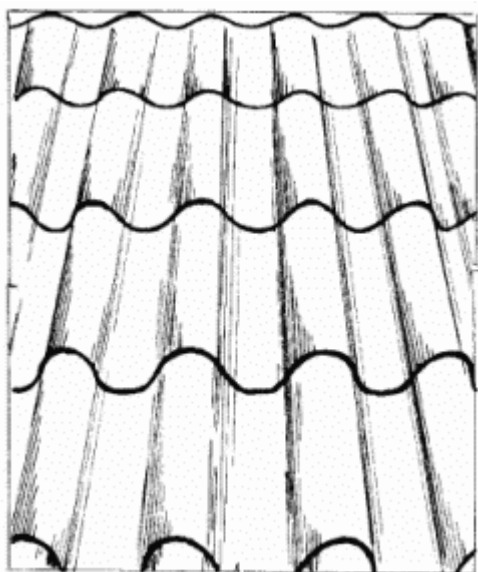


Рис. 10. Металлочерепица.

Лицевое покрытие металлочерепицы также зависит от фирмы-производителя и может быть из окрашенных поливинилхлорида, полиэстера, пластизола и других полимерных материалов толщиной 20–70 мк. Чем больше толщина полимерного слоя, тем выше цена покрытия и дольше срок его службы.

Металлическая черепица представляет собой профилированный стальной лист размером 1 x 0,5 м, поверхность которого покрыта минеральным гранулятом в акриловом связующем (рис. 11).

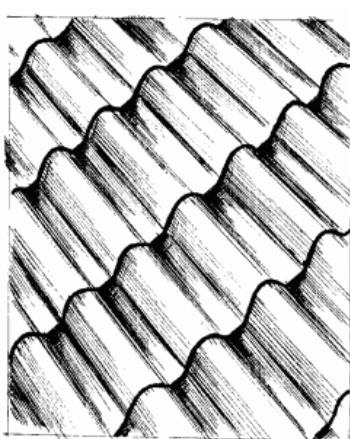


Рис. 11. Металлическая черепица.

По внешнему виду она очень похожа на керамическую.

В России металлическая черепица выпускается в виде слегка профилированных листов из оцинкованной стали без наружной отделки.

Мягкая черепица – разноцветные тонкие плитки прямоугольной или шестиугольной формы, представляющие собой стекловолоконистую основу, на которую наносится битум, а поверх него – минеральная присыпка (рис. 12).

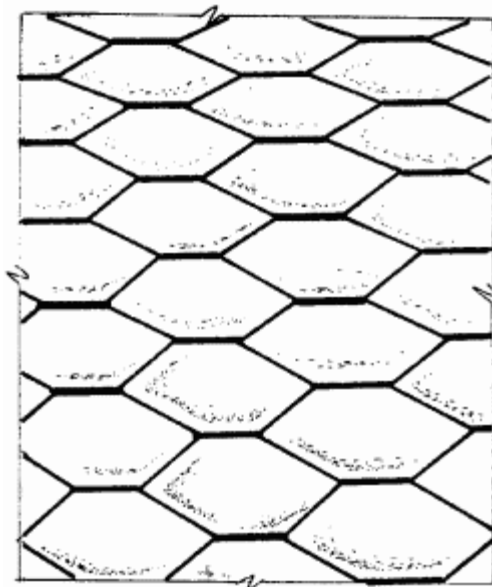


Рис. 12. Мягкая черепица.

Мягкая черепица относится к современным рулонным материалам. Ее длина составляет 1 м, ширина – 300–350 мм, толщина – 3–4 мм. Укладывается она на сплошной настил и крепится к нему с помощью гвоздей и самоклеящегося слоя, который составляет 50–60 % от общей площади. Причем у прямоугольных плиток самоклеящаяся поверхность больше, чем у шестиугольных.

При монтаже мягкой черепицы обязательно использование водоизоляционного слоя из рулонного кровельного материала.

Возможность неординарных дизайнерских решений могут обеспечить светопропускающие листовые кровельные материалы, которые изготавливаются из поливинилхлорида или поликарбоната. Их недостатком является относительно небольшой срок службы – 10–15 лет, однако это компенсируется их особой декоративностью.

В индивидуальном строительстве гофрированный алюминиевый лист все чаще и чаще заменяет собой привычный стальной оцинкованный. Размеры и высота волны этого материала отличаются большим разнообразием, а срок службы кровель с таким покрытием достигает 50 лет.

Единственным недостатком алюминиевого листа, как, впрочем, и стального, является его подверженность коррозии вследствие неблагоприятных экологических условий.

Практически вечную кровлю можно получить, если покрыть ее медной лентой, для изготовления которой используется медь с чистотой 99,9 %. Толщина ленты – 0,6–0,8 мм, ширина – 670 мм. Монтаж таких кровель требует специальных навыков и, как правило, проводится специалистами. Со временем медное покрытие темнеет, что придает даже недавно построенным домам налет «благородной старины».

Материалы для основания кровли

Для стальной кровли основание делают из брусков сечением 50 x 50 мм или досок толщиной примерно 25–30 мм, под лежащие фальцы подкладываются доски шириной 100–150 мм. Для черепичной кровли используют бруски сечением 50 x 50 мм.

Для кровли из асбестоцементных листов основание может быть выполнено из:

- досок толщиной 25–30 мм или брусков сечением 50 x 50 мм при двойном опирании листов ОВ;
- досок толщиной 25–30 мм или брусков сечением 75 x 75 мм при двойном опирании листов УВ.

Для деревянной кровли основание делают из брусков сечением 50 x 50 мм или 60 x 60 мм, а щиты

перекрытий – из обрезных пиломатериалов хвойных и мягких лиственных пород.

### **Материалы для окрашивания кровли**

Для покраски стальной кровли используется густотертая краска, разведенная олифой: для первого покрытия на 1 кг густотертой краски берется 0,6–0,7 кг олифы, для последующих покрытий – 0,4–0,5 кг.

На 1 м кровли в среднем уходит 190–200 г охры, 80–90 г мумии, 40 г железного сурика, 260–280 г медянки (самая долговечная).

### **Материалы для крепления кровли**

В качестве крепления кровельного материала используются:

– гвозди обычные длиной 70 и 100 мм, оцинкованные длиной 70–90 мм (для крепления асбестоцементных волнистых листов) и толевые с широкой шляпкой (для крепления кровли из рулонного материала);

– мастики для рулонных материалов;

– болты и крюки для асбестоцементных волокнистых листов.

Битумные горячие мастики – это сплав кровельных нефтебитумов марок БНК-II, БНК-V с наполнителем.

Дегтевые мастики – сплав песка и каменноугольного или сланцевого дегтя. В качестве наполнителей используются асбест VII сорта, тальк, молотый известняк, доломит и мел.

Холодные мастики (битумно-латексно-кукерсольные БЛК) – сплав битума, лака-кукерсоля, латекса и наполнителя (асбеста).

### **Хранение строительных материалов**

Для того чтобы строительные материалы не теряли своих качеств, очень важно соблюдать правила их хранения и складирования, а использовать их необходимо до истечения срока годности.

При вертикальном складировании материал должен опираться на деревянные сквозные подкладки и прокладки прямоугольного или квадратного сечения, расположенные в одной вертикальной плоскости.

При горизонтальном складировании нижний ряд укладывается на сквозные подкладки, имеющие прямоугольное (200 x 160 мм, 150 x 100 мм) или квадратное (100 x 100 мм, 150 x 150 мм) сечение. Каждый следующий ряд кладется на деревянные сквозные прокладки сечением не менее 60 x 40 мм.

Плиточные материалы (асбестоцементные плитки, асбестоцементные волнистые и плоские листы) складываются в стопы высотой не более 1 м.

Черепицу (цементно-песчаную и глиняную) укладывают на ребро с использованием прокладок в штабеля, высота которых тоже не должна превышать 1 м.

Если кровельная сталь предназначена для длительного хранения, ее предварительно надо очистить от смазки, проолифить с обеих сторон и просушить. При вертикальном складировании она ставится на ребро.

Пиломатериалы укладываются либо рядами, либо клетками. В первом случае высота штабеля не должна превышать половины его ширины, во втором – его ширины.

Теплоизоляционные материалы хранятся в сухом помещении в штабелях высотой не более 1,2 м.

Кровельные рулонные материалы хранятся только в вертикальном положении не более 1 года.

При длительном хранении кровельный битум должен находиться в ямах в холодном закрытом помещении или под навесом, а при временном – навалом на открытой площадке, укрытый толем или брезентом. Срок годности битума – 1 год.

Вязущие материалы хранятся в бумажных мешках в сухом помещении на деревянном настиле, приподнятом над землей не менее чем на 500 мм. Срок их годности – 1 год.

Тертые масляные краски, олифа, разбавители и растворители хранятся в плотно закрытых емкостях, налитых в них по самую пробку.

### **Дополнительные сведения**

Для удобства определения количества сыпучего или вязкого материала при выполнении различного рода работ, связанных со строительством крыши, приводятся некоторые данные об их массе, содержащейся в одном ведре.

Итак, в обычном ведре объемом 0,01 м (10 л) содержится:

– 14–15 кг песка;

– 14–15 кг гравия или щебня;



- 15 кг рыхлого цемента;
- 17 кг цементно-песчаного раствора (1 : 3);
- 13–14 кг рыхлой глины;
- 16 кг глиняного теста;
- 10–12 кг глиносоломенной смеси (глиносоломы);
- 2–3 кг сухих опилок;
- 1–1,5 кг соломенной резки;
- 7–10 кг просеянного котельного шлака.

#### Глава 4. Типы крыш

Выбор материала для кровли во многом зависит от типа крыши. Эта глава ознакомит с основными типами крыш, а также с их отдельными элементами.

Крыши бывают плоские и скатные.

Плоские крыши используются в основном при строительстве бань, сараев и других хозяйственных построек, в строительстве же жилых домов предпочтение отдается скатым крышам.

Скатные крыши, в свою очередь, делятся на чердачные и бесчердачные. Чердачные крыши, как правило, делаются без тепловой изоляции, холодными. Бесчердачные крыши могут быть холодными (над неотапливаемыми помещениями) и теплыми (над отапливаемыми).

Чердак можно использовать в качестве дополнительного хозяйственного помещения. Он способствует хорошей вентиляции жилища, при печном отоплении в нем находится дымовая труба.

В последнее время чердачные помещения все чаще используются для устройства в них мансард.

Существует несколько видов скатных крыш (рис. 13):

- односкатные, которые опираются на 2 наружные стены разной высоты;
- двухскатные, опирающиеся на 2 наружные стены равной высоты;
- полувальмовые (двухскатные), у которых верхние части торцевых стенок срезаны в виде треугольника – вальмы;
- вальмовые, торцевые скаты которых выполнены в виде скошенных треугольников, а боковые – в виде трапеций;
- шатровые, 4 ската которых выполнены в виде одинаковых треугольников, сходящихся в одной точке;
- ломаные (мансардные) двухскатные, каждая плоскость которых представляет собой 2 прямоугольника, соединенных между собой под тупым углом.

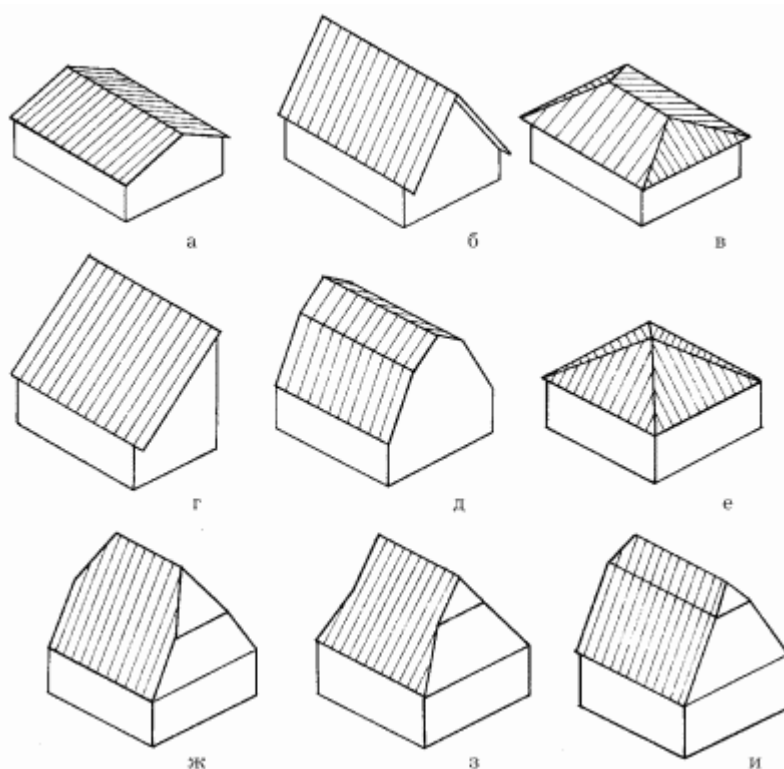


Рис. 13. Виды скатных крыш: а – пологая двухскатная; б – крутая двухскатная; в – вальмовая четырехскатная; г – односкатная; д – ломаная двухскатная; е – шатровая четырехскатная; ж, з, и – полувальмовые четырехскатные (мансардные).

Самыми экономичными и удобными являются односкатные крыши с уклоном не более 5 %: они позволяют максимально использовать внутреннее пространство здания и могут служить потолком в хозяйственных постройках (гаражах, сараях, банях и т. д.), не требующих его строгой горизонтальности.

При необходимости использования чердачного помещения для сушки белья, хранения домашней утвари или устройства мансарды крышу жилого дома делают двухскатной или ломаной.

Вальмовая крыша лучше, чем все остальные, выдерживает ветровые нагрузки, но ее строительство требует определенных профессиональных навыков и более трудоемко.

При выборе того или иного типа крыши необходимо учитывать не только ее эксплуатационные, но и декоративно-художественные характеристики.

Так, высокая крыша на одноэтажном доме, с одной стороны, делает его внешний вид более внушительным и привлекательным, а с другой стороны, позволяет использовать дополнительный объем чердачного помещения. Кроме того, на крутых скатах крыши почти не задерживается снег.

## Глава 5. Составные элементы крыши

Основными элементами крыши являются:

- несущая конструкция, состоящая из деревянных балок, стропил или сборных ферм, состоящих из верхнего и нижнего поясов и заключенной между ними решетки из скосов и подкосов;
- основание под кровлю;
- гидро- и теплоизоляционный слой;
- собственно кровля.

Балочная конструкция крыши применяется при длине пролета менее 4,5 м, а фермы – 5–10 м и более.

### Стропила

В качестве составного элемента крыши стропила выполняют очень важную функцию, поддерживая обрешетку и тем самым принимая на себя вес кровли, давление снега и ветра. По конструкции они делятся на наслонные и висячие.

Если пролет крыши (расстояние между опорами) не превышает 6,5 м, а при дополнительной опоре – 10–12 м, то используются наслонные стропила (рис. 14).

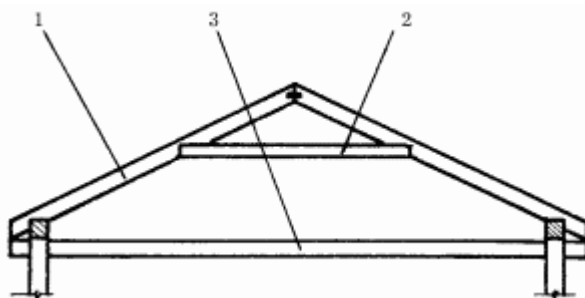


Рис. 14. Наслонные стропила: 1 – стропильная нога; 2 – ригель; 3 – чердачное перекрытие.

Висячие стропила используются в том случае, когда пролет крыши составляет 7–12 м и нет дополнительных опор. В отличие от наслонных они передают на мауэрлат только вертикальное давление.

Основными элементами висячих стропил являются стропильные ноги и затяжки нижнего пояса

(рис. 15).

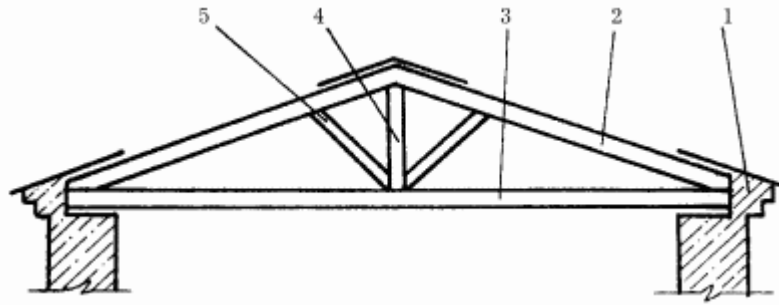


Рис. 15. Висячие стропила: 1 – мауэрлат; 2 – стропильная нога; 3 – затяжка; 4 – бабка; 5 – подкос.

В зависимости от материала, из которого выполнено здание, стропильные ноги могут крепиться:  
– на верхние венцы (рис. 16) в деревянных, рубленых или брусчатых зданиях;

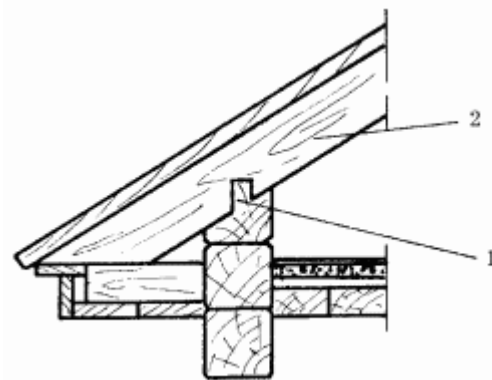


Рис. 16. Опираие наслонных стропил в деревянных, рубленых или брусчатых домах: 1 – шип; 2 – стропильная нога.

– на верхнюю обвязку (рис. 17) в деревянных каркасных зданиях;

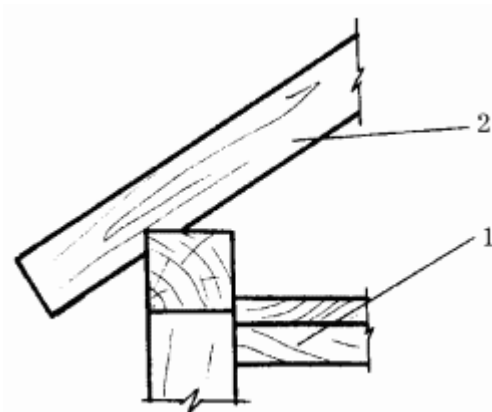


Рис. 17. Опираие наслонных стропил в деревянных каркасных зданиях: 1 – балка перекрытия; 2 – стропильная нога.

– на опорные брусья – мауэрлат (рис. 18).

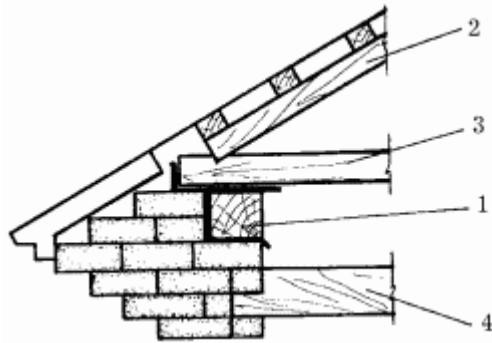


Рис. 18. Опираение наслонных стропил в каменных зданиях: 1 – мауэрлат; 2 – стропильная нога; 3 – затяжка; 4 – чердачное перекрытие.

В каменных зданиях толщина мауэрлата должна быть 150–160 мм, а сам он может быть цельным (по всей длине здания) или частичным (брусья подкладываются только под стропильную ногу).

Если сечение стропильных ног небольшое, то предохранить их от провисания можно с помощью решетки из стойки, подкосов и ригеля. Стойки и подкосы изготавливаются из досок шириной 150 мм и толщиной 25 мм или из деревянных пластин, полученных из бревна диаметром не менее 130–140 мм.

При установке стропильная нога врубается в затяжку. Чтобы ее конец не скользил по затяжке и не скалывал ее, врубить ногу надо зубом, высота которого составляет  $1/3$  высоты затяжки, шипом или с использованием обоих способов (рис. 19).

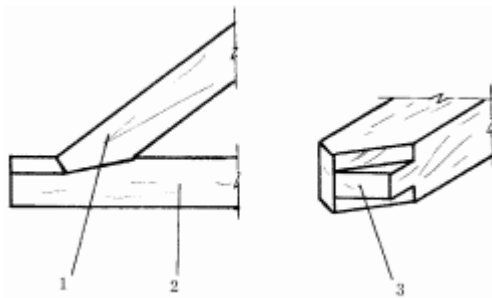


Рис. 19. Соединение стропил зубом и шипом: 1 – стропильная нога; 2 – затяжка; 3 – шип.

Кроме того, затяжка не будет скалываться и оставаться целой, если установить стропила на расстоянии примерно 300–400 мм от края. Стропильная нога врубается в конец затяжки, а зуб при этом отодвигается как можно дальше.

Для усиления крепления стропила используют двойной зуб (рис. 20).

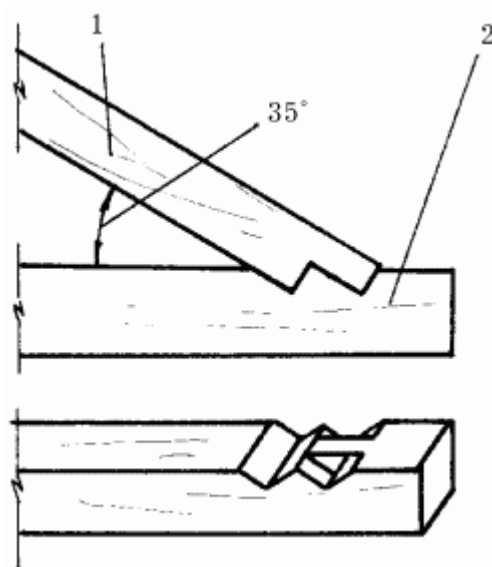


Рис. 20. Соединение стропил двойным зубом: 1 – стропильная нога; 2 – затяжка.

Высота зубьев может быть одинаковой, но чаще всего их делают так, чтобы высота первого составляла  $1/5$  толщины затяжки, второго –  $1/3$ . Для первого зуба на затяжке делается упор и шип, а на стропиле – проушина; для второго – только упор. В качестве дополнительного крепления стропил в затяжках можно использовать хомуты или болты (рис. 21).

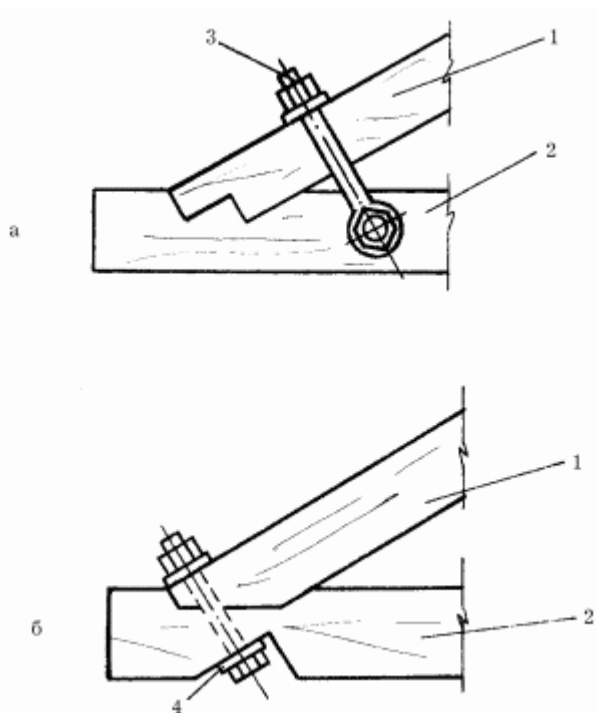


Рис. 21. Соединение стропил: а – болтом; б – хомутом; 1 – стропильная нога; 2 – затяжка; 3 – болт; 4 – хомут.

Болты применяются реже, так как ослабляют сечение стропильных ног и затяжек.

Подкосы с бабкой соединяются врубкой, при этом в бабке долбится гнездо, а в подкосе вырубается шип (рис. 22). Такое соединение в висячих стропилах укрепляется дополнительно болтами или хомутами.

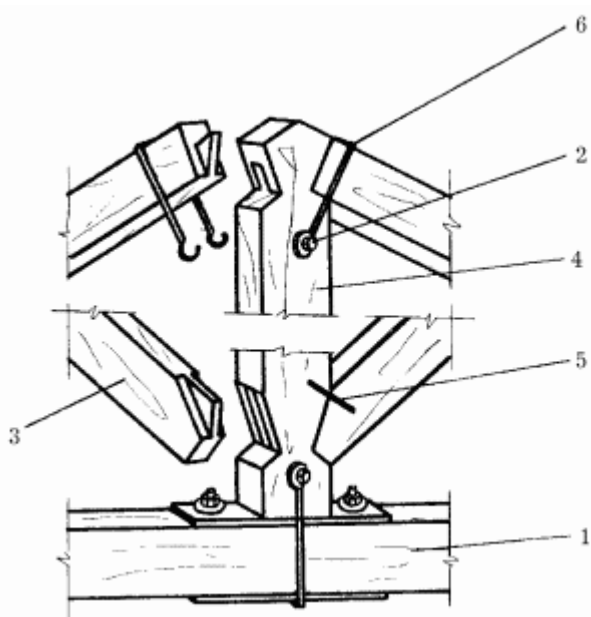


Рис. 22. Соединение подкоса с бабкой: 1 – затяжка; 2 – болт; 3 – подкос; 4 – бабка; 5 – скоба; 6 – хомут.

Ригель со стропильными ногами соединяется врубкой сковороднем в полдерева. Соединение крепится болтом и нагелем, а для придания ему большей прочности – скобой (рис. 23).

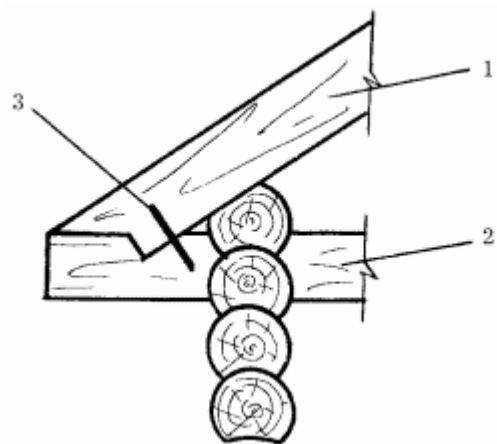


Рис. 23. Соединение ригеля и стропильной ноги: 1 – стропильная нога; 2 – ригель; 3 – скоба.

Составные части затяжки скрепляются между собой зубом, металлической накладкой и болтами. С бабкой затяжка соединяется хомутом.

Чтобы предохранить стены здания от атмосферной влаги, крыша должна иметь свес длиной не менее 550 мм (рис. 24).

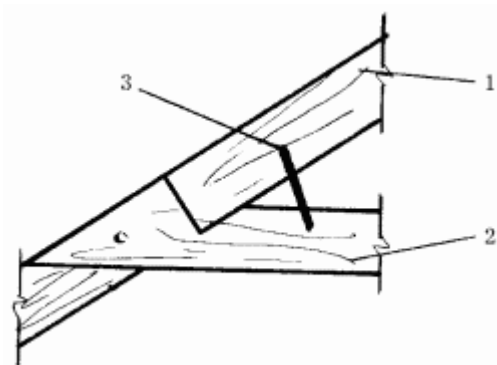


Рис. 24. Скос крыши: 1 – стропильная нога; 2 – затяжка; 3 – скоба.

Кроме того, что концы стропильных ног крепятся в затяжке, с помощью так называемых скруток они закрепляются дополнительно за стены здания. Это позволяет уберечь крышу от повреждения при сильных порывах ветра.

Скрутка представляет собой кусок толстой проволоки, один конец которой прикреплен к стропильной ноге, а другой – к костылю, вбитому в шов каменной кладки на расстоянии 300–350 мм от верхнего края стены или к балке чердачного перекрытия. В рубленых деревянных домах вместо скрутки используется железная скоба, соединяющая стропила со вторым венцом сруба.

Железобетонные стропильные ноги наслонных стропил одним концом укладываются на наружную стену строения, а другим – на сборный железобетонный прогон, поддерживаемый кирпичными столбиками. Выступающие за стену нижние концы стропильных ног могут нести карнизный свес кровли.

При выборе материала для изготовления стропил надо учитывать многие факторы: длину стропильной ноги, расстояние между стропилами, вес кровли и т. д.

### Основание под кровлю

Основание под кровлю из штучных или рулонных материалов может быть выполнено в виде обрешетки или сплошного настила. В первом случае для его изготовления используются деревянные бруски, во втором – деревянные бруски и доски.

Сплошной настил делается в том случае, когда в качестве покрытия используются асбестоцементные

плитки или рулонный материал. Под плитки доски настила выкладывают с небольшим зазором (не более 10 мм) в 1 слой, под рулонный материал – в 2 слоя: рабочий и защитный.

Узкие доски защитного слоя должны находиться под углом 45° к рабочему. Между настилами помещают противветровую прокладку из рубероида марки РПП-300 или РПП-350.

Обрешетка применяется в том случае, когда кровельное покрытие делается из волнистых асбестоцементных листов ВО (шифера), листовой стали, черепицы или дерева.

При устройстве основания необходимо соблюдать 2 основных требования: все его элементы должны быть плотно закреплены на несущих конструкциях, а их стыки над стропилами – располагаться вразбежку.

Кроме того, заданное расстояние между досками или брусками – обрешетинами – должно строго соблюдаться по всей поверхности основания. Самые широкие из них необходимо располагать под стыками кровельного материала, а также у конька и карниза, а самые толстые (на 15–35 мм толще других) – у карниза. Ширина основания под разжелобком должна составлять не менее 750–800 мм, а под карнизным свесом с настенными желобами – равняться ширине свеса. В коньках и на ребрах кровли деревянные бруски устанавливаются на ребро.

### **Кровля**

Кровля – самый верхний покров крыши, защищающий все конструктивные элементы здания от атмосферных осадков и отводящий воду на землю. Поэтому основным требованием, предъявляемым к кровле, является водонепроницаемость.

Кровля может быть выполнена из различных строительных материалов: стальных и асбестоцементных листов, промышленных рулонных и местных строительных материалов (глиносоломенных, глинокамышовых и т. д.).

## **Глава 6. Конструкция кровли**

Кровельное покрытие состоит из:

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

Места пересечения скатов под входящим углом называются ендовами и разжелобками, а выходящие за пределы здания горизонтально или наклонно края кровли – карнизными и фронтовыми свесами соответственно.

Атмосферная вода со скатов собирается в настенных желобах, из которых поступает в водоприемные воронки, затем в водосточные трубы и, наконец, в ливневую канализацию.

Элементы кровли можно укладывать как в продольном, так и в поперечном направлении, соединяя их в замок (листы кровельной стали) или внахлестку (все остальные виды покрытий).

По конструкции кровли бывают:

- однослойные из стальных листов, асбестоцементных плиток и листов (ВО, ВУ), из ленточной штампованной фальцевой черепицы;
- многослойные из рулонных материалов, плоской ленточной черепицы, теса, драни, стружки и гонта.

Количество слоев в многослойных кровлях колеблется от 2 до 5 в зависимости от выбранного материала, они более трудоемки и менее экономичны. Если в многослойных кровлях каждый последующий слой кладется в поперечном направлении, то он должен перекрывать стык элементов нижележащего слоя. Если же он кладется в продольном направлении, то он полностью покрывает нижележащий слой с установленным ГОСТом напуском.

### **Уклон кровли**

Уклон кровли способствует удалению с крыши атмосферных осадков. Выражается он в градусах или процентах. Как правило, при строительстве зданий кровли у них делаются пологими, с одинаковым уклоном скатов.

От выбранного уклона кровли зависит выбор материала для покрытия и способ отвода атмосферной воды с крыши здания – водоотвод, который может быть организованным (наружный или внутренним) или неорганизованным (наружным).

Наружный организованный водоотвод состоит из водосточных желобов и наружных водосточных труб. Его рекомендуется устраивать в тех климатических зонах, где вода в наружных водосточных

трубах практически не замерзает.

Внутренний организованный водоотвод состоит из водоприемной воронки, стояка, отводной трубы и выпуска. Его можно использовать во всех климатических зонах.

При неорганизованном водостоке вода стекает по всей длине нижнего края ската без каких-либо дополнительных приспособлений. Такой тип водостока допускается в климатических зонах с незначительным количеством осадков.

Правильно выбрать материал для покрытия и тип водоотвода в соответствии с уклоном кровли можно с помощью специального графика (рис. 25).

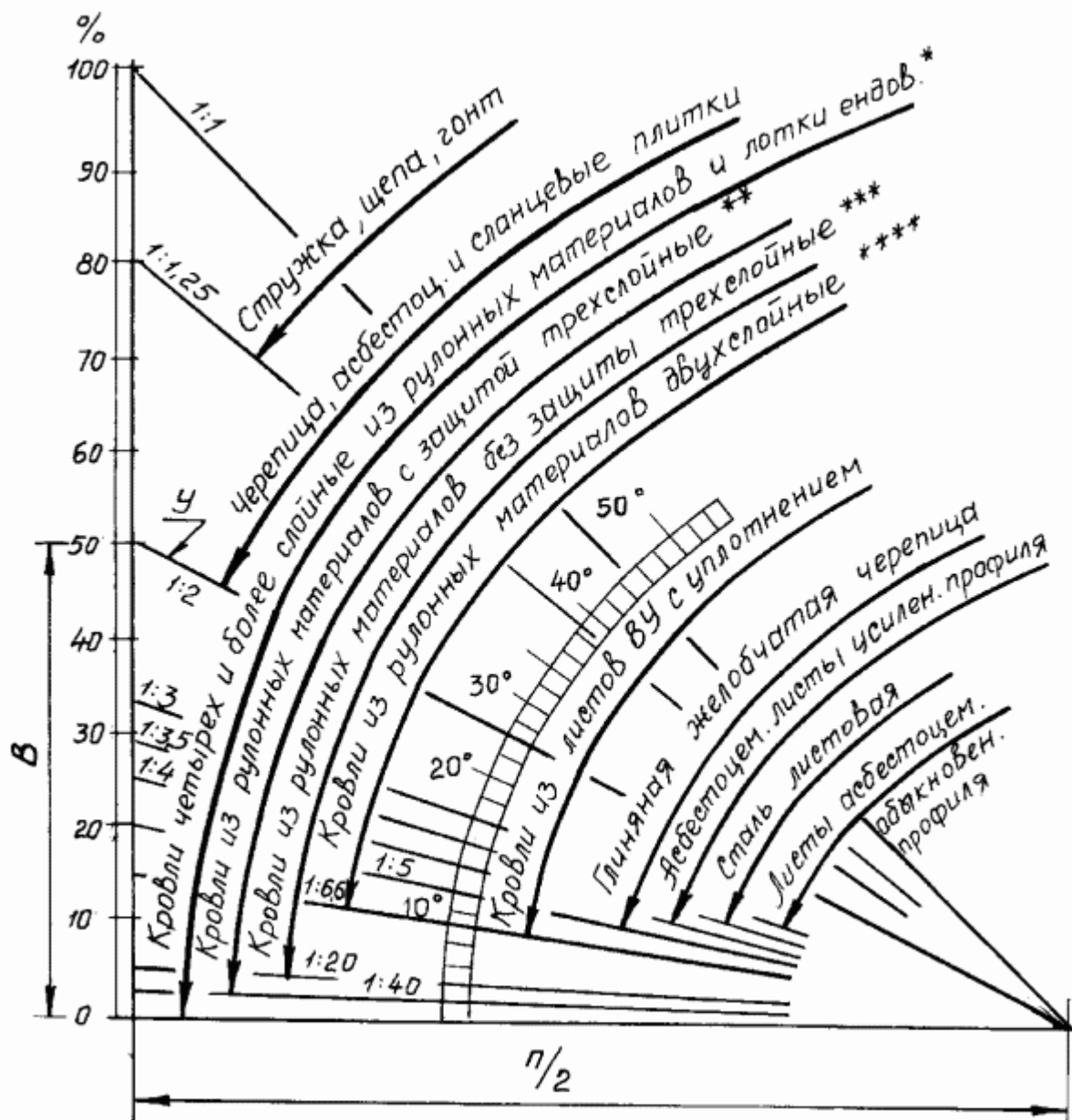


Рис. 25. График выбора кровельного материала в зависимости от уклона кровли.

Прямые стрелки на графике показывают угол наклона кровли по отношению к линии горизонта: на полукруглой шкале он определяется в градусах, а на вертикальной – в процентах.

Дугообразные стрелки указывают на виды материала, которые можно использовать при заданном уклоне.

### Кровельные работы

Всю совокупность кровельных работ условно можно разделить на 3 большие группы:

– заготовительные: отбор, сортировка и очистка всех видов материалов, раскрой рулонных материалов, изготовление элементов кровли из листовой стали, резка асбестоцементных листов, приготовление мастик;

– подготовительные: подготовка оснований под кровлю;



– основные: укладка кровельных материалов, крепление их к основанию, послемонтажный уход за ними.

### **Енды, разделки, водоспуски**

Самыми уязвимыми местами на кровле являются ендовы, образующие входящий угол, так как летом в них скапливается дождевая вода, весной – талая, а зимой – снег.

Поэтому к устройству этого кровельного элемента надо подойти с особенной тщательностью. Ендова делается в виде лотка шириной не менее 300 мм из досок толщиной 25 мм, который затем покрывается кровельной оцинкованной или черной окрашенной сталью так, чтобы ее концы заходили под основной материал кровли на 200 мм с каждой стороны.

Вокруг дымовой трубы делается воротник из кровельной стали. Причем со стороны конька стальной лист подводится под кровлю, а со стороны карниза – поверх кровли, образуя фартук.

У самой трубы лист подводится под кирпичную кладку.

В целях противопожарной безопасности обрешетка и кровельное покрытие не должны доходить до трубы на 140 мм, а все деревянные элементы – не менее чем на 400–500 мм.

В качестве водосточных используются трубы диаметром 100–140 мм, которые располагаются на расстоянии не менее 120 мм от стены.

На кровлях с асбестоцементным или черепичным покрытием для отвода атмосферной воды используются водосточные трубы. Последние изготавливаются из кровельной стали и подвешиваются с уклоном 2–3 градуса к углам здания.

Слуховые окна покрываются тем же материалом, что и вся кровля. Особое внимание необходимо уделять разделке мест их соединения со скатом крыши.

### **Порядок выполнения кровельных работ**

Все кровельные работы выполняются в следующем порядке:

- покрытие карнизных свесов и установка настенных желобов;
- покрытие ендов, разжелобков и слуховых окон;
- устройство воротника вокруг дымовой трубы;
- рядовое покрытие;
- устройство водосточных труб.

## **Глава 7. Виды кровельных покрытий и проведение работ**

Тот или иной вид кровельного покрытия следует подобрать еще на стадии проектирования дома или коттеджа. Вид кровельного покрытия определяется конструкцией крыши и зависит от следующих факторов:

- типа строения;
- конструктивной особенности крыши;
- местных климатических условий;
- дизайна строения.

### **Кровля из стальных листов**

Преимуществами кровли, сделанной из стальных оцинкованных листов, являются легкость, возможность покрыть крышу любой, даже достаточно сложной конфигурации, высокая степень сопротивляемости механическим воздействиям, долговечность. Срок службы такой кровли без капитального ремонта – 18–25 лет.

К недостаткам кровли можно отнести малую огнестойкость и высокую стоимость ее эксплуатации, вызванную, главным образом, необходимостью ее периодической окраски. Так, первый раз после установки кровлю из оцинкованной стали необходимо покрасить через 8–10 лет, а последующие покраски проводить каждые 2–3 года. Кровлю из черной стали красят каждые 2–3 года.

Уклон кровли составляет 18–30°.

Обрешетка под стальную кровлю делается из брусков сечением 50 x 50 мм, ширина шага которых не превышает 200 мм.

Вместо обрешетки из брусков можно сделать сплошной настил из досок, по которому сверху укладывается теплоизоляционный слой из толя или рубероида, а затем стальное покрытие. Такая

конструкция кровли значительно увеличивает срок ее службы и утепляет чердак. Это особенно важно в том случае, когда чердачное помещение используется в качестве мансарды или здание построено в холодном климатическом поясе. При устройстве такой кровли, тем не менее, необходимо учитывать ее большую стоимость и трудоемкость.

Бруска или доски обрешетки начинают прибивать от карниза к коньку.

Через каждые 4 бруска прибивают доску, на которой будут находиться стыки заготовленных листов (картин). Кроме того, сплошной настил из досок обязательно делается над карнизами и свесами крыши, под разжелобками и ендовами.

Ширина такого настила должна быть не меньше 600–700 мм.

### **Грунтование кровельной стали**

Одним из недостатков стальной кровли является ее быстрая коррозия при неблагоприятных экологических и атмосферных условиях. Для того чтобы кровля прослужила дольше, листовой материал необходимо грунтовать.

Грунтование – несложная операция, которая заключается в том, что стальные листы, предварительно очищенные от пыли, покрываются с обеих сторон натуральной олифой. Олифа наносится ровным слоем на всю поверхность листа, а чтобы избежать пропусков, в бесцветную и прозрачную олифу надо добавить небольшое количество тертого сурика в соотношении 10: 1.

На стол устанавливается металлический противень, в который наливается олифа, смешанная с суриком. Туда же на ребро ставится стальной лист, и кровельщик, поддерживая его одной рукой, другой рукой с помощью смоченной в олифе ветоши протирает сначала одну сторону, а потом другую. Выполнять эту операцию рекомендуется с некоторым давлением.

По ее окончании необходимо убедиться, что на листе нет пропусков и затеков олифы, и только после этого обрабатывать следующий лист.

Загрунтованные стальные листы перед использованием должны быть хорошо просушены.

### **Изготовление картин. Технология выполнения лежачих и стоячих фальцев**

Следующим видом подготовительных работ являются изготовление картин – сборных деталей рядового покрытия – и заготовка листов для карнизных свесов, настенных желобов, ендов и т. д.

Картина, как правило, состоит из 1–2 листов, края которых подготовлены для фальцевых соединений (рис. 26). Удобнее всего работы по изготовлению картин вести на верстаке длиной 2 м и шириной 1 м с левым краем, выполненным в виде уголка.

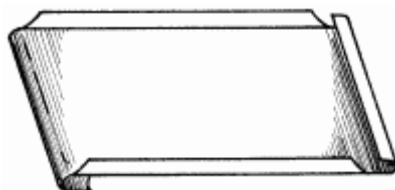


Рис. 26. Одинарная картина с подготовленными для соединения краями.

По внешнему виду фальцевые соединения делятся на лежачие и стоячие, а по степени уплотнения – на одинарные и двойные.

Для выполнения одинарного лежачего фальца стальной лист кладут на верстак и с помощью чертилки намечают линию отгиба фальцевой кромки.

Затем риску совмещают с ребром уголка и на углах листа с помощью киянки делают 2 маячных отгиба (рис. 27, а). После этого по риску отгибают всю кромку (рис. 27, б), переворачивают лист (рис. 27, в) и отогнутую кромку сваливают на плоскость (рис. 27, г). Такую же заготовку делают на втором листе. Первый и второй листы соединяют в замок и уплотняют киянкой (рис. 27, д). Для усиления соединения фальц необходимо подсечь металлической планкой и молотком (рис. 27, е).

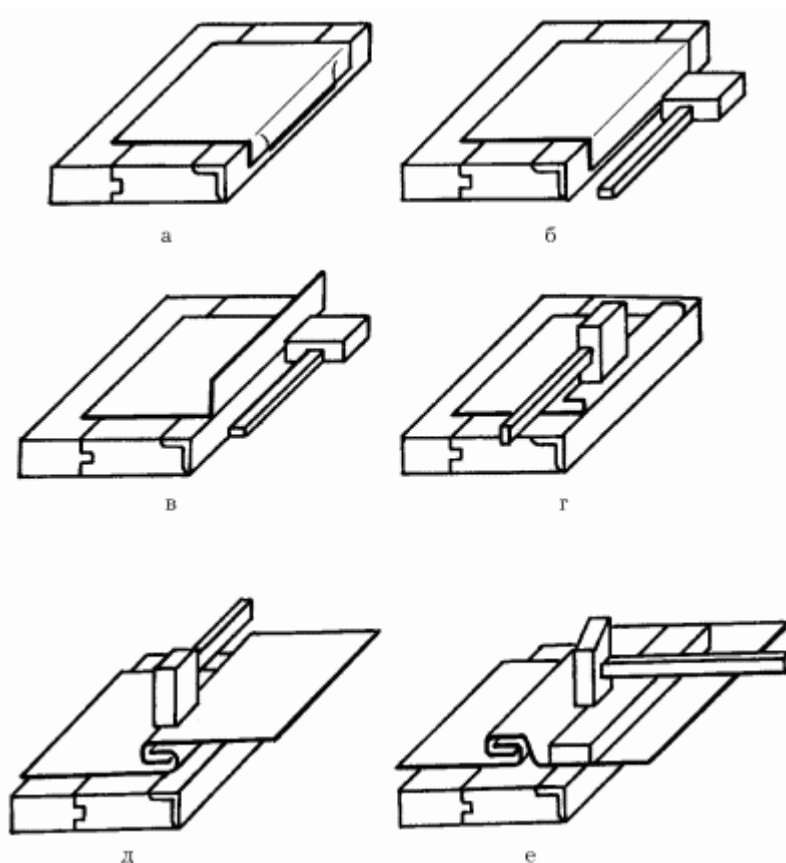


Рис. 27. Выполнение одинарного лежачего фальца: а – расположение листа на верстаке и выполнение маячных отгибов; б – отгиб всей кромки; в – перевернутый лист с отогнутой кромкой; г – сваливание листа на плоскость; д – соединение листов фальцем и его уплотнение; е – подсечка фальца.

Для соединения с использованием двойного лежачего фальца первые 4 операции выполняются так же, как для одинарного. После чего образовавшуюся кромку отгибают вниз на  $90^\circ$  (рис. 28, а), лист переворачивают (рис. 28, б) и фальц сваливают на плоскость (рис. 28, в). Подготовленный точно так же второй лист соединяют с первым (рис. 28, г), фальц уплотняют киянкой и подсекают его с помощью молотка и металлической планки.

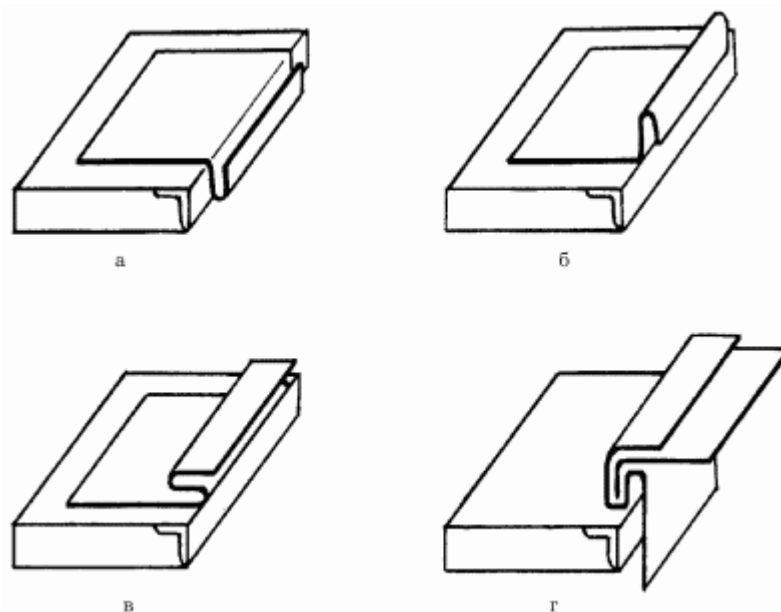


Рис. 28. Выполнение двойного лежачего фальца: а – отгибание кромки на  $90^\circ$ ; б – перевернутый лист с отогнутой кромкой; в – сваливание листа на плоскость; г – соединение листов фальцем и его уплотнение.

В картинах рядового покрытия короткие стороны листов соединяются одинарными лежащими фальцами, а длинные стороны – двойными стоячими. Двойными лежащими фальцами соединяются картины карнизных свесов, настенных желобов и покрытия разжелобков.

#### Покрытие карнизных свесов и установка настенных желобов

Сначала на карнизном свесе производят разметку расположения костылей через 500–600 мм друг от друга и на расстоянии 130–160 мм от края карниза. После этого берется первая картина и укладывается на костыли так, чтобы одна ее сторона плотно вошла в зазор отворота, другая же сторона гвоздями прибивается к обрешетке. Слева от первой внахлестку укладывается вторая картина и так далее до образования первой горизонтальной ленты. По фронтоному свесу первый ряд картин кладут с напуском 25–30 мм за обрешетку, по карнизному свесу делают напуск 100 мм.

При выполнении этих работ отогнутые кромки картин по стоку воды зацепляют, натягивают картины и уплотняют фальцы с помощью молотка и стальной рейки. Настенные желоба устанавливаются поверх свеса. Образовавшиеся фальцевые швы смазывают суриковой замазкой и уплотняют, после чего желоба склепывают с верхом крючьев.

#### Устройство рядового покрытия

Заготовленные листы и картины поднимаются на крышу и раскладываются по обрешетке вдоль свеса крыши так, чтобы было удобно вести работы.

Листы крепятся к обрешетке с помощью кляммеров, которые отгибаются на 20–25 мм и гвоздем прибиваются к обрешетке с правой стороны картины и через 60–75 мм отгибаются по стоячему фальцу. Кляммеры вырезаются из оцинкованной стали в виде полос шириной 30–40 мм и длиной 120–150 мм и скручиваются под углом 90° (рис. 29).

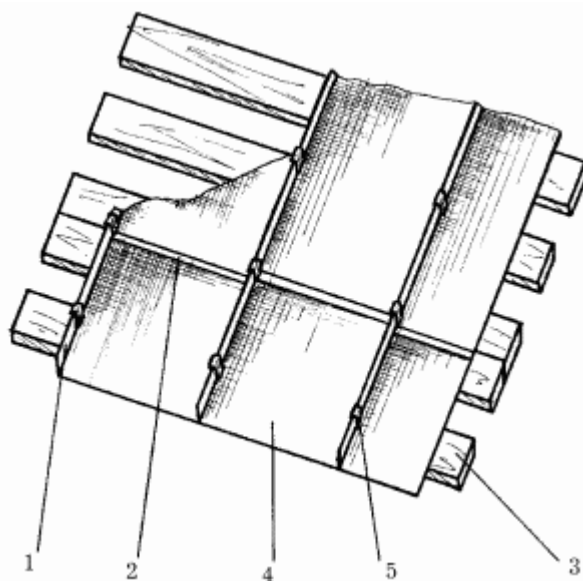


Рис. 29. Кровля из стальных оцинкованных листов: 1 – стоячий фальц; 2 – лежащий фальц; 3 – обрешетка; 4 – полотно картины; 5 – кляммеры.

Картины кладут вертикальными полосками сверху вниз, то есть от конька к свесу, соединяя их между собой лежащими фальцами (рис. 30).



Рис. 30. Стыкование лежащего фальца: а – правильное; б – неправильное.

Затем лежащие фальцы промазывают замазкой и сплющивают, подложив под них стальную пластину толщиной 5–6 мм, длиной 800–900 мм, шириной 55–60 мм. При сплющивании нужно следить за тем, чтобы фальцы шли только горизонтально. После того как будет сделан первый ряд картин, приступают ко второму ряду. Картины второго ряда кладут таким образом, чтобы край большого фальца первого

ряда примыкал к маленькому фальцу второго ряда. Лежачие фальцы при этом смещают (по горизонтали) относительно друг друга примерно на 20 мм. Это делают для более удобного скрепления стоячих фальцев.

Стоячие фальцы скрепляют, затем, придавливая к обрешетке, большой фальц загибают по маленькому, в результате чего получается ребро высотой 20–25 мм (загибать стоячие фальцы можно как после настила одной полосы, так и после настила всех полос с помощью 2 молотков, начиная от конька к свесу). Загибая большой край по маленькому, нужно обращать внимание на то, чтобы ребра получались одной высоты и были тщательно уплотнены.

С правой стороны устанавливают кляммеры, а после этого делают новую полосу картин. После того как все картины будут уложены, на верхних листах делают стоячий фальц. Для этого обрезают лишнюю часть листа по коньку с одной стороны больше, а с другой меньше, затем большой фальц загибают по маленькому и хорошо уплотняют.

### Работы с кровельным железом

Работы с кровельным железом не ограничиваются только выполнением стального покрытия, к ним также относятся:

- прикрепление водоотливов к стенам и дымовым трубам;
- работы на фронтонах и сплошных стенах;
- изготовление ограждений, водосточных воронок, вентиляционных труб, свесов, желобов и водосточных труб.

Водоотлив у стены и у дымовой трубы (рис. 31) делается не менее чем на 150 мм выше уровня кровли.

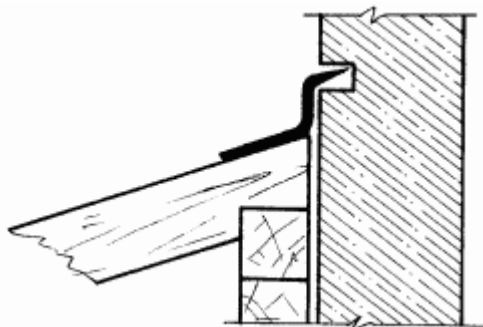


Рис. 31. Водоотлив у дымовой трубы.

Листы, перекрывающие внутренний закругленный угол кровли, укладываются внахлестку не менее чем на 100 мм.

При установке вентиляционной трубы необходимо с максимальной точностью вырезать для нее отверстие в кровле, так как перекрыть большой зазор будет очень трудно.

В зависимости от конструкции кровли различают 2 вида желобов: висячие и лежачие.

Самым распространенным считается висячий желоб с водосливным листом (рис. 32), изготавливаемый из стальных листов толщиной 4 мм и шириной 25 мм.

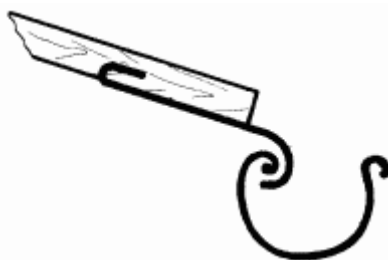


Рис. 32. Висячий желоб.

Он крепится вдоль свеса кровли на скобах из полосовой оцинкованной стали, расположенных на расстоянии 700–800 мм друг от друга. Как правило, висячий желоб имеет полукруглую форму, но бывают и коробчатые желоба с прямыми углами (рис. 33). Они используются в основном в качестве

архитектурного дополнения и являются менее экономичными из-за того, что требуют более частого ремонта из-за острых углов загиба.

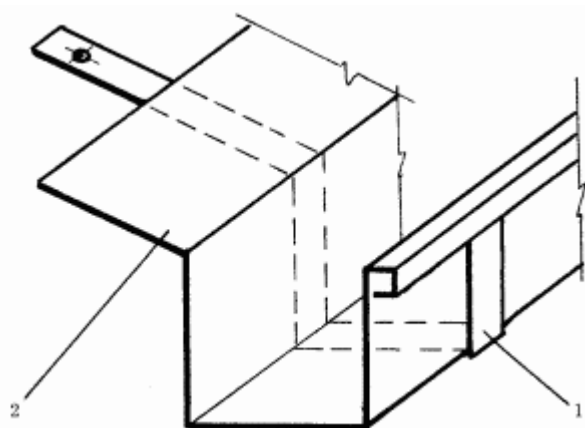


Рис. 33. Висячий коробчатый желоб: 1 – скоба; 2 – желоб.

Лежачий желоб используется при отсутствии свеса (рис. 34), поэтому крепится непосредственно по краю кровли.

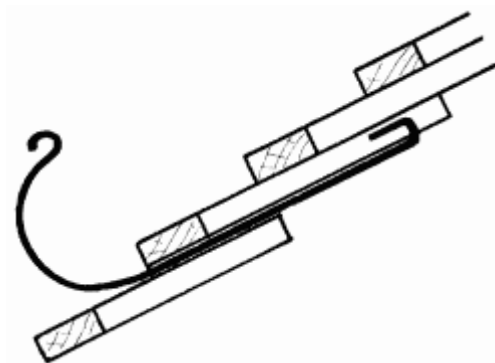


Рис. 34. Лежачий желоб.

Для того чтобы не нарушать стилистическое единство деревянного дома, можно использовать коробчатые желоба из досок или выдолбленные из половины бревна и пропитанные предварительно антисептиком.

Диаметр водосточных труб зависит от количества поступающей в них воды. Так, диаметр водосточной трубы для кровли площадью 30 м составляет 80 мм, для кровли площадью 50 м – 90 мм, для кровли площадью 125 м – 100 мм. Устанавливаются водосточные трубы на расстоянии не менее 30–35 мм от стены и крепятся к ней с помощью хомутов и замурованных штырей с ухватами. Для того чтобы штыри не ржавели, они должны быть оцинкованными или покрытыми каким-либо антикоррозийным составом.

Стальную кровлю дачного домика можно использовать в качестве оригинальной водонагревательной системы. Для этого вдоль конька на южном скате устанавливается водопроводная труба диаметром 15–20 мм, в которой через каждые 150 мм просверливаются небольшие отверстия диаметром 3 мм. В трубу подается водопроводная вода, которая, стекая по крыше, нагревается до 45–50°, собирается в водосточные желоба и попадает в установленную под желобом емкость. Температуру воды можно регулировать, для этого достаточно увеличить или уменьшить количество подаваемой на крышу воды.

Такую же систему можно установить и на кровле из асбестоцементных листов, но в таком случае отверстия в трубе надо располагать так, чтобы они совпадали с канавками покрытия.

### **Кровля из волнистых асбестоцементных листов**

Этот тип покрытия чаще всего используют при строительстве малоэтажных жилых домов с уклоном кровли 25–45°. Кровля из асбестоцементных листов отличается достаточной прочностью, долговечностью, огнеустойчивостью и экономичностью.

Обрешетка под такую кровлю делается из брусков сечением 50 x 50 мм или 60 x 40 мм, которые

прибиваются на расстоянии 500 мм друг от друга, что составляет чуть меньше половины асбестоцементного листа.

Желательно, чтобы кровельные работы выполняли 4 человека. Перед их началом необходимо рассортировать все листы в зависимости от направления их укладки. Если укладка ведется справа налево, то листы надо подобрать так, чтобы крайняя правая волна на них была рядовой, а крайняя левая – перекрываемой. У стандартных асбестоцементных листов высота рядовой волны составляет 54 мм, а перекрываемой – 45 мм. Отобранные листы собираются в стопки по 3 обычных и 1 укороченному и размещаются вдоль стены.

Для ведения монтажа необходимо сделать подмости и приготовить прочную веревку. Один человек подает листы своему напарнику, находящемуся на подмостках, а двое других, стоя на обрешетке, принимают и устанавливают листы.

Для того чтобы асбестоцементные листы прикрепить к обрешетке, в них просверливают 3–4 отверстия для гвоздей или шурупов.

Отверстия проделывают с помощью дрели таким образом, чтобы они располагались на гребне волны, а их диаметр был примерно на 2–3 мм больше диаметра гвоздя или шурупа.

Кровельные работы начинаются с карнизного ряда, правильность установки которого контролируется шнуром-причалкой. Кладут листы снизу вверх горизонтальными рядами. Соседние листы соединяют внахлестку на целую волну или на ее половину. Листы второго ряда напускают на листы первого ряда на 100–150 мм (величина напуска зависит от того, какой у крыши уклон – чем он больше, тем напуск меньше).

Для удобства перед началом работ вдоль карнизной доски крепят противоветровые скобы (по 2 на каждый лист) так, чтобы своими отогнутыми концами они крепко удерживали асбестоцементный лист за гребни волны. После того как будет уложен первый ряд, по нему мелом или карандашом намечается линия нахлестки и укладывается второй ряд.

Асбестоцемент крепят к основанию оцинкованными гвоздями длиной 70–90 мм или шурупами, под шляпки которых подкладывают шайбы из оцинкованной стали, резины, либо прокладки, сделанные из 2 слоев рубероида (рис. 35).

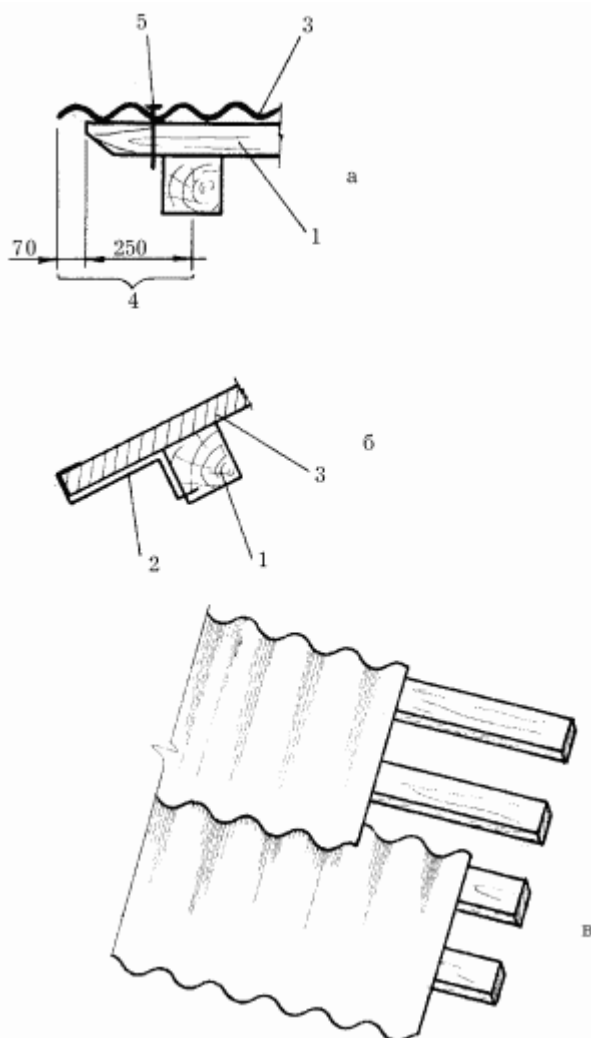


Рис. 35. Крепление асбестоцементных волнистых листов: а – крепление листа к бруску; б – крепление брусков скобой; в – вид готового покрытия: 1 – бруски; 2 – скоба; 3 – лист; 4 – свес фронтона; 5 – гвоздь (размеры даны в мм).

Гвозди в обрешетку следует забивать сверху через асбестоцементный лист, в противном случае на последнем могут образоваться трещины и сколы. После окончания кровельных работ шляпки гвоздей, а также все имеющиеся подозрительные трещины покрываются суриковой замазкой.

Укладывать асбестоцементные листы можно 2 способами: вразбежку, смещая их в сторону в каждом вышележащем ряду, или строго один над другим.

Более надежным и простым является первый способ, так как при укладывании листов друг над другом без смещения один лист по краям перекрывается четырьмя соседними, в результате чего образуются щели, через которые может проникать влага. Чтобы избежать этого, предварительно углы листов необходимо обрезать.

Последний этап – покрытие конька, к которому прибивают специальный, с закругленной верхней гранью, коньковый брусок, имеющий сечение 100 x 60 мм. Затем брусок закрывают полосами рулонного материала и укладывают на него готовые асбестоцементные детали КПО-1 и КПО-2. Первую деталь кладут широким раструбом в сторону фронтона. Для гвоздей делают отверстие (2 на плоском отвороте, 2 на оси выпуклой части). Отверстия на плоском отвороте делают так, чтобы они проходили через гребни волн асбестоцементных листов.

Вместо готовых деталей для конька можно использовать 2 сбитые под углом доски, установленные поверх асбестоцементных листов и прибитые к ним гвоздями.

Следует обратить внимание на то, что подшивать карнизы и крепить фронтонные доски удобнее до начала кровельных работ. Так, оголенная обрешетка будет выполнять роль лестницы, а работы можно вести как снизу, так и сверху.

### **Кровля из асбофанеры**

Кровля из асбофанеры отличается долговечностью, огнестойкостью, легкостью монтажа, но имеет один недостаток – хрупкость. Применяется в основном при строительстве дачных домиков.

Обрешетка для кровли делается из деревянных брусков сечением 50 x 50 мм.

Монтаж кровли начинается с карнизного ряда. После того как он будет полностью выложен, над ним укладывается второй ряд с нахлестом в 100–140 мм в зависимости от уклона крыши – чем круче скат, тем меньше напуск листов.

В горизонтальных рядах листы тоже укладываются внахлестку на полуволну или на целую. Конек и ребра покрываются специальными коньковыми элементами либо сбитыми под углом досками.

К обрешетке листы асбофанеры крепятся специальными шиферными гвоздями, под которые подкладываются 2 шайбы: верхняя из кровельного железа, нижняя – из толя или рубероида. По окончании работ шляпки гвоздей покрываются олифой или суриковой замазкой.

### **Черепичная кровля**

Самой декоративной из всех рассматриваемых нами кровель является черепичная кровля. Кроме того, она долговечна, огнестойка и легка в эксплуатации: ремонт такой кровли, как правило, заключается в замене отдельных, пришедших в негодность, черепиц. Но черепичная кровля обладает довольно большой массой, поэтому конструкция крыши под нее должна быть более тяжелой.

Уклон черепичной кровли составляет 40–45°.

### **Обрешетка под черепичную кровлю**

Обрешетку под черепичную кровлю делают из досок или брусков сечением 50 x 50 или 60 x 40 мм, укладывая их вдоль карниза. Шаг обрешетки зависит от размеров черепицы. Доски или бруски надо располагать так, чтобы вышележащая черепица легко входила в венчик нижележащей и чтобы количество черепиц, уложенных как вдоль, так и поперек крыши, равнялось бы целому числу.

Прибивают бруски в направлении от конька к карнизу. После того как обрешетка будет готова, по краю карниза укладывают доски шириной 150 мм с прикрепленной по карнизному краю уравнивающей рейкой.



## **Выполнение кровельных работ**

Черепицу поднимают на крышу и раскладывается так, чтобы ее можно было укладывать сразу в 2–3 рядах. Для складирования материала используют ходовые мостики длиной 5 м. Все работы кровельщик выполняет, сидя на треугольной скамейке, закрепленной за обрешетины.

### **Укладка плоской ленточной черепицы**

Существует 2 способа укладки плоской ленточной черепицы: двухслойный и чешуйчатый.

Независимо от способа укладки работы сначала производятся на основных скатах, затем на вальмовых, ребрах и коньке.

На скатах черепица укладывается параллельными рядами вдоль карниза по направлению к коньку так, чтобы каждый последующий ряд перекрывал предыдущий. При этом все нечетные ряды должны начинаться и заканчиваться целыми черепицами, а все четные – половинками. Таким образом, в каждом ряду происходит смещение плиток относительно друг друга. Черепица первого ряда, уложенная на 2 нижние обрешетины, цепляется своими шипами за внутреннюю грань верхней обрешетины. Во втором ряду она крепится за верхний торец первого ряда черепицы. Далее крепление черепицы осуществляется, как в первом ряду, а в приконьковом ряду – как во втором.

Вне зависимости от уклона крыши каждую черепицу, уложенную вдоль фронтовых и карнизных свесов, крепят к обрешетке. В других рядах закрепляют только каждую вторую или третью.

К обрешетке плоская черепица крепится с помощью гвоздей или кляммеров (попарно). После того как черепицы шипами зацепляются за обрешетку, кляммеры устанавливаются по всему ряду так, чтобы их правый горизонтальный отворот находился сверху черепицы. Под левый отворот подводится смежная черепица. Сверху отвороты закрываются вышележащим рядом. Концы кляммерных крючков забивают в обрешетины со стороны чердака.

Чаще всего из всех видов плоской ленточной черепицы используется черепица типа «бобровый хвост», которую укладывают на растворе в один ряд. В таком случае расход материала на 1 м составляет 32 штуки, если же покрытие выполняется в 2 ряда, то расход материала увеличивается до 45 штук.

Для приготовления раствора необходимо взять 1 часть извести, 5 частей песка и 1 часть цемента, все тщательно просеять, перемешать и залить водой. При этом необходимо обратить внимание на то, чтобы раствор не получился слишком жирным, в противном случае при затвердевании он даст трещины. Количество цемента должно строго соответствовать норме, так как его излишек придает раствору дополнительную прочность, что приведет к большим потерям кровельного материала при ремонте.

Плоская ленточная черепица типа «противень» (голландская) укладывается без раствора справа налево 2 слоями или слоем в виде чешуек так, чтобы верхний ряд перекрывал нижний. Черепицу этого типа крепят с помощью кляммеров или гвоздей.

### **Укладка пазовой ленточной черепицы**

Пазовая ленточная черепица отличается от плоской ленточной наличием продольных закроев, обеспечивающих более плотное соединение материала.

Используют ее чаще всего для покрытия простых по конфигурации крыш – односкатных или двухскатных. Укладка ведется только в один слой, начинается от фронтона вдоль карнизного свеса и продолжается параллельными рядами по направлению к коньку. Черепица выкладывается с напуском по ширине на ширину паза, а по длине – на 75–80 мм. Нижние 2 ряда выполняются с подмостей или лесов, а последующие – со скамейки.

### **Укладка пазовой штампованной черепицы**

Пазовая штампованная черепица, в отличие от ленточной, имеет еще и поперечные закрои. Таким образом, по всему периметру черепицы соединяются между собой закрытыми фальцевыми сопряжениями, предотвращающими проникновение атмосферных осадков.

Черепицу этого вида кладут от свеса к коньку в 1 слой, делая напуск по ширине и длине на ширину паза, или фальца. Прикрепляют ее с помощью проволоки, проходящей через ушко черепицы, к гвоздю, предварительно вбитому в обрешетку.

Чтобы черепичная кровля не продувалась ветром, все горизонтальные межчерепичные швы со стороны чердака промазывают глиной, известково-песчаным раствором, смешанным с соломенной резкой, или раствором из цемента, извести с небольшим добавлением волокнистых материалов (пакли,

пеньки).

Конек и ребра крыши покрываются коньковыми желобчатыми черепицами. На коньке она укладывается в том же направлении, что и на скате, а на ребрах – всегда снизу вверх. Место соединения ребер с коньком заделывается кровельной розеткой из оцинкованной стали и цементным раствором. Желобчатая черепица укладывается на растворе и крепится проволокой, один конец которой вдевается в ушко, а другой привязывается к гвоздю, вбитому в обрешетину.

### Деревянные кровли

Древесина – не самый лучший, хотя и достаточно дешевый материал для кровли, так как она часто ломается, рассыхается, загнивает или сгорает. Но если правильно ухаживать за деревянной кровлей, она может служить до 15 лет. Кроме того, деревянные кровли легки, просты в устройстве, а в местностях, где поблизости имеется лес и приобрести материал не составляет особых проблем, еще и экономичны. Такой вид кровли очень хорошо зарекомендовал себя при постройке небольших садовых домиков.

Уклон деревянной кровли – 28–45°.

Обрешетка выполняется из брусков сечением 50 x 50 мм или жердей диаметром 60–70 мм, обтесанных на 2 канта. Карниз кровли и верхняя приконьковая часть выкладываются из укороченных материалов, а рядовое покрытие – из полномерных.

### Тесовая кровля

Тесовая кровля может быть одно- и двухслойной (чаще двухслойной). Доски для нее заготавливают прямые, ровные, без сучков и гнилых мест. Лучшее покрытие получается из строганных досок хвойных пород древесины толщиной 19–25 мм. Для того чтобы они служили дольше, их предварительно обрабатывают антисептиком, а готовую кровлю каждые 3–4 года покрывают 2 слоями масляной водостойкой краски любого цвета. Как известно, усыхание древесины может привести к образованию многочисленных трещин на ее поверхности. Чтобы этого не случилось, доски нижнего ряда покрытия необходимо укладывать выпуклостью годовых колец вверх, а верхнего ряда – вниз (рис. 36).

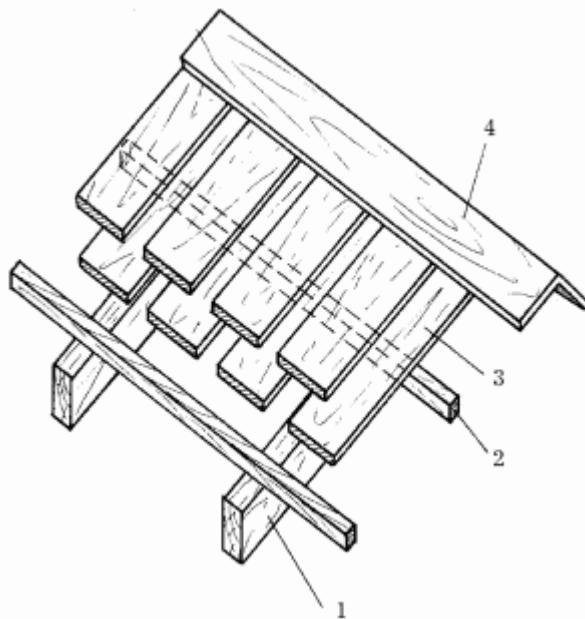


Рис. 36. Тесовая кровля: 1 – стропильная нога; 2 – обрешетина; 3 – доска; 4 – коньковая доска.

Доски кладут перпендикулярно к коньку. При двухслойной кровле первый и второй слой досок ставят впритык, не оставляя зазоров (рис. 37). При однослойном покрытии доски кладут вразбежку: первый ряд – с зазором, который затем перекрывается досками второго ряда (рис. 38).

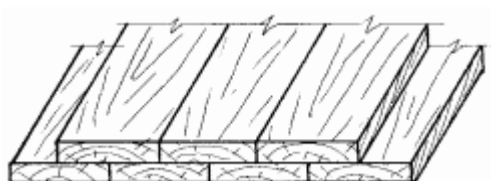


Рис. 37. Тесовая двухслойная кровля.

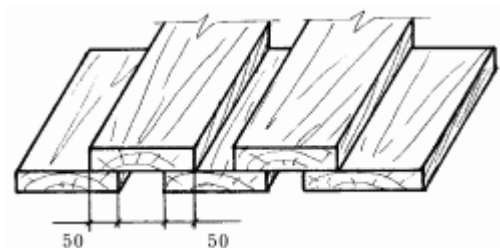


Рис. 38. Тесовая однослойная кровля, крытая вразбежку (размеры даны в мм).

Для прикрепления нижних досок к обрешетке в их середину вбивается гвоздь длиной 70 мм, а для прикрепления верхних по краям вбивается 2 гвоздя длиной 100 мм. Конек и ребра перекрываются досками толщиной 25 мм, а швы между досками – специальными нащельниками.

Для придания кровле особой декоративности доски можно располагать параллельно коньку, соединяя их внахлестку и располагая выпуклостью годовых колец вниз.

### Кровля из драни

Кровля из драни традиционно используется в лесных районах западной Украины (рис. 39). Она отличается особой декоративностью, ярко выраженным национальным колоритом, легка и проста в изготовлении. Уклон кровли из драни – 28–45°.

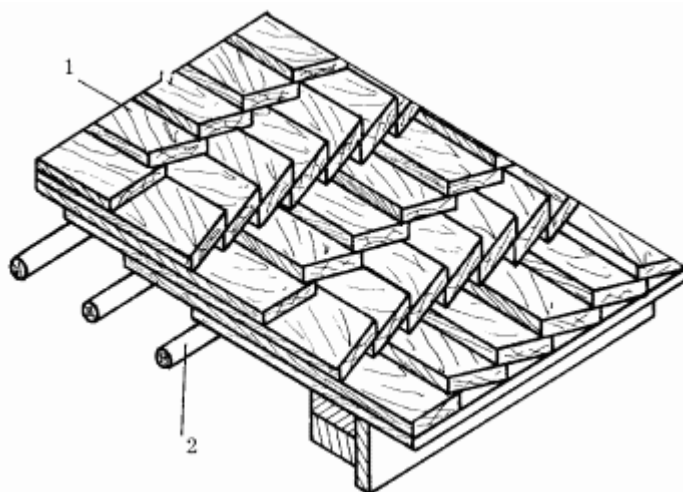


Рис. 39. Кровля из драни: 1 – дрань; 2 – обрешетка из подтесанных жердей.

Обрешетку под такое покрытие делают из жердей или брусков сечением 50 x 50 мм, которые прибиваются на расстоянии 200–300 мм друг от друга.

Кровля из драни бывает двух-, трех- и четырехслойной. В горизонтальных рядах каждая дранка должна перекрывать другую на 25–30 мм. По скату верхние драницы перекрывают нижние на половину длины при двухслойном покрытии, на 2/3 длины – при трехслойном и на 3/4 длины – при четырехслойном покрытии (рис. 40).

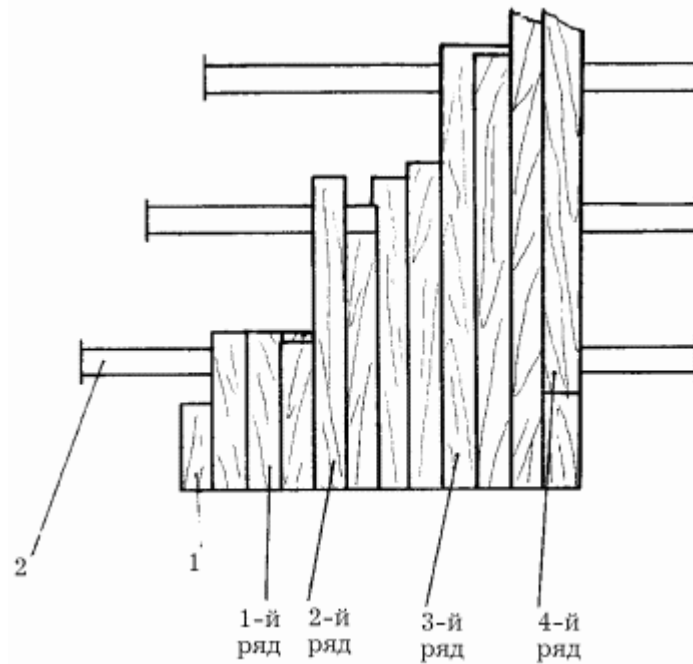


Рис. 40. Укладка драни: 1 – дрань; 2 – обрешетка.

Первый укороченный ряд драни укладывают ворсистой стороной вниз, а все остальные (укороченные и полномерные) – ворсистой стороной вверх так, чтобы ворс был направлен по стоку воды. Все драницы в каждом ряду укладываются внахлестку на  $1/2$  или  $1/3$  ширины. К обрешетке дрань прибивается гонтовыми гвоздями  $1,5 \times 70$  мм.

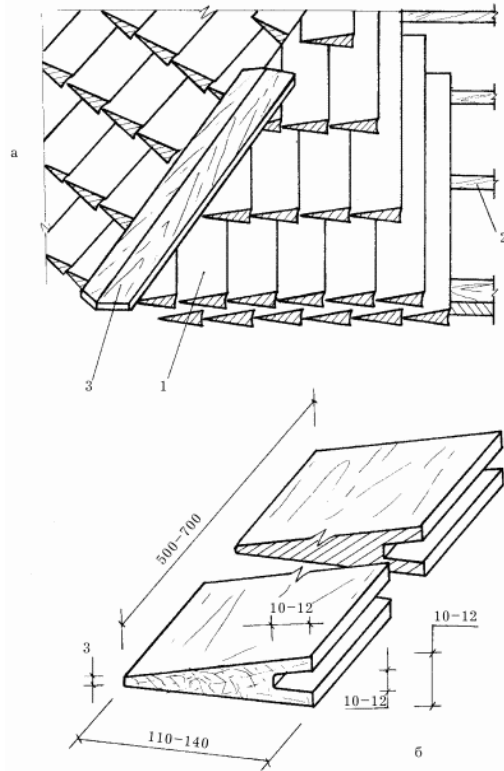
Горизонтальность укладываемых рядов проверяют по рейке, в которую упираются концы драниц. Конек делается из двух досок, прибитых поверх драночного покрытия.

### **Кровля из стружки**

Обрешетка делается точно так же, как под кровлю из драни. Карниз и приконьковая часть выполняются из укороченного материала, а рядовое покрытие – из полномерного. Кровли для жилых домов обычно делают четырех- или пятислойными, для хозяйственных построек – трехслойными. При трехслойном покрытии каждый последующий ряд перекрывает предыдущий на  $2/3$  длины стружки, при четырехслойном – на  $3/4$  и при пятислойном – на  $4/5$ .

### **Гонтовая кровля**

Гонтовая кровля – самое дорогое и трудоемкое среди всех деревянных покрытий, но ее несомненными преимуществами являются прочность, долговечность и необычайная живописность (рис. 41).



Р

ис. 41. Кровля из гонта: а – общий вид; 1 – гонт; 2 – обрешетка; 3 – доски; б – гонтина; (размеры даны в мм).

Гонтовое покрытие отличается меньшей массой по сравнению с шиферной или черепичной, поэтому под него можно выбрать более легкую конструкцию кровли. Под гонтовое покрытие не рекомендуется подкладывать какой-либо рулонный материал в качестве гидроизоляции, так как он препятствует вентиляции гонта, вызывая его загнивание.

Уклон гонтовой кровли – 30–50°.

Обрешетка под кровлю делается из жердей и брусков сечением 50 x 50 мм с шагом, равным 1/3 длины гонта.

Чаще всего гонт изготавливается из древесины хвойных пород, а также дуба или бука ручной колкой или распиливанием. Первый способ предпочтительнее, так как материал, полученный при распиливании, имеет шероховатую поверхность, впитывающую большее количество влаги, чем колотый. Лучшим считается колотый гонт из прямоствольной смолистой сосны.

Чтобы заготовить гонт самостоятельно, необходимо взять бревна диаметром 300–400 мм, распилить их на куски длиной 400 мм, каждый кусок расколоть топором на 3–4 плахи толщиной 80–100 мм и каждую плаху с помощью колющего лезвия и колотушки (рис. 42) расколоть на гонт толщиной 8–10 мм.

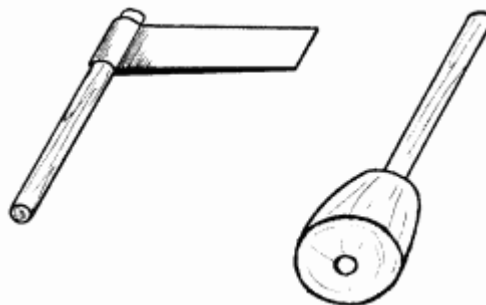


Рис. 42. Колющее лезвие и колотушка.

Для этого плаха закрепляется в тисках, сверху на нее наставляется лезвие, по которому наносятся короткие и жесткие удары колотушкой. Полученный гонт можно использовать сразу, пропитав его

антисептиком.

Гонтовые кровли обычно бывают трехслойными. В каждом ряду острые края гонтин должны плотно входить в пазы на утолщенном ребре соседних гонтин, а вышележащие гонтины должны перекрывать стыки между ними. Причем чем меньше угол уклона, тем больше гонт должен перекрывать друг друга. Минимальное перекрытие составляет половину длины гонта. Каждая гонтина в верхней своей части прибивается к основанию кровли так, чтобы гвоздь входил в обрешетку не менее чем на 20–25 мм.

Вдоль свеса кровли прибивается доска, толщина которой должна равняться толщине гонта, на коньке гонт соединяется впритык.

### Кровля из рулонных материалов

Кровли из рулонных материалов легки, экономичны, и в том случае, когда они выполняются с соблюдением всех технологических требований, достаточно надежны. К их недостаткам можно отнести малую огнестойкость, небольшую механическую прочность и неэстетичность, поэтому чаще всего их используют при строительстве хозяйственных зданий.

Кровли из рулонных материалов представляют собой гибкий изоляционный ковер, который настилается насухо или наклеивается на основание с помощью горячих и холодных мастик.

Рулонные кровли бывают одно-, двух- или трехслойными (чаще двухслойными). В толевых кровлях оба слоя делаются из толя, в рубероидных – нижний слой делается из пергамина или подкладочного рубероида.

Как правило, такой вид кровли применяется на пологих скатах, уклон которых не превышает  $12^\circ$ .

Основание под кровлю может быть одно- или двухслойным. Последнее предпочтительнее. Однослойное сплошное основание делается из досок толщиной 25 мм и шириной 90–120 мм. Первый, несущий, слой двухслойного основания выполняется из досок толщиной 25 мм и шириной 100–120 мм, уложенных с зазором 45–50 мм. Второй, выравнивающий, выполняется из досок толщиной 15–20 мм и шириной 80–100 мм, уложенных вплотную друг к другу под углом  $45^\circ$  к карнизу.

Для того чтобы кровельный материал при работе не скатывался, предварительно его надо подержать некоторое время в раскатанном виде или перемотать в рулон обратной стороной.

При покрытии насухо рулонный материал настилается в 2 слоя: один – вдоль карниза, другой – перпендикулярно ему. Каждый слой по краям прибивается гвоздями. Окончательное крепление покрытия осуществляется с помощью реек сечением 30 x 30 мм, прибитых перпендикулярно к карнизу.

Покрыть кровлю рулонным материалом сухим способом можно и по-другому. Для этого к обрешетке перпендикулярно к карнизу прибиваются треугольные бруски сечением 50 x 50 мм (рис. 43).

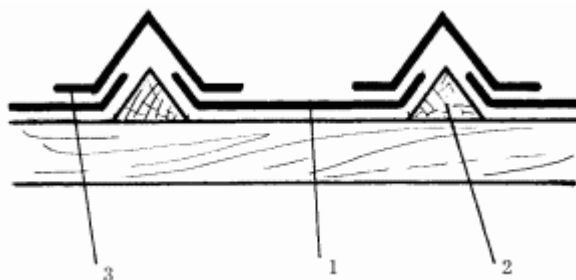


Рис. 43. Устройство кровли с использованием треугольных брусков: 1 – рулонный материал; 2 – треугольный брусок; 3 – насадка из рубероида или толя.

Расстояние между брусками должно быть меньше ширины рулонного материала на 100 мм. Разрезанные заранее полотна двойным слоем укладываются между брусками и прибиваются толевыми гвоздями через каждые 500 мм. В таком случае на гребне бруска получается шов, который перекрывается накладкой из сложенного вдвое толя или рубероида. Затем накладка прибивается толевыми гвоздями. На свесах крыши рулонный материал заворачивается под обрешетку на 100 мм и закрепляется толевыми гвоздями. На коньке и ребрах он загибается на 150 мм и прижимается 2 досками толщиной 25 мм и шириной 150 мм.

Кровельные работы с использованием мастики начинаются с подготовки деревянного основания. Для этого на него в качестве грунтовки наносится растворенный в керосине, бензине или солярном масле битум в соотношении 2: 1. Раствор готовится из расплавленного остывшего битума (при температуре не выше  $75\text{--}80^\circ\text{C}$ ), который небольшими порциями добавляется в растворитель. Смесь перемешивается до получения однородной массы и процеживается через металлическую сетку с ячейками 3 мм.

Рекомендуется наложить 2 слоя грунтовки толщиной 1–2 мм каждый: так будет обеспечена более высокая степень сцепления битумной мастики с материалом покрытия.

Перед наклеиванием материал надо сначала подготовить: полностью шпателем или жесткой щеткой очистить посыпку с нижней стороны, а с верхней – только на стыковочной полосе шириной 100–150 мм. Причем крупнозернистую слюдяную и песчаную посыпку необходимо предварительно обработать растворителем, а тальковую – керосином.

Подготовленный рулонный материал расстилают, отрезают кусок необходимой длины, затем скатывают и быстро покрывают основание мастикой на ширину рулона.

Затем ногой на промазанную поверхность накатывают рубероид или толь, равномерно прижимая его, особенно по краям, на месте стыков. Для удобства выполнения этой операции рекомендуется надеть обувь на мягкой подошве без каблука.

Однослойное покрытие накладывается параллельно карнизу снизу кровли. Листы кладутся внахлестку с напуском верхнего ряда на нижний на 100–150 мм. При двухслойном покрытии первый слой накладывается перпендикулярно к карнизу, а второй – параллельно ему.

После покрытия кровли рулонным материалом ее покрывают битумной мастикой и присыпают сухим просеянным песком.

Чтобы продлить срок службы рулонной кровли, ее можно дважды покрыть алюминиевой краской, смешанной с битумным лаком: первый раз кистью, второй раз краскопультом. Перед окрашиванием крышу необходимо очистить от грязи и пыли. При нанесении первого слоя покрасочная смесь должна содержать 8 % алюминиевой пудры, а при нанесении второго слоя – 16 %. Все работы необходимо закончить не позднее 3 ч с момента их начала, в противном случае краска расслаивается и становится непригодной к употреблению.

#### **Расход материала**

Для однослойной кровли на 1 м поверхности требуется 1,2 м рулонного материала, 30 толевых гвоздей, 0,3 кг мастики, 0,8 кг готовой краски.

Для двухслойной кровли на 1 м поверхности требуется 2,4 м рулонного материала, 30 толевых гвоздей, 0,6 кг мастики и 0,8 кг готовой краски.

#### **Приготовление нефтебитумной мастики**

Мастика представляет собой битум, смешанный с разного рода наполнителями и пластификаторами. В качестве наполнителя могут использоваться сухая древесная мука, измельченный и просеянный торф или лесной мох, рубленая минеральная вата.

Независимо от вида все наполнители должны быть хорошо измельчены и просушены и неспособны к образованию комков.

Из пластификаторов чаще всего используют отработанное автомобильное масло, объем которого в мастике не должен превышать 5 %.

По сравнению с чистым расплавленным битумом мастики обладают рядом преимуществ: при низких температурах они менее хрупки, размягчаются при более высоких температурах, обеспечивают более прочное приклеивание рулонных материалов.

Мастика готовится в специальном варочном котле с хорошо пригнанной крышкой. Котел ставится на металлическую треногу, обложенную кирпичами так, чтобы получилась топка. Устанавливать котел на треногу необходимо с небольшим уклоном во избежание загорания выливающегося битума.

С этой же целью не следует загружать битум в котел более чем на 3/4 его объема.

Мастикку готовят из смеси нефтебитума марок III и V. Для этого в котел сначала помещают куски легкоплавкого битума марки III. Котел ставят на огонь и, помешивая битум деревянной лопаткой, доводят его до полного расплавления. После того как на поверхности битума исчезнет пена, в него маленькими кусочками добавляют битум марки V и доводят температуру всей массы до 200 °С. Ни в коем случае нельзя допускать перегрева мастики, так как при более высокой температуре она теряет свои качества.

Мастика считается готовой, когда ее поверхность перестает пениться и становится стекловидной.

После этого в нее небольшими порциями засыпают подогретый на железных листах наполнитель, расплав постоянно помешивают. Очередную порцию наполнителя засыпают только после того, как опадет пена. Затем в мастику добавляют пластификатор и снова тщательно перемешивают.

Нанесенная на поверхность мастика очень быстро остывает, поэтому использовать ее надо сразу же после приготовления, не давая ей остыть ниже 120 °С.

### **Кровля из синтетических плит**

Последнее время широкое распространение, особенно на Севере, получили кровли из синтетических плит. Они выпускаются плоскими и волнистыми, в виде рулонов и имеют стеклопластиковую основу. Кровли из этого материала настилают так же, как и кровли из асбестоцементных плит, перед которыми они имеют несомненное преимущество: они более декоративны и легки (рис. 44).

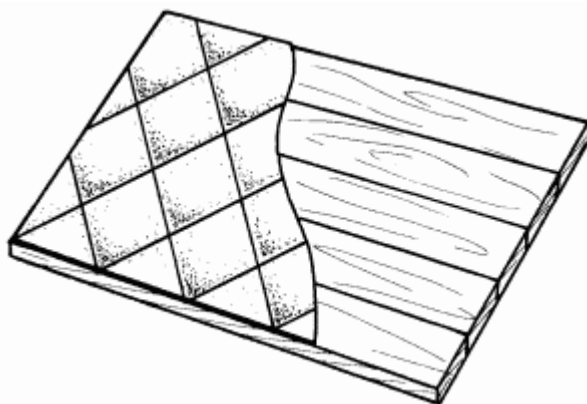


Рис. 44. Кровля из синтетических плит.

Обрешетку под плиты устраивают из сплошных рядов теса, толщина которого 25 мм, а ширина не более 120 мм, потому что более широкие дощечки, как правило, сильно коробятся.

Сначала на обрешетку укладывают слой толя и прибивают его, используя специальные толевые гвозди. На ребрах, разжелобках и коньках стелют рубероид. И толь, и рубероид кладут, перекрывая нижележащий лист на 100 мм. Затем в направлении от свесов к коньку кладут синтетические плиты, каждую из которых прибивают к основанию толевыми гвоздями с широкой шляпкой.

Фасонные, а также карнизные и коньковые плиты крепят с помощью не только гвоздей, но и эластичной мастики. Под плиты, лежащие вокруг трубы, кладут оцинкованный стальной воротник, который для удобства делают из двух частей. Части воротника затем заделывают суриковой краской. С боков и снизу воротник на 150–170 мм выпускают на плиты, а сверху заправляют под них.

### **Глиносоломённая кровля**

Глиносоломённая кровля, как правило, устраивается на глинобитных домах или хозяйственных постройках. Особенно часто она используется в сельской местности. Достоинство этой кровли заключается в том, что она дешевая, огнестойкая, проста в изготовлении, долговечна (может служить 25–30 лет). Но глиносолома – тяжелый кровельный материал, поэтому основу под нее делают из прочной древесины.

Как правило, для укладки берут обмолоченную ручную ржаную солому. Иногда ее заменяет ячменная или пшеничная солома. Солому, заготовленную для кровли, тщательно проверяют на наличие в ней гнили и травы.

Глину используют жирную, с содержанием в ней песка не более 15 %. Заготавливают ее осенью и оставляют на зиму, потому что она после промерзания становится рыхлой и лучше размокает. Глину заготавливают из расчета 1 м материала на 33 м кровли.

Кровлю покрывают весной или в начале лета, чтобы она могла хорошо просохнуть. Плохо просушенная глина размывается атмосферными осадками и трескается на морозе.

Уклон крыши для такой кровли должен быть примерно 45–50°.

### **Заготовка снопиков**

Снопки вяжут из ржаной соломы, полученной при ручной или машинной уборке хлеба. Для того чтобы они быстрее и лучше пропитались глиняным раствором, вязать их надо не очень туго, обрывая или обрубая сохранившиеся колосья. Диаметр снопика составляет 170–200 мм, а длина – 800–1000 мм. Из соломы машинного обмолота снопики получаются меньше: диаметр – 90–100 мм, длина – 500 мм.



## Творильные ямы

Для приготовления глиняного раствора и последующей пропитки снопиков необходимо вырыть 2 творильные ямы глубиной 1 м, длиной 2 м, шириной 1,5 м. Дно и стенки ям закрывают досками (на дно можно положить мягкую солому), чтобы глиняный раствор не смешивался с землей.

Глина рыхлится и слоями толщиной 130–150 мм выкладывается на дно первой ямы. Каждый слой заливается водой из расчета 2 части воды на 1 часть глины. После того как яма заполнится на 3/4 объема, глину выдерживают в течение 6–7 ч и тщательно перемешивают веслами или специальными толкушками до консистенции сметаны.

Проверить готовность раствора можно, поставив в него соломинку.

Если некоторое время соломинка остается в вертикальном положении, а приставший к ней раствор не стекает, то глина готова. Для того чтобы удалить из глины оставшиеся комки, ее надо процедить сквозь сито с ячейками 10 x 10 мм или через плетеную из прутьев корзину.

## Замачивание снопиков

На дно второй ямы заливается слой глиняного раствора толщиной 70–100 мм. Первый слой снопиков кладется вдоль ямы в 2 ряда так, чтобы комки обоих рядов были направлены к середине ямы. Второй слой снопиков кладется рядами поперек ямы комлями к ее длинным сторонам. Снопики заливают раствором и проминают ногами до тех пор, пока они не пропитаются полностью, а раствор не выступит на поверхность на 30–50 мм. После этого поперек первых 2 слоев выкладываются 2 следующих в том же порядке, затем еще 2 и т. д.

Когда яма будет заполнена, последний слой снопиков проминают и заливают глиняным раствором так, чтобы полностью покрыть его. На снопики кладут доски, пригружают их камнями и оставляют материал для пропитки на 3 сут. Готовые снопики вынимают из ямы и выкладывают по ее краям так, чтобы глиняный раствор стекал с них обратно в яму. После того как раствор перестанет стекать, снопики можно использовать.

Пропитанные раствором снопики можно хранить не более 2 сут.

## Обустройство кровли

Обрешетка изготавливается из тщательно ошкуренных жердей сечением 50–70 мм и крепится к стропилам с помощью нагелей – металлических или деревянных стержней. Нагели помещают в отверстия в стропилах глубиной 60–70 мм и диаметром 20 мм. Концы жердей скрепляют гвоздями. Под солому, обмолоченную вручную, жерди прибивают через каждые 300 мм, а под солому машинного обмолота – через каждые 200 мм.

Необходимо помнить о том, что сырая глиносоломенная кровля достаточно тяжелая, поэтому во время высыхания рекомендуется ее усиливать. Для этого под стропила помещаются подпорки, а к нижней части карниза прикрепляется временная упорная доска, которая, в свою очередь, подпирается жердью.

Укладка снопиков производится от свеса к коньку. Для первого ряда отбирают снопики с ровными комлями и кладут их вдоль карнизного свеса, прижимая комлями к упорной доске (рис. 45).

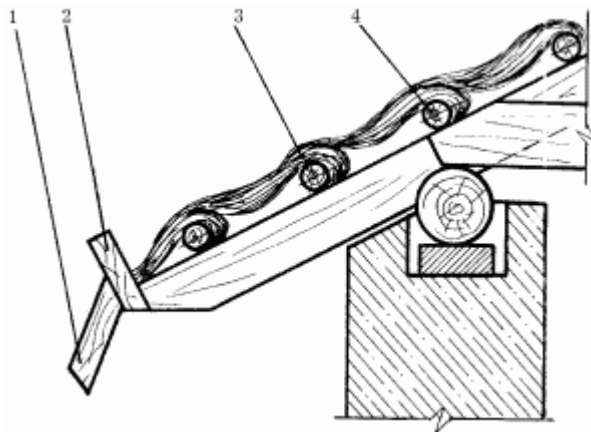


Рис. 45. Покрытие карниза: 1 – жердь для временной подпорки; 2 – временная упорная доска; 3 – соломенные снопики; 4 – жерди обрешетки.

Уложенный на обрешетку снопок развязывают и хорошо разравнивают до тех пор, пока толщина покрытия не составит 100–150 мм. Рядом с первым снопиком внахлест укладывают второй, затем третий и так до конца ряда. После этого над обрешеткой измеряют толщину слоя с помощью доски, в центре которой забит гвоздь длиной 100–150 мм.

Покрытие скатов ведется сразу с обеих сторон (по 2 ряда на каждом скате), для того чтобы избежать перегрузки стропила. В том же порядке над первым рядом выкладывается второй, а начиная с третьего ряда снопики кладут комлями вверх. Края всех развязанных снопиков примерно на 80–100 мм загибаются за обрешетину (рис. 46).

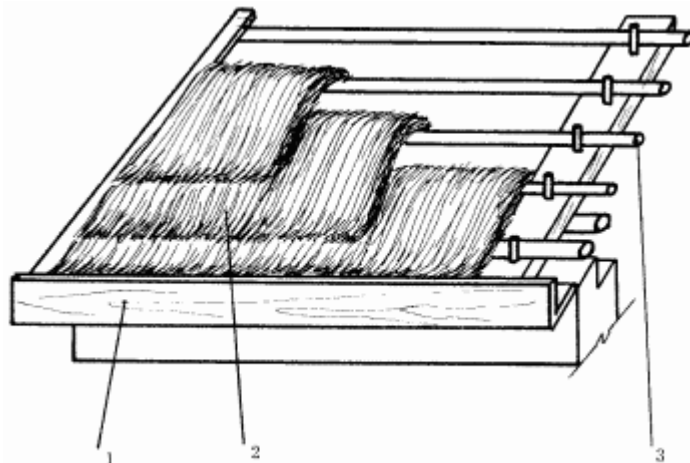


Рис. 46. Покрытие ската: 1 – временная упорная доска; 2 – соломенные снопики; 3 – жерди обрешетки.

Через каждые 3–4 ряда соломенное покрытие разглаживают граблями, заливают заранее приготовленным густым глиняным раствором, раствор уплотняют и приглаживают с помощью деревянной лопаты, чтобы кровля была ровной.

Если во время работы края уже уложенных снопиков высыхают, то перед укладкой очередного слоя их поливают глиняным раствором. По обеим сторонам конька на расстоянии 100 мм от него прибиваются 2 жерди, за которые цепляются снопики последнего ряда, образуя желобок. В желобок укладываются неразвязанные снопики. Получившееся при этом углубление между снопиками и кровлей заполняется пучками пропитанной глиной соломы и выравнивается. Конек перекрывается длинными пучками глиносоломы так, чтобы их середина находилась на коньке, а концы – по обеим сторонам от него (рис. 47).

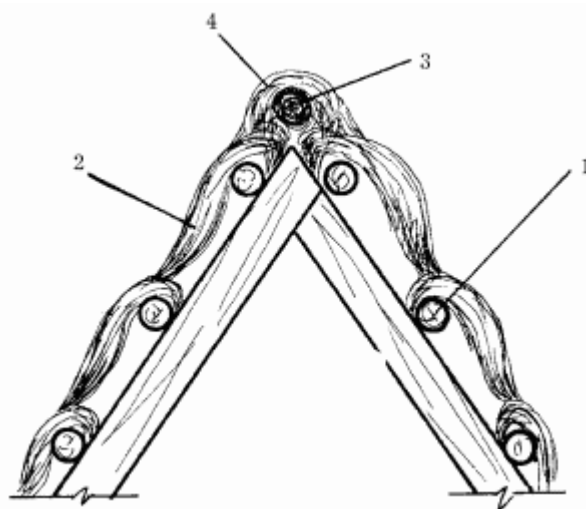


Рис. 47. Покрытие конька: 1 – жерди обрешетки; 2 – выравнивающий пучок глиносоломы; 3 – круглый пучок; 4 – плоский накрывающий пучок глиносоломы.

### Заделка дымовой трубы

Пространство между низом выдры и поверхностью кровли заполняется на половину ее толщины смесью соломенной резки длиной 100 мм и глины (рис. 48). Снаружи труба обмазывается глиной,

смешанной с соломенной сечкой длиной 20–30 мм, и обкладывается глиносоломенными снопиками так, чтобы образовался уклон для стока дождевой воды.

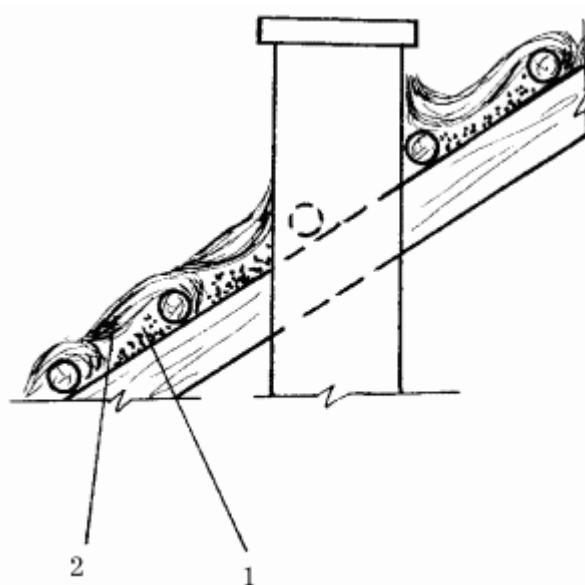


Рис. 48. Заделка дымовой трубы: 1 – смесь глины с соломенной сечкой; 2 – раскрышка.

Разжелобки – это самое уязвимое место в кровле, поэтому к их устройству необходимо подойти с особой тщательностью (рис. 49).

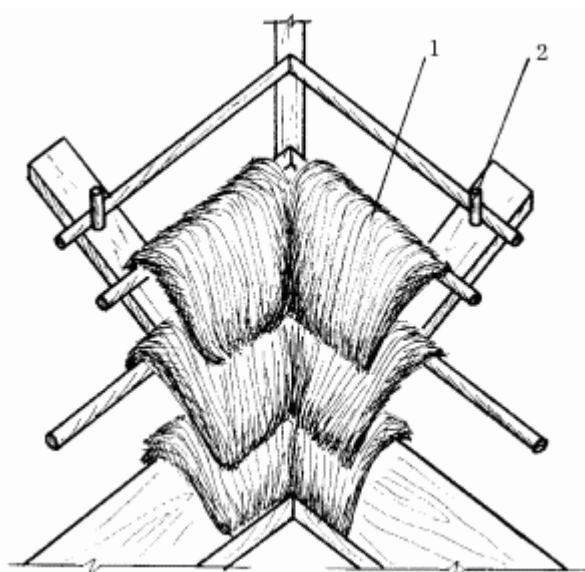


Рис. 49. Покрытие разжелобков: 1 – соломенные снопики; 2 – нагели крепления жердей или брусьев обрешетки.

По линии соединения сходящихся скатов выкладывают первый слой снопиков, предварительно развязав их и расплющив. Снопики кладутся комлями вверх по 4–5 в 1 ряд.

На первый слой укладывается второй слой, но уже неразвязанных снопиков. В готовом виде высота покрытия разжелобков не должна превышать уровень всей кровли более чем в 1,5 раза.

После того как скат крыши будет полностью выложен снопиками, по его ребру выкладывается второй слой глиносоломы так, чтобы он перекрывал стык уложенных на ребре рядов и был ниже их на 100–150 мм (рис. 50).

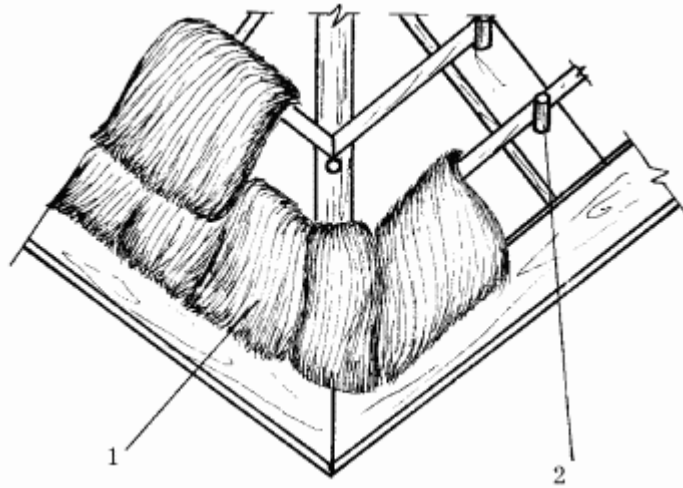


Рис. 50. Покрытие ребра крыши: 1 – соломенные снопики; 2 – нагели крепления жердей или брусьев обрешетки.

### Окончательная заливка глиной

Готовые скаты расчесывают граблями, тщательно выравнивают, укладывают жгуты из глиносоломы и промазывают их глиной. Кровлю еще раз расчесывают, заливают густым глиняным раствором, уплотняют и приглаживают лопатой.

Поверхность кровли должна быть ровной и гладкой, в противном случае в оставшихся углублениях будет скапливаться дождевая вода, что приведет к преждевременной порче покрытия.

Для того чтобы кровля быстро и равномерно просохла, во фронтонах делают слуховые окна для сквозного проветривания.

### Закладка щипцов

Закладка щипцов – торцевых стен – производится с помощью глинобитных блоков. Изготовить их можно с помощью деревянной формы из реек, размер которой соответствует примерно размеру обычного кирпича. Раствор готовится из глины, песка и цемента, взятых в соотношении 7: 2: 1. Глина рыхлится, просеивается на сите с ячейками 30 x 30 мм и перемешивается с песком. Цемент заливается водой и полученным раствором поливается глино-песчаная смесь. Получившаяся масса тщательно перемешивается, помещается в смоченные цементным молоком формы и хорошо уплотняется. Через 2–3 дня блоки готовы. Их укладывают в перевязку на глиняном растворе.

Кроме глиносоломенных, существуют еще и глинокамышовые кровли. Их делают почти так же, как и предыдущие. На основание кровли наносится глиняный раствор, содержащий мелко нарезанный камыш. После того как он высохнет, кровля заливается битумом, а через некоторое время засыпается подогретым песком.

### Выполнение кровельных работ в зимнее время

Кровельные работы в зимнее время можно выполнять только при температуре не ниже 20 °С. Очищенное от снега и льда основание просушивается и прогревается до температуры 5 °С.

Рулонные материалы сначала прогреваются в теплом помещении и настилаются вдоль ската независимо от уклона кровли только в 1 слой.

Последующие слои приклеиваются с наступлением тепла, после проверки общего состояния кровли. Горячая и холодная мастики готовятся в помещении и подаются к месту работ при температуре не ниже 180 °С (горячая) и 70 °С (холодная).

Кровли из асбестоцементных листов, черепицы, металлические и деревянные кровли можно устанавливать в любое время года. Все подготовительные работы выполняются в помещении, промазка швов изнутри чердака осуществляется только в теплую погоду: весной или летом.

## Глава 8. Наружная отделка кровли

Тщательно продуманная отделка кровли не только придаст дому декоративный вид, сделает его

непохожим на все остальные дома, но и повысит защитные свойства кровли.

### **Стальная кровля**

Для окрашивания стальной кровли из черного металла используют масляные краски, приготовленные на натуральной олифе, а также нитроэмали. Перед окрашиванием щели у воротников труб различные неровности и изъяны, стыки лежащих фальцев тщательно шпаклюют. Затем всю поверхность кровли грунтуют железным суриком на олифе или нитрогрунтовкой. Следует помнить о том, что кровлю из оцинкованной стали в течение первых десяти лет можно не красить, покрыв ее внутреннюю поверхность горячей олифой.

### **Асбестоцементные кровли**

Асбестоцементные кровли окрашивают значительно реже, тем не менее мало кому известно, что эта мера помогает продлить срок службы шифера примерно в 2 раза. Кроме того, окрашенная кровля выглядит более нарядно. Волнистые и плоские асбестоцементные кровли окрашиваются нитроэмалими, масляными или перхлорвиниловыми красками, но, в отличие от стальной кровли, выбор цвета должен быть сделан в пользу более спокойного.

### **Деревянные кровли**

В деревянных кровлях желательно сохранить естественную фактуру и цвет материала. От атмосферных воздействий их можно защитить слоем олифы или морозостойкого лака.

Следует помнить о том, что лучше всего нанести на менее 2 слоев олифы, причем следующий слой наносить только после того, как высохнет предыдущий. В заключение рекомендуется покрыть кровлю 1–2 слоями морозостойкого лака.

## **Глава 9. Ремонт кровли**

В процессе эксплуатации часто приходится ремонтировать кровлю, заменять отдельные ее участки, а порой и все покрытие. В этой главе рассказывается о том, как нужно проводить ремонт кровли из различных материалов.

### **Ремонт стального покрытия**

Причиной наиболее частых повреждений стальной кровли является механическое воздействие на нее при очистке крыши от снега и льда. Неосторожные движения могут привести к царапинам, пробоинам, выскакиванию гвоздей и крепежных зажимов.

В образовавшиеся отверстия проникает влага, нарушается температурный режим в чердачном помещении. Все это заканчивается коррозией стального листа. А поскольку толщина листа невелика, то уже через год он приходит в полную негодность.

Нарушить целостность кровельного покрытия может также раскрытие фальцев, трещины по линиям их сгиба, повреждения желобов, воронок, водосточных труб и лотков.

Устранить все эти дефекты можно следующим образом. Раскрытые стоячие фальцы надо еще раз обжать, а лежащие прижать и промазать суриковой замазкой, которая готовится из 2 частей олифы, 1 части тертого сурика, 2 частей тертых белил и 4 частей мела. Поврежденный участок необходимо покрыть олифой или жидкой краской.

Поврежденные участки желобов необходимо удалить и поставить заплаты, соединив листы двойными лежащими фальцами. Места соединения промазать суриковой замазкой.

Небольшие пробоины (до 3 мм) заделываются суриковой замазкой, а пробоины побольше (свыше 3 мм) – паклей, очесом войлока или мешковиной, наложенной на густотертую масляную краску.

На пробоину до 140 мм можно наложить заплату из рубероида на нефтебитумной мастике так, чтобы она перекрывала поврежденный участок на 100–120 мм с каждой стороны. Предварительно сталь вокруг отверстия надо очистить от грязи и ржавчины, просушить и окрасить олифой или мастикой.

На большие пробоины можно поставить заплату из кровельной стали на всю ширину листа или между 2 соседними стоячими фальцами по линии обрешетки так, чтобы новый стык приходился на жесткое основание, а не между обрешетками. На заплатном листе загибают кромки для лежащих и стоячих фальцев, затем его ставят на место пробоины, соединяют сначала с лежащими фальцами покрытия, затем со стоячими и загибают стоячие фальцы.

Если поврежден целый лист, его надо полностью удалить и заменить новым, который соединяется с соседними одиночными или двойными лежачими фальцами. Места соединения промазываются суриковой замазкой.

Поврежденный лист настенного желоба удаляют. Вместо него устанавливают новый, который соединяется с рядовым покрытием двойным лежачим фальцем.

Для ремонта кровли можно использовать как новые стальные листы, так и бывшие в употреблении. Старые листы надо предварительно обрезать по размеру, хорошо очистить, а с новых листов удалить смазку. И новые, и старые листы с обеих сторон покрываются олифой.

Если требуется заменить все покрытие, старое надо снимать постепенно, по частям, чтобы в чердачное помещение через открытые участки не попала влага. На всех листах загибают гребни и собирают из них картины (2 и более листа, соединенных по короткой стороне). Иногда картины делают в длину ската, тогда на крыше достаточно только соединить их длинные стороны стоячим одиночным или двойным фальцем.

Чтобы предохранить покрытие от губительного действия конденсата, скапливающегося на нем со стороны чердака, внутреннюю сторону картины покрывают 1–2 слоями краски и хорошо высушивают.

Также хорошей просушки требуют бруски и доски, идущие на обрешетку, ведь зачастую крыша начинает разрушаться именно изнутри.

К обрешетке листы крепятся кляммерами из оцинкованной кровельной стали, а карнизный край кровли прибивается т-образными костылями.

Готовую кровлю очищают жесткой щеткой или шпателем, зашкуривают, обметают мягкой щеткой или веником и покрывают слоем краски.

После этого крышу надо тщательно осмотреть. Делать это лучше вдвоем: один человек осматривает крышу снаружи, а другой – изнутри. В яркий солнечный день с чердака очень хорошо видны даже самые небольшие трещины и пробоины. При их обнаружении тот, кто находится на чердаке, с помощью палки дает сигнал своему напарнику на крыше, который отмечает мелом места повреждений.

После этого небольшие трещины на фальцах и на покрытии заделываются суриковой замазкой. На фальцах замазка тщательно размазывается, излишки удаляются ножом, а на покрытие на нее накладывается заплатка из парусины, мешковины или брезента, которая потом окрашивается.

Заплату желательно предварительно пропитать олифой или подержать несколько минут в смеси из тертого железного или свинцового сурика и натуральной олифы. При наложении отжатую заплату надо сильно прижать и разгладить рукой или шпателем.

Через неделю, после того как заплатки просохнут, крышу надо обмести и покрасить.

Если обнаружена ржавчина на кровле со стороны чердака (достаточно провести по ней белой тряпкой), то место повреждения необходимо очистить жесткой щеткой и покрыть 2–3 слоями краски.

После заделывания всех трещин, пробоин, устранения прочих дефектов можно приступать к покраске кровли.

Очень внимательно надо отнестись к выбору краски и ее подготовке, так как после ее высыхания поверхность должна быть блестящей и гладкой, чтобы на ней не задерживались пыль и разный мусор. Готовить краску лучше на натуральной олифе.

Отрицательно повлиять на качество третьей краски может использование крупномолотого пигмента или сухой краски, смешанной с олифой вручную, без применения специальных машин.

Покраска кровли производится с помощью большой маховой кисти. Краска наносится тонким равномерным слоем сначала на свес крыши, а затем – от конька в сторону свеса.

Водосточные трубы надо снять, очистить, особенно изнутри, 2–3 раза покрасить, всякий раз хорошо просушивая каждый слой.

Если после высыхания краска сморщилась и потрескалась, значит, она была нанесена слишком толстым слоем.

В трещинах будет задерживаться влага, что приведет к повреждению стали. Если же на поверхности высохшей краски образовались пузыри, то кровля была недостаточно просушена после первого окрашивания или плохо очищена от грязи и копоти.

### **Преобразователи ржавчины**

Для очистки стального покрытия или подготовки его под окраску используются преобразователи ржавчины, действие которых основано на взаимодействии компонентов со ржавчиной, приводящем к образованию защитного фосфатного слоя. Наносятся они кистью или пульверизатором на поверхность, предварительно очищенную от ржавчины. В продаже имеются несколько видов таких препаратов:

«Русас», «Антикор», «Преобразователь ржавчины» и др.

### **Ремонт черепичного покрытия**

Некачественное черепичное покрытие при длительном воздействии на него влаги, а также при перепадах температуры может трескаться и расслаиваться. Если в результате этого приходится заменить все покрытие полностью, то снимать его надо от конька крыши к карнизу. При этом хорошую черепицу можно оставить для повторного использования, счистив с нее остатки раствора.

В том случае, когда требуется частичный ремонт покрытия, работа выполняется с чердака. Надо приподнять черепицу, лежащую сверху от поврежденной, и ту, которая находится справа от нее.

Затем вынуть старую черепицу, передвигая ее вниз и влево, и на ее место поставить новую, совершая движения в обратном порядке: вверх и вправо.

При заделывании щелей рекомендуется применять растворы, придающие соединениям мягкость и эластичность и допускающие некоторые подвижки черепицы, сохраняя при этом свою целостность. С этой точки зрения недопустимо использовать цементные растворы, обладающие большой жесткостью.

В качестве материала для замазывания щелей можно использовать известковый раствор из 1 части извести и 3 частей мелкого песка, смешанных для вязкости с мелко нарубленной паклей. При сплошной подмазке всех горизонтальных швов и щелей требуется 0,05 м раствора на 10 м покрытия.

### **Ремонт покрытия из асбестоцементных листов**

Перед ремонтом кровли надо тщательно проверить листы, выбрать целые, обрезать у них углы и пометить краской пониженные волны.

Затем необходимо расчистить территорию вокруг строения, проверить деревянные детали крыши на прочность и сделать ходовые мостики.

Ходовые мостки делаются из 2 досок толщиной 25–30 мм, по всей длине которых набиваются поперечные планки. С одного края досок прибиваются 2 крюка или поперечная доска, с помощью которых они крепятся за конек. Ремонт осуществляется с доски, положенной поперек мостков.

Если целый лист пришел в негодность, его надо заменить новым. Для этого сначала следует приподнять гвозди или шурупы соседних листов на 15–20 мм, а если крепление произведено по первой волне, то и совсем вынуть. Извлекать или приподнимать гвозди лучше всего гвоздодером, подложив под него тонкую доску. Устанавливать новый лист надо вдвоем: один человек приподнимает соседние листы, а другой кладет новый лист на перекрываемую кромку соседнего листа и пододвигает его к коньку. Крепится новый лист так же, как старый.

Небольшие отверстия заделываются обыкновенной меловой замазкой или битумной мастикой. На более крупные ставятся заплаты из плотной ткани или брезента (см. предыдущий раздел). Заплата должна перекрывать поврежденный участок на 80–100 мм с каждой стороны, а последующее окрашивание – на 140–150 мм.

Пробоины можно замазать раствором цемента, взятым в соотношении 1: 1.

Нанесенный слой цемента заглаживается, сушится, грунтуется и покрывается краской.

Чтобы продлить срок службы старой крыши, ее надо очистить от грязи и лишайников и 2 раза покрыть масляной краской, хорошо просушивая каждый слой.

#### **Ремонт покрытия из рулонных материалов**

Ремонт покрытия из рулонного материала рекомендуется производить в сухую теплую погоду, чтобы в утеплителе и стяжке не скапливалась влага, которая впоследствии может привести к вздутию.

При ремонте кровли сначала проверяется целостность ее основания. В случае обнаружения повреждений их надо устранить и только после этого приниматься за ремонт покрытия. Рулонный материал, применяемый для ремонта, должен быть тщательно очищен от посыпки из талька и слюды, а поврежденный участок – от грязи.

Небольшие отверстия (до 50 мм) можно плотно законопатить смоченной в мастике паклей или салфеткой, загладить горячей гладилкой и замазать слоем мастики толщиной 2–3 мм, перекрывая отверстие на 100–120 мм.

В местах крупных пробоин толь или рубероид надо разрезать крест-накрест, загнуть края, раскрытый настил очистить от грязи, просушить и промазать мастикой.

Из рубероида вырезается заплатка нужного размера и кладется на настил, сверху она покрывается мастикой, на которую наклеиваются отогнутые края рубероида. Образовавшиеся швы заклеиваются 2 слоями рубероида, выступающими на 150 мм с каждой стороны от поврежденного участка.

На разошедшиеся стыки рулонного покрытия наклеиваются полосы из того же материала. Старый рубероид на крыше можно покрыть горячей мастикой или битумом, предварительно очистив покрытие от грязи и хорошо просушив.

Красить рубероидную крышу рекомендуется 1 раз в 2 года.

### **Ремонт деревянного покрытия**

Для ремонта деревянной кровли используют фрезерованные доски из древесины хвойных пород толщиной 20–25 мм с выбранными пазами для стока воды.

Чаще всего требуется заменить доску, сгнившую в результате неплотного прилегания досок друг к другу. В таком случае, если покрытие выполнено вразбежку вдоль ската, просачивающаяся атмосферная вода наносит вред сразу 3 доскам: верхней и двум нижним.

Новая доска устанавливается строго на место старой с соблюдением шага укладки.

Не рекомендуется ремонтировать загнившую доску с использованием вставок из новой древесины (врезок, заплат и т. д.), так как срок службы их очень короток.

Загнивший подстропильный брус необходимо полностью заменить новым с точным соблюдением размеров и местоположения врубок для концов стропильных ног.

Если крыша провисла из-за подгнивших стропил, то ее надо сначала выровнять с помощью домкрата или стоек с клиньями. Затем под стропила необходимо установить подкосы, соединив их скобами со стропильной ногой. Загнившие стропила можно не менять, а усилить деревянными накладками, прикрепив их болтами.

Во избежание неприятностей следует регулярно проверять состояние чердачных перекрытий. Для этого их надо простукивать обухом топора: если звук глухой, то балка требует ремонта или замены. Как правило, у балок в первую очередь загнивают концы, вделанные в стены. При обнаружении поврежденной балки ее необходимо усилить с обеих сторон досками или брусом, предварительно обработав их антисептиком. Накладки делаются того же сечения, что и балка, но длиннее загнившей части в 2 раза. Крепятся они с помощью болтов.

Для изготовления новой балки используется цельная и клееная древесина хвойных пород, а для изготовления черепных брусков – осина и ольха.

Черепные бруски выпиливают из пиломатериалов точно по размерам старых брусков (для этого удобнее пользоваться заранее заготовленными шаблонами) и прибивают к балке гвоздями размером 4 x 100 мм. При этом располагать их необходимо строго по середине черепного бруска и следить за тем, чтобы гвозди, проходя через брусок, попадали в древесину балки.

Иногда прохудившаяся крыша бывает причиной повреждения и даже разрушения щитов и панелей перекрытия.

Если в результате этого приходится полностью менять перекрытие, то сначала необходимо снять утеплительный слой, разобрать щиты или панели, вынуть из гнезд разрушенные балки, все это очистить от грязи и пыли и проверить разбивку осей балок и горизонтальность опор.

Перед заменой концы новых балок необходимо обработать антисептиком или покрыть смолой или битумом и обернуть 2 слоями толя или рубероида.

Если деревянные балки выполнены из сырой древесины, то при их установке гнезда не заделываются, а остаются открытыми.

В каркасных и панельных домах балки устанавливаются на верхнюю обвязку стен, в деревянных рубленых домах – на наружные стены и врубаются между верхними венцами сквороднем.

В отапливаемых кирпичных домах концы балок устанавливаются на наружные стены на глубину 190–200 мм и на расстоянии 30 мм от стены и заделываются наглухо цементом. Для того чтобы увеличить воздушную прослойку между концом балки и стеной, способствующей лучшему испарению влаги с торцов, концы балок срезают на ус.

Сначала размещают крайние балки, проверяют правильность их установки, а затем по порядку, параллельно друг другу – все остальные. После того как с помощью уровня проверена горизонтальность их установки, балки закрепляют гвоздями, укладывают на них щиты перекрытия, а поверх стелют слой рубероида или толя и кладут слой утеплителя.

При ремонте панельных перекрытий сначала собирают рамы, к которым затем с помощью клея и гвоздей крепятся плиты. Конец готовой панели (длиной не менее 60 мм) обрабатывается антисептической пастой, а на стену в месте ее установки кладутся 2 слоя рубероида или толя на битумной мастике. Панели устанавливают на балки строго параллельно друг другу и скрепляют между собой гвоздями, которые забивают по вкладышам, закрывающим швы. На панели кладется слой старого



или нового утеплителя.

В деревянных домах в качестве утеплителя можно использовать мелкий каменноугольный или котельный шлак, засыпав им перекрытие слоем 100–150 мм. По периметру перекрытия дополнительно с небольшим уклоном насыпается полоса из шлака шириной 1 м и толщиной 300–400 мм. Для этого шлак в течение нескольких месяцев выдерживают на воздухе, пока не исчезнет серный запах, и просушивают, а котельный шлак при этом необходимо поливать водой из лейки.

Деревянные элементы кровли могут быть поражены личинками жука-точильщика. О наличии вредителя говорят многочисленные отверстия с беловатой пылью по краям. Избавиться от него бывает очень трудно и иногда на это уходит несколько лет. Самым эффективным средством борьбы с жуком-точильщиком являются антисептики, которые можно приготовить и в домашних условиях.

Первый способ: берут 1 часть керосина и 1 часть скипидара (неочищенного), хорошо перемешивают и взбалтывают.

Второй способ: 1 часть гексахлорана растворяют в 99 частях керосина, скипидара, солярки или вазелинового масла. Смесь хорошо перемешивают, заливают в емкость с плотной крышкой и настаивают в течение недели.

Третий способ: насыпают 1 кг купороса в стеклянную емкость и заливают его 9 л воды. Раствор хорошо перемешивают.

В качестве антисептиков можно также использовать нитроокраску или ацетон.

Летние отверстия, сделанные жучками, очищаются от древесной муки с помощью стальной проволоки с петелькой или крючком на конце, и в них под давлением спринцовкой вливается антисептик.

Деревянные элементы, пораженные грибом, можно обработать раствором поваренной соли и борной кислоты. Для этого надо взять 950 г поваренной соли и 50 г борной кислоты, смесь тщательно перемешать, залить 5 л кипятка и с помощью губки или кисти нанести на деревянную поверхность. Обработку повторить 4–5 раз до полного исчезновения грибка.

## **Глава 10. Работа с древесиной**

К основным видам столярных и плотничных работ относятся: тесание, резание, пиление, сверление, долбление, строгание, шлифование и циклевание древесины. Выполняются эти операции на различных видах лесоматериалов, необработанных и обработанных.

Необработанные лесоматериалы бывают:

- тонкими (жерди), толщиной 30–70 мм;
- мелкими (столбы) толщиной 70–130 мм;
- средними (тонкие бревна) толщиной 140–240 мм;
- крупными (толстые бревна или кряжи) толщиной более 250 мм.

Обработанные лесоматериалы или пиломатериалы (рис. 51) делятся на:

- пластины, получающиеся при продольной распиловке бревна на 2 равные части;
- четвертины, получающиеся при продольной распиловке бревна на 4 равные части;
- двух-, трех- и четырехкантные брусья, толщина и ширина которых превышает 100 мм;
- доски толщиной 100 мм и менее, ширина которых в 2 раза и более превышает их толщину;
- бруски толщиной 100 мм и менее, ширина которых не превышает их двойной толщины;
- шпалы;
- горбыли, представляющие собой боковые части бревна, которые остаются при распиловке;
- строганый погонаж – остроганные пиломатериалы с фигурным сечением (шпунтованные или фальцованные доски и т. д.);
- штакетник длиной до 2500 мм, шириной 40–110 мм и толщиной 15–32 мм.

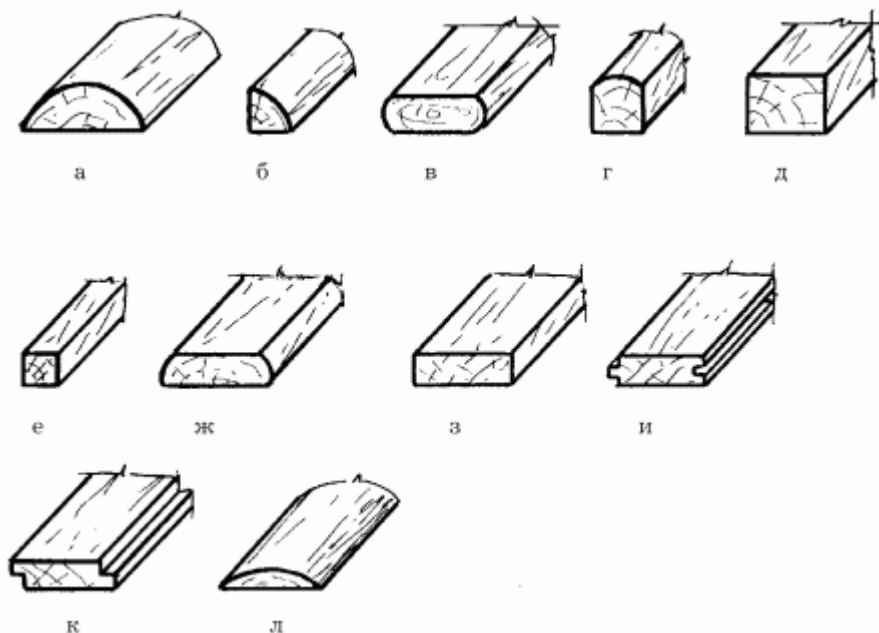


Рис. 51. Пиломатериалы: а – пластина; б – четвертина; в – двухкантный брус; г – трехкантный брус; д – четырехкантный брус; е – брусок; ж – необрезная доска; з – обрезная доска; и – шпунтованная доска; к – фальцованная доска; л – горбыль.

### Тесание древесины

Тесание – отделение коры от массива древесины – используется только при обработке кряжей, пластин и четвертей.

Операция выполняется с помощью топора, причем движения им должны быть направлены от вершины к основанию.

Обработка производится постепенно по окружности ствола. Необходимо следить за тем, чтобы удары топора были поверхностные и не повреждали саму древесину. При выполнении этой операции вместе с корой следует обрубать и выступающие сучки, облегчая тем самым последующую обработку.

### Пиление древесины

Результат пиления зависит от способа его выполнения: механического или ручного. При механической распиловке кряжа или пластин получают доски разного размера и различной степени качества. При выполнении той же операции вручную из готовых досок выпиливают разнообразные детали. Механическая обработка требует специального оборудования и выполняется, как правило, на деревообрабатывающих предприятиях.

Ручная распиловка может производиться в домашних условиях на верстаке с использованием различных видов пил в зависимости от толщины обрабатываемого материала.

По тому, как закреплена заготовка на верстаке, различают горизонтальное и вертикальное пиление.

Так, например, при горизонтальном пилении заготовка на верстаке крепится горизонтально, а пила располагается по отношению к ней перпендикулярно. Чтобы в процессе работы не повредить рабочую поверхность верстака, место распила должно находиться за его пределами.

Пиление заготовки может происходить вдоль волокон (продольное) или поперек них (поперечное). При поперечном распиле велика вероятность образования отколов по обеим его сторонам. Откол на отпиливаемой части, идущей в отходы, не страшен, а если это произошло на готовой детали в том месте, где должна быть ровная и гладкая поверхность, потребуются дополнительная реставрация древесины или изготовление новой детали. Поэтому для проведения поперечных распилов необходимо пользоваться тонкой ножовкой с «мышинным зубом».

Отпилить доску или брусок под прямым углом или под углом в  $45^\circ$  можно с помощью стусла, уложив заготовку в желоб, прижав ее к дальней от себя стороне и ровно отпилив ненужный кусок.

Для укрепления лезвия в массиве древесины в начале операции делается несколько легких (без нажима) надпилов по отмеченной линии. В дальнейшем движения также должны быть плавными и равномерными, без рывков и усилий, выполняются они вразмах, то есть полотно ножовки всей своей поверхностью проходит по распилу. Основное внимание необходимо сосредоточить на корректировке

направления инструмента при соприкосновении с сучком или каким-либо другим уплотнением.

Заготовка на верстаке располагается так, чтобы отпиливаемый кусок находился слева. Так будет легче его удержать свободной рукой, чтобы он не упал на пол.

Вместо ножовки можно использовать электропилу, порядок и техника выполнения операции при этом не изменяются.

### **Строгание древесины**

Строгание – операция по выравниванию поверхности древесины после пиления. Производится оно на верстаке с использованием различных типов рубанков.

Начинается операция с грубого выравнивания с помощью шерхебеля, проводимого поперек волокон в целях экономии обрабатываемой древесины. Не следует прилагать больших усилий, если шерхебель натолкнется на свилеватость. В противном случае в этом месте может произойти откол, и заготовка станет непригодной к дальнейшей обработке.

Окончательная обработка поверхности небольших деталей производится сначала одиночным рубанком, а затем двойным.

Длинные детали (доски) зачищаются фуганком или полуфуганком. При этом инструмент должен двигаться вдоль волокон, а не поперек. Только в таком случае поверхность получится ровной и гладкой.

При обработке торцевой поверхности материала сначала делается несколько движений рубанком от краев к центру, что препятствует образованию отколов и отщепов.

### **Сверление древесины**

Сверление – операция по проделыванию различных отверстий: сквозных и глухих, глубоких и неглубоких, широких и узких. Выполняется оно механическими или ручными инструментами с использованием сверла нужного размера.

В начале операции на заготовку с помощью шила наносится отметка, в которую вставляется сверло, закрепленное в патроне дрели.

Особенно тщательно должна выполняться операция при выполнении глухого отверстия, чтобы избежать откола древесины и образования сквозного отверстия. Для этого по мере продвижения сверла в массив древесины нажим на инструмент должен постепенно ослабляться.

### **Долбление древесины**

При выполнении этой операции заготовка должна быть хорошо закреплена в тисках. Твердым карандашом на ней производится разметка, а затем по разметке ножом наносится риска.

Для получения глубокого и большого отверстия древесина сначала выбирается долотом, а затем ее обработанная поверхность зачищается стамеской.

Особенно тщательно при долблении должна выбираться древесина возле тех кромок, которые расположены поперек направления волокон.

При выполнении глухих больших отверстий лезвие долота с помощью киянки вбивают в массив древесины, слегка наклоняют в сторону, противоположную той, на которой имеется фаска, и приподнимают вверх. Древесина при этом подламывается, несколько ее кусков отделяются от массива. Затем то же самое делают в 2–3 мм от полученного отверстия и т. д.

При обработке кромки от ее краев делают отступ на 1–2 мм, а долото ставится фаской к ней.

Выборку древесины при выполнении сквозного отверстия производят с обеих сторон одновременно, постепенно уменьшая промежуточный слой.

Окончательная обработка кромок отверстия производят прямой узкой стамеской.

### **Резание древесины**

Данная операция, как правило, выполняется стамесками и только в некоторых случаях ножом-косяком. Причем от правильно выбранного инструмента во многом зависит качество и скорость производимой работы. Техника использования стамески при резании такая же, как техника использования долота при долблении. Единственное различие – воздействие на древесину производится без помощи молотка.

На заготовку по линии разметки устанавливают лезвие стамески так, чтобы ее фаска находилась со стороны будущего углубления.

Стамеску углубляют в массив древесины на 2–3 мм, образуя надрез. Затем на расстоянии 1–2 мм от первого надреза делают второй, направленный вглубь предполагаемого отверстия. В результате

получается небольшая выемка, которая постепенно углубляется до нужного размера. При этом в середине углубления надрез производят на глубину примерно 5–6 мм, а возле кромок, чтобы не повредить стенки, – на 2–3 мм.

При выполнении сквозного отверстия прорез от кромок делают на всю глубину.

При необходимости подрезку можно сделать в несколько приемов.

Окончательная зачистка готового отверстия выполняется узкой прямой или полукруглой стамеской.

### **Циклевание древесины**

Циклевание для получения максимально гладкой поверхности древесины применяется в том случае, когда выравнивания поверхности с помощью стамески или рубанка недостаточно. Выполняется оно циклей со вставленным в нее фаской вверх ножом. При этом техника выполнения операции напоминает процесс скобления.

### **Шлифование древесины**

Операцию, завершающую цикл обработки древесины, производят с помощью наждачной шкурки – абразивного покрытия на бумажной, матерчатой или картонной основе. В зависимости от величины зерен и вида абразива различают несколько типов шкурки, которые обозначаются буквами и цифрами на внутренней поверхности рулона: буква соответствует виду используемого в шкурке абразива, а цифра – степени его измельчения. Чем меньше число, тем мельче зерна. Чаще всего в качестве абразивного покрытия используются толченное стекло (С), кварц (КВ) и кремний (КР). Для грубой обработки поверхности используется крупнозернистая шкурка, а для окончательной шлифовки лучше взять мелкозернистую, не оставляющую следов от зерен на поверхности. Шлифование производят вдоль волокон или слегка наискось бруском, обернутым шкуркой. Для того чтобы поверхность получилась ровной и гладкой, сильно нажимать на брусок не следует.

### **Приспособления при обработке древесины**

В качестве приспособлений достаточно часто используются стусло и шаблоны. Они намного облегчают работу и уменьшают время, затраченное на выполнение той или иной операции.

#### **Стусло**

Стусло представляет собой подобие желоба, состоящего из 3 досок; 2 доски должны быть сбиты на основании точно параллельно друг другу, а угол между основанием и сторонами должен быть точно 45°. На сторонах стусла делается несколько специальных пропилов под определенным углом, причем их количество должно быть одинаковым и на одной, и на другой стороне. Линия на одной стороне должна продолжаться на другой так, чтобы было удобно распилить доску под определенным углом.

Чаще всего на стенках делают 2–3 пропила: под углом в 45°, 90° и 60°. Последний из них встречается редко.

Стусло используется для ускорения процесса пиления досок под определенным углом. Для этого доску необходимо уложить между сторонами стусла и прижать к дальней стороне. Теперь можно приступить к распиливанию доски.

#### **Шаблоны**

Шаблоны используются для ускоренной разметки деталей, используемых при креплении. Для многократного использования шаблоны делают из твердого тонкого материала, например из фанеры, ДВП или жести.

#### **Рабочий стол**

При выполнении столярных и плотничных работ необходимо максимально оборудовать рабочее место. Чем лучше будет организована работа, тем легче обрабатывать древесину и сделать из нее задуманную вещь. Прежде всего придется оборудовать рабочий стол, подобрать и разложить по полкам рабочий инструмент, распределить по типам массивы древесины.

Прежде всего необходим верстак. Именно он и будет являться рабочим столом. Если нет верстака, то при выполнении той или иной операции придется переносить обрабатываемую деталь с места на место.

Верстак поможет сделать и самую простую, и самую сложную вещь, собирать и ремонтировать конструкции, обрабатывать доски до 3 м длиной – все это можно сделать с легкостью, без особого

ущерба себе и окружающим.

На первый взгляд верстак представляет собой сложную конструкцию (рис. 52), однако это не совсем так.

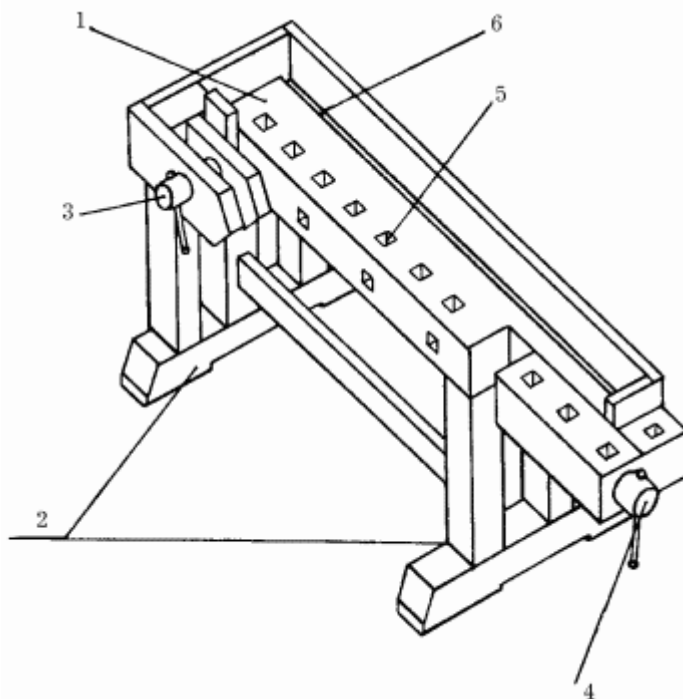


Рис. 52. Верстак: 1 – рабочая доска; 2 – опоры-основания; 3 – поперечный зажим; 4 – продольный зажим; 5 – гнезда; 6 – лоток.

Прежде всего понадобится установить рабочую доску на удобную высоту, используя при этом опоры-основания. Для того чтобы правильно определить высоту расположения доски, необходимо установить доску на опоры, вплотную подойти к верстаку и опереться на него ладонями. Если при этом не приходится сгибать руки в локтях или, наоборот, наклоняться, чтобы достать до доски, то высота выбрана правильно.

Поверхность стола прослужит много лет, если для нее выбрана толстая доска из древесины твердолиственных пород, а после обработки покрыта олифой. Опоры-основания для верстака делают из древесины мягких хвойных пород, например из сосны или ели. Для удобства в работе, когда потребуются зажимы, их устанавливают на краях стола. Один из них будет поперечным, то есть удерживать доски по их длине, другой же будет продольным, то есть закреплять доски по ширине. Чаще всего в зажимах используют металлические поверхности, реже деревянные.

На самой рабочей поверхности придется сделать небольшие и неглубокие гнезда для установки упоров из дерева или металла.

Сзади рабочей доски необходимо закрепить дополнительную доску, а затем укрепить ее доской такого же размера, чтобы получился лоток, куда можно будет складывать инструмент.

Также для удобства под верстаком между опорами можно сделать несколько ящиков для инструмента и хранения заготовок.

Ниже приводятся несколько правил по эксплуатации верстака.

1. Он должен быть закреплен на полу, чтобы при упоре на него во время работы он не перевернулся.
2. Нужно обязательно следить за тем, чтобы его рабочая доска всегда оставалась ровной и гладкой. При возникновении первых неровностей поверхность сразу же зачищают и покрывают ее слоем олифы. Для того чтобы каждый раз не бояться сделать прорез на доске, подберите подходящую по размерам специальную доску, на которой вы будете резать древесину.

### **Правила безопасности при работе с древесиной**

Статистика утверждает, что чаще всего получают травмы именно при выполнении домашней работы, ремонта и изготовлении различных поделок. На втором месте – в результате автомобильных аварий. С каждым годом это соотношение остается тем же. Несмотря на то что ежегодно появляются новые инструменты для работы с тем или иным материалом, риск получения травмы остается достаточно

большим.

Поранить себя очень легко. Даже если взять в руки простую пилу или молоток, не имея определенных навыков, то легко можно оставить себя калекой на всю жизнь. Что же касается электрических инструментов, прежде чем начать им пользоваться, следует ознакомиться с инструкцией по эксплуатации, которая обязательно вкладывается в коробку, и только потом приступать к работе.

Даже если такой аннотации нет, это еще не значит, что можно не соблюдать элементарные правила безопасности.

Во-первых, работать можно только инструментами в хорошем состоянии, то есть рукоятка должна быть целой и без трещин, удобно располагаться в руке, полотно без ржавых пятен, а режущее лезвие должно быть острым. Кроме того, при использовании пилы нужно следить за тем, чтобы ее зубья обязательно были разведены.

Как ни странно, самым опасным из всех ручных инструментов является тупая пила. Используя такую пилу в работе, можно не только глубоко порезать себе пальцы и занести в рану инфекцию, но и полностью лишиться их. А произойти это может следующим образом. Тупой пилой редко когда удастся сделать надпил на поверхности древесины: она часто срывается то вправо, то влево, а при нажиме сгибается чуть ли не пополам. В результате пила попадает на пальцы или ломается.

Второе правило – это то, как работают с инструментом. Большинство направляет свои движения так, как удобно, а не так, как нужно. В результате – травма.

Направлять все движения режущего инструмента надо от себя. В противном случае лезвие может соскользнуть и поранить пальцы.

При работе с электрическими инструментами нужно регулярно проверять не только их, но и проводку. Работать с такими инструментами можно только в сухом помещении с пониженной влажностью и вдали от воды.

Если воздух в комнате влажный, а работать просто необходимо, рекомендуется надеть резиновую обувь на толстой подошве. Кстати, смертность от поражения электричеством – самая высокая из всех несчастных случаев 7 с летальным исходом.

В последнее время большинство клеевых составов имеет малозаметный запах, то есть они малотоксичны. Однако увеличивается их способность моментально склеивать поверхности, и для этого не требуется ждать несколько дней.

Это прежде всего касается синтетических клеев, например эпоксидных или цианокриловых. Эпоксидные клеи, в отличие от цианокриловых, могут вызвать лишь раздражение кожи или небольшой ожог. А неаккуратное обращение с последними может привести к трагедии.

Это достаточно удобный в использовании клей, который моментально отвердевает – буквально за несколько секунд. Да и создавать особых условий для этого не нужно. Он прекрасно схватывается под воздействием гидроксильных ионов, при этом не придется даже дуть на склеиваемую поверхность. Кроме того, этот клей очень экономно расходуется. На первый взгляд очень жидкий, он образует тончайшую прочную пленку, а полученное соединение можно разорвать только под давлением в 400 кг/см

. Самые крохотные частицы при склеивании таким клеем не будут выступать на поверхности.

Однако все эти положительные свойства при несоблюдении элементарных правил могут стать отрицательными и привести к трагедии. Вредная привычка работать с клеем без резиновых перчаток может привести на хирургический стол. Если клей попадет на пальцы, и его захочется растереть, тем самым очистив от мешающейся капельки, то кожа пальцев склеится за секунду, а разединить их можно только хирургическим скальпелем.

Кожа восстановится достаточно быстро, чего не скажешь об отдельных органах, которые придется удалять. Чаще всего клей может разбрызгиваться везде. Даже попасть в глаза. А как насчет привычки потереть глаза грязными руками во время работы? Если капля цианокрилового клея ненароком попадет в глаза, веко намертво склеится с оболочкой глазного яблока.

Особые правила следует соблюдать при работе с протравами, лаками и красками. Лучше всего как можно реже пользоваться краскопультами или пульверизаторами, целесообразнее применять обычные кисти или, в крайнем случае, валик.

Принцип работы пульверизатора основан на том, что в нем смешивается краска и воздух. В результате капельки краски будут лететь во все стороны и лишь малая их часть окажется на поверхности.

Это лишь некоторые рекомендации, которые необходимо соблюдать по технике безопасности.

При работе с древесиной обязательно нужно подобрать такую одежду, которую не будет жалко испачкать. К тому же она должна быть сшита из прочного материала, чтобы не пропускать мелкие

опилки, и снабжена множеством карманов, которые позволят сразу взять все мелочи и держать их при себе. Для этого лучше всего подойдут старые джинсы и рубашка.

## Столярные и плотничные крепления и соединения

Ни для кого не секрет, что сделать что-то полностью из массива древесины без единого крепления, без разделения изделия на детали довольно сложно и практически невозможно. Кроме того, вырубка леса сейчас идет не такими ударными темпами, как прежде, поэтому приобрести большой массив древесины – удовольствие не из дешевых. Если нечаянно допустить ошибку, можно испортить весь брус.

Намного легче разделить чертеж на отдельные детали, а не выпиливать каждый изгиб или выемку, постоянно переворачивая все изделие.

При этом все отдельные детали должны соответствовать размерам, а при соединении составлять единое целое.

Кроме того, немаловажным фактором прочности изделия будут точность и прочность соединений.

### Виды соединений

Все соединения, будь то плотничные или столярные, называются посадками, потому что в их основе лежит принцип насаживания детали с шипом на деталь с пазом. В зависимости от того, как плотно соприкасаются детали в креплении, все посадки разделяются на напряженные, плотные, скользящие, свободные и очень свободные.

В основе всех соединений лежит узел – место крепления. В зависимости от того, какую фигуру напоминают соединившиеся детали и как расположен узел, существует несколько видов соединений. Среди них выделяются торцевые, боковые, угловые, т-образные и крестовидные.

### Торцевое соединение

Есть еще одно определение такого соединения – наращивание. Оно характеризуется тем, что все детали скрепляются между собой в торцевой части, при этом увеличивается длина целой детали. В зависимости от типа крепления такие торцевые соединения могут выдержать большие нагрузки при сжатии, растяжении и изгибе. Обычная целая доска здесь во многом уступает доске, полученной при наращивании.

Торцевое соединение деталей, сопротивляющееся сжатию, может иметь различную конструкцию. Основная особенность этого соединения состоит в том, что каждый брус обладает и накладкой, и пазом, которые чаще всего делаются равными и по толщине, и по длине. Можно делать наращивание с прямой накладкой в полдерева (рис. 53) или торцевое соединение с косой накладкой (рис. 54).

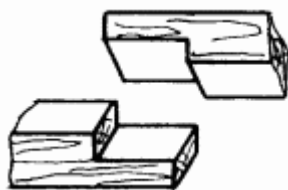


Рис. 53. Наращивание, сопротивляющееся сжатию, с прямой накладкой в полдерева.

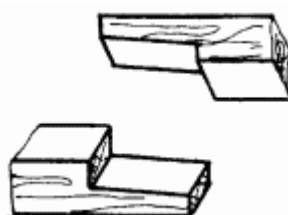


Рис. 54. Наращивание, сопротивляющееся сжатию, с косой накладкой.

Если нет уверенности в прочности будущего соединения, можно дополнительно усложнить его шипами или различным стыком. Естественно, это соединение требует дополнительного клеевого крепления или крепления с помощью гвоздей и шурупов. Торцевое соединение деталей,

сопротивляющееся растяжению, в основе своей конструкции содержит накладку в замок. Прежде всего необходимо расчертить накладку. Затем на одной детали сделать паз, а на другой – выступ. Именно этот замок и позволит обеим половинам избежать разъединения.

Так же как и соединение, сопротивляющееся сжатию, этот тип соединения может иметь прямую (рис. 55) и косую накладку (рис. 56).

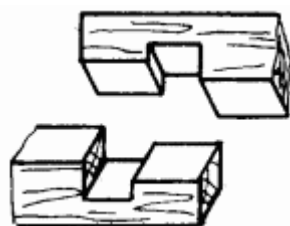


Рис. 55. Нарращивание, сопротивляющееся растяжению, с прямой накладкой.

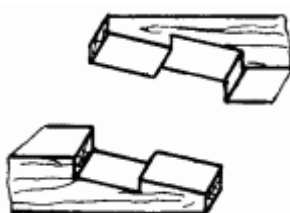


Рис. 56. Нарращивание, сопротивляющееся растяжению, с косой накладкой.

В качестве дополнительного крепления здесь можно использовать клей, гвозди или шурупы.

Торцевое соединение, препятствующее изгибу, в своей основе использует накладку либо с косым стыком (рис. 57), либо накладку со ступенчатым стыком (рис. 58).

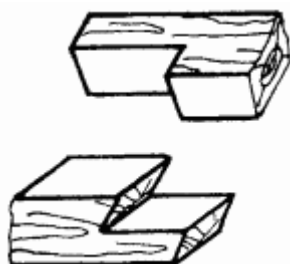


Рис. 57. Нарращивание, сопротивляющееся изгибу, с косым стыком.

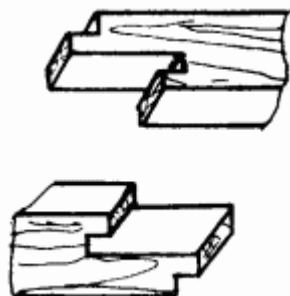


Рис. 58. Нарращивание, сопротивляющееся изгибу, со ступенчатым стыком.

Особенностью первого типа соединения, где используется косой стык, является то, что торцевые стороны обеих деталей срезаются под острым углом. При этом при выпиливании торцов нужно с точностью до нанометра соблюдать угол среза. Второй тип соединения характеризуется тем, что на торцевых сторонах деталей есть небольшие пазы и шипы.

Оба перечисленных типа соединений обязательно должны иметь прямую поверхность накладок. Накладки с косой поверхностью используются достаточно редко, хотя они не уступают по прочности



прямым. Для дополнительного крепления здесь в одинаковой степени могут использоваться клей, шурупы или гвозди.

Дополнительное крепление больших брусьев, использующихся при строительстве домов, может быть металлическим или деревянным. В качестве деревянных креплений используются шипы, как выдолбленные, так и вставные.

Металлические крепления могут быть в виде хомутов или обмотки толстой проволокой. Нередко встречается крепление болтами.

### **Боковое соединение**

Боковые соединения называют еще сплачиванием. Чаще всего такое соединение используется при устройстве полов, дверей или ворот. Это достаточно прочное соединение. Большие массивы, которые получаются в результате такого соединения, дополнительно крепятся поперечными досками или щитами.

Если детали имеют гладкую поверхность боковых кромок и при соединении просто склеиваются, то такое соединение называется боковым на гладкую фугу (рис. 59).

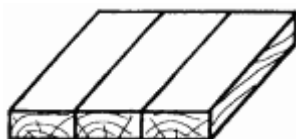


Рис. 59. Сплачивание на гладкую фугу.

Если в каждой детали на боковой стороне имеется паз по всей длине, в который вставляется соединяющая рейка, то такой тип соединения называется боковым на вставную рейку (рис. 60).

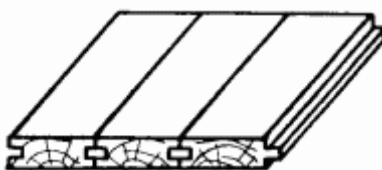


Рис. 60. Сплачивание на вставную фугу.

Если на боковых сторонах снята четверть и детали крепятся с их помощью, то такое соединение называется боковым в четверть (рис. 61).

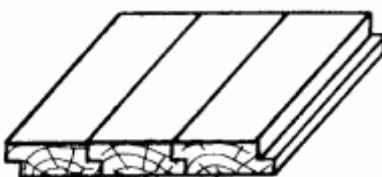


Рис. 61. Сплачивание в четверть.

Следующая разновидность этого соединения – боковое в паз и гребень, которое имеет несколько типов в зависимости от качества гребня. Этот паз может быть как треугольным (рис. 62), так и прямоугольным (рис. 63).

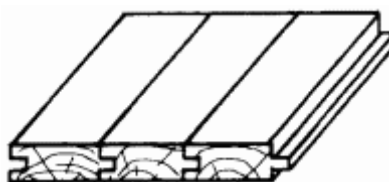


Рис. 62. Сплачивание в треугольный паз и гребень.

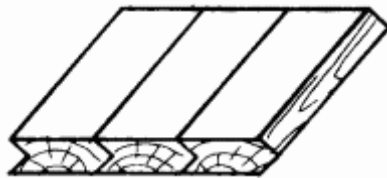


Рис. 63. Сплачивание в прямоугольный паз и гребень.

Для устройства крыши используют следующий тип бокового соединения, который способствует лучшему стоку осадков с поверхности и большей защите покрытия от разрушающего воздействия атмосферных явлений. Такой тип соединения называется боковым внахлестку (рис. 64).



Рис. 64. Сплачивание внахлест.

Соединять детали нужно следующим способом: под нижнюю планку кладут тонкую рейку и закрепляют гвоздями верхний боковой край детали, затем устанавливают следующую планку, сделав нижним ее краем небольшую нахлестку, равную 1/4 толщины планки, и также закрепляют ее несколькими гвоздями.

Также для соединения сразу нескольких деталей в одно целое с помощью только одной можно использовать сплачивание с наконечником (рис. 65).

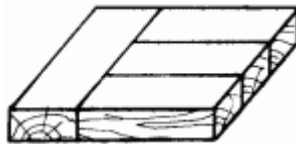


Рис. 65. Сплачивание с наконечником.

Этот тип требует одинаковой выемки с боковой стороны одиночной детали и с торцевой стороны соединяемых деталей. Чаще всего он используется при составлении паркетных полов.

В качестве декоративного приема чаще всего используется боковое соединение с перекрытием (рис. 66), которое не только украшает поверхность, но и способствует большей звуко- и теплоизоляции.

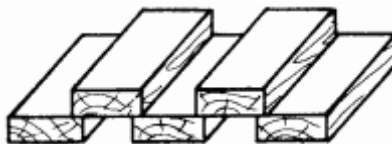


Рис. 66. Сплачивание с перекрытием.

Такое соединение выполняется следующим образом: сначала через промежуток, равный половине ширины планки, настилается первый ряд. Затем сверху него на детали устанавливается второй ряд, который закрывает пустоты.

### **Т-образное соединение**

Такое соединение названо из-за своего вида. После закрепления деталей вставная деталь как бы вырастает из массива другой. Чаще всего такой тип соединения используется при сопряжении лаг перекрытий и перегородок с обвязкой дома. Угол, при котором соединяются детали, обязательно

должен быть в  $90^\circ$ . При других углах соединение получается непрочным и очень быстро приходит в негодность.

Среди множества разновидностей т-образного соединения 2 типа встречаются наиболее часто.

При первом типе используется потайной шип, который имеет трапецевидную форму и вставляется с одной из сторон балки (рис. 67).

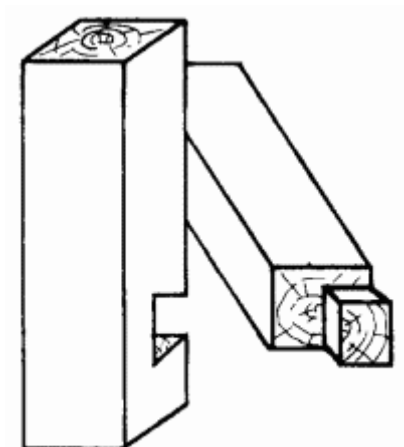


Рис. 67. Т-образное соединение с потайным шипом.

Второй тип для крепления использует ступенчатую прямую накладку (рис. 68).

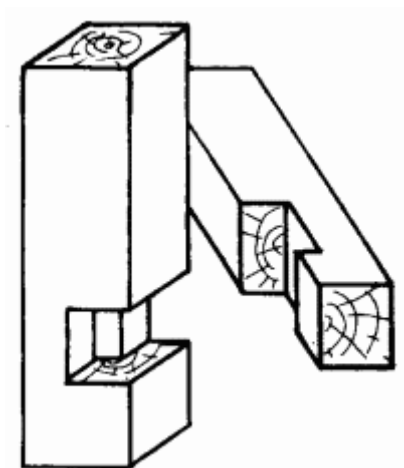


Рис. 68. Т-образное соединение с прямой ступенчатой накладкой.

Для того чтобы сделать такую накладку, потребуется прежде всего сделать обычную накладку, выбрав древесину с одной части на  $1/2$  всей ширины, а на другой части – на  $1/3$ . Затем на первой части выбирают древесину на половине накладки еще наполовину, тем самым толщина незатронутой части бруска будет составлять  $1/4$  от ширины целого бруска. На второй части конструкции, где первоначально древесина выбрана лишь на  $1/3$ , делают еще небольшое углубление так, чтобы незатронутая древесина составляла  $1/2$  всей толщины бруска. Такая ступенчатая накладка считается наиболее прочной. Для дополнительного крепления здесь преимущественно используется клей. Шурупы и гвозди могут только повредить целостность ступеней.

### **Крестообразное соединение**

Для устройства крыш и ферм чаще всего используют такой тип крепления, как крестовое, немного напоминающее т-образное. Но здесь в одинаковой степени ведущей можно назвать и ту, и другую планки (рис. 69).

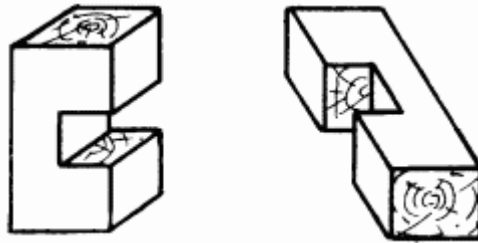


Рис. 69. Крестообразное соединение.

Разновидности такого соединения различаются только по глубине крепежной накладки: от  $1/6$  толщины бруска до  $2/3$ .

### Угловое соединение

Такой тип креплений чаще всего используется в креплении оконных, дверных блоков и парниковых рам.

Угловое соединение отличается от других тем, что сплавляемые детали располагаются по отношению друг к другу под углом в  $90^\circ$ . В зависимости от использованных креплений все угловые соединения разделяются на соединения на шип и на соединения на ус.

Угловые соединения на шип имеют несколько разновидностей. Сквозное соединение на шип (рис. 70) может в своей конструкции использовать от 1 до 3 шипов, причем с увеличением количества шипов увеличивается и прочность крепления.

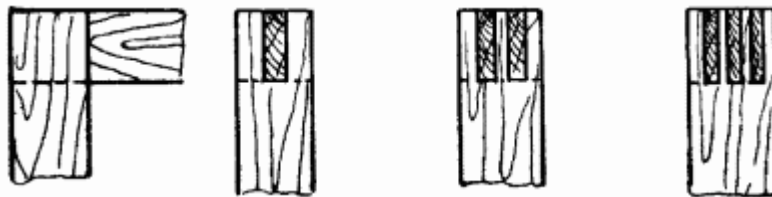


Рис. 70. Угловое сквозное соединение на шип.

Несквозное соединение отличается от сквозного тем, что шиповое крепление происходит в середине деталей и внешне остается незаметным. В этом случае внутри заготовок делают небольшие углубления под шипы, которые будут немного глубже, чем сами шипы, чтобы оставалось место и для клея (рис. 71).

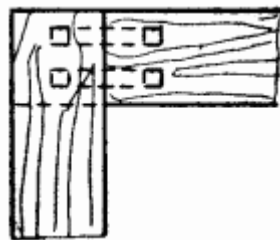


Рис. 71. Угловое несквозное соединение на шип.

Угловые соединения на ус отличаются тем, что стороны деталей, соединяющихся между собой, срезаны под углом в  $45^\circ$ . Так же как и соединения на шип, крепления на ус могут быть сквозными, при котором видно сплачивание, и несквозными, когда само крепление зафиксировано внутри деталей.

Сквозное соединение на ус (рис. 72) может укрепляться как 1 шипом, так и 3. Принцип крепления здесь остается тем же, что и при угловом несквозном на шип. При несквозном соединении на ус разглядеть положение шипа невозможно. Здесь в равной степени могут использоваться как круглые шипы, так и плоские – крепление от этого ни в коей мере не ослабевает (рис. 73).

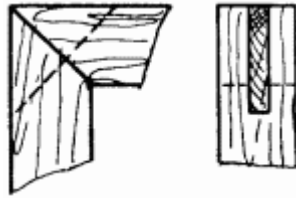


Рис. 72. Угловое сквозное соединение на ус.

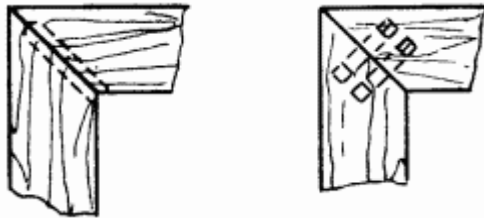


Рис. 73. Угловое несквозное соединение на ус.

При выборке древесины под шипы обязательно делают гнезда немного больше, чем сами шипы, чтобы потом заготовки легко соединились между собой. Для возведения крышу требуется освоить еще 2 типа соединения: угловую врубку и врубку в лапу.

### Угловая врубка

Этот тип соединения можно отнести к угловым типам креплений, так как детали находятся друг относительно друга под определенным углом.

В зависимости от величины угла различают 2 типа такого соединения, которые в одинаковой степени перпендикулярно направлены на действующую силу соединения – сжатие.

Первый из них используется только тогда, когда угол между деталями не превышает  $45^\circ$ . Сначала вытесывают древесину со вставной деталью, а затем подгоняют под нее поверхность основания (рис. 74).

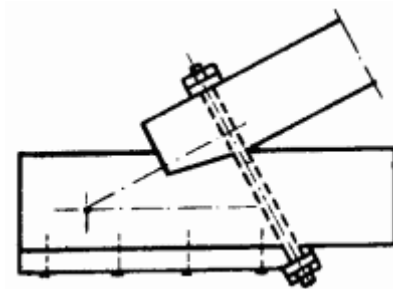


Рис. 74. Первый тип угловой врубки.

Второй тип соединения требует угла не меньше  $45^\circ$  между соединяющимися деталями. Врубка здесь делается несколько иначе, чем при первом типе, и состоит из двух плоскостей, расположенных под разным наклоном к первоначальной поверхности основания (рис. 75).

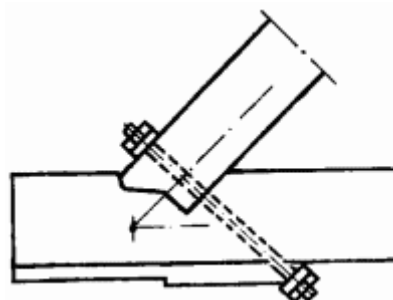


Рис. 75. Второй тип угловой врубки.

## Врубка в лапу

Этот тип соединения используется только при строительстве сруба стен или колодца. Чаще всего такое крепление делают простым, так как оно и без того прочное, но встречаются и некоторые осложнения конструкции в виде дополнительных накладок.

Чтобы получилась врубка, необходимо обтесать конец бревна, сформировав куб, и разделить его стороны на 8 частей. Затем из куба на торцевой поверхности вырубает трапецию, одно основание которой должно составлять 6 частей, а другое – 4 части.

Лапа со стороны вдоль волокон должна тоже иметь форму трапеции, постепенно сужаясь к основанию бруска. Возле бруска толщина трапеции должна составлять примерно 2–3 части, а с торца – не больше 6 частей (рис. 76).

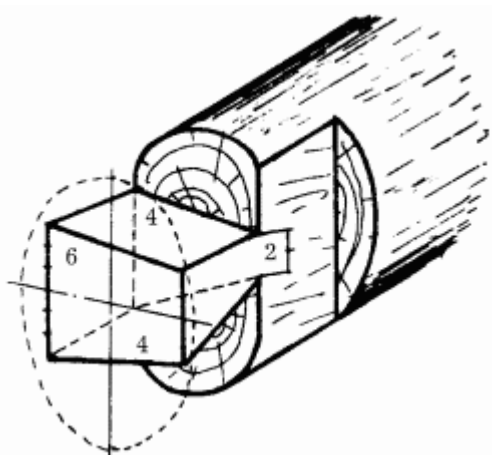


Рис. 76. Врубка в лапу.

## Дополнительные крепления, используемые при соединении деталей

Зачастую спланирование и наращивание бывает недостаточно, и само соединение через несколько лет приходится ремонтировать.

Для того чтобы соединение прослужило дольше, его специально закрепляют различными деревянными или металлическими деталями.

Среди деревянных деталей можно выделить такие крепления, как нагели, шканты, клинья и шпонки. Все эти виды делают из твердых пород древесины, которые высушивались в течение долгого времени.

### Нагели

Нагели представляют собой деревянные гвозди из древесины твердолиственных пород. Чаще всего нагели используют при укреплении соединений в оконных рамах и рамах парника, при креплении деталей для рамы под зеркало. Перед тем как забить нагель в древесину, потребуется в массиве просверлить отверстие подходящего размера, сделав его немного глубже, чем длина деревянного гвоздя.

Затем, чтобы не растрескалась древесина после забивки гвоздя, зачищают и закругляют нагель со всех сторон. После этого можно установить гвоздь на просвет отверстия, поставить на него дощечку и забить гвоздь молотком. Дощечка нужна для того, чтобы во время забивания нагель не растрескался и не раскололся.

### Шканты

Шканты чаще всего применяют для закрепления на коньке крыши стропил. В отличие от нагелей, которые преимущественно бывают круглыми, шканты могут быть круглыми, цилиндрическими, квадратными и прямоугольными. Для большего удобства в процессе проникновения шканта в отверстие его конец всегда делается заостренным. Кроме того, чтобы шкант потом не вылетал, его забивают с некоторым напряжением. Для этого диаметр отверстия под него всегда делается меньшего размера, чем

сам шкант. Чаще всего шкантовое крепление дополнительно усиливается использованием клея.

### **Клинья**

Клинья используются в столярном и плотничном деле достаточно шире, чем вышеперечисленные крепления. Это незаменимая часть конструкций крепления ручного инструмента, конструкций натяжения, конструкций для укрепления и выравнивания стен, полов и крыш. По форме клинья разделяют на 2 части: у одной обтесана только 1 сторона, у другой части обтесаны 2. Чаще всего для изготовления клиньев используется древесина хвойных пород.

### **Шпонки**

Шпонки могут быть как деревянными, так и металлическими. Но все они представляют собой различные вставки в гнезда между двух балок и предназначены для увеличения их прочности. Такое крепление дополнительно снабжают стальными болтами, которые могут проходить как через шпонку, так и не затрагивать ее, сжимая только балки.

Деревянные шпонки.

В зависимости от того, какая часть древесного ствола была использована при изготовлении шпонки, выделяют продольные, поперечные, продольные косые и шпонки с натяжкой.

Сопrotивление поперек волокон намного меньше, чем вдоль них, поэтому поперечные шпонки не пользуются большой популярностью. Поперечными они называются из-за того, что направление волокон шпонки перпендикулярно к направлению волокон обеих балок.

Продольные шпонки обеспечивают более прочное крепление. Направление волокон шпонки здесь полностью совпадает с направлением волокон балок.

Продольные косые шпонки требуют определенной точности гнезда. Чаще всего они расположены под углом 45°. Они обеспечивают еще большую прочность балки, не позволяя ей перегибаться сразу в 2 направлениях: вдоль и поперек.

Шпонки с натяжкой используются там, где одновременно необходимо укрепить балку и усилить внутреннее натяжение. Для этого в гнездо между балками вбиваются сразу 2 шпонки, имеющие клиновидную форму. Обе шпонки должны быть забиты до упора.

Металлические шпонки могут быть утапливаемыми и впрессованными, кольцевидными или квадратными.

Утапливаемые шпонки используются при боковом крепении нескольких деталей. Для шпонки обязательно выдалбливается гнездо, затем устанавливается сама шпонка, а потом вся конструкция затягивается болтами.

Для впрессованных шпонок тоже готовится гнездо, они закрепляются и затем закрываются другой половиной конструкции. Также соединение фиксируется болтами.

### **Гвозди**

В столярном и плотничном деле гвозди представляют собой удобное, простое и часто встречающееся металлическое крепление. В зависимости от того, какую толщину имеют соединяемые планки, используют гвозди определенной толщины и длины. Чем толще и длиннее гвоздь, тем прочнее он будет держаться в массиве древесины. Но это не означает, что все планки нужно прибивать только толстыми и длинными гвоздями. Тонкая и узкая дощечка от такого гвоздя может просто расколоться на две половины.

Такого эффекта можно достичь и при вбивании гвоздя в торцевую поверхность бруска, причем здесь еще возникает вероятность выпадения гвоздя из образовавшегося отверстия. Объясняется это тем, что гвоздь вбивается не поперек волокон, а вдоль них. При усушке натяжение здесь будет значительно ослабевать, будут появляться трещины.

Номер гвоздей (совокупность их длины и диаметра) всегда выбирают в зависимости от толщины планки – длина самого гвоздя должна быть как минимум на 3 мм больше толщины дощечки, чтобы она могла крепиться в основе.

Перед тем как прибить планку к основе, делают несколько отметок на поверхности доски. Так можно равномерно, красиво, аккуратно и экономно вбить каждый гвоздь. Но только при этом не располагают гвозди слишком близко друг к другу – достаточно прибить доску в 2–4 местах, чтобы она крепко держалась.

Кроме того, нужно постараться расположить гвозди так, чтобы предупредить возможное коробление и изгиб. Еще одно немаловажное правило – не вбивать гвозди близко к торцевой стороне планки: здесь

древесина наиболее ослаблена, а трещина, которая пойдет от торца, расколется всю доску или расщепит несколько сантиметров доски.

Чтобы крепление получилось наиболее прочным, на толстую доску нужно положить тонкую, но не наоборот. Кроме того, соединение получится еще более прочным, если вбивать гвоздь под небольшим углом, а не точно перпендикулярно.

Иногда бывает так, что шляпка гвоздя только испортит внешний вид поверхности. Чтобы шляпка была не видна, можно сделать следующее: вбить гвоздь на  $\frac{3}{4}$  всей его длины, затем плоскогубцами откусить шляпку и вбить остаток в массив.

Такого же эффекта можно достичь, если предварительно расплющить шляпку, а затем вбить гвоздь и расправить остатки шляпки по направлению волокон. Затем такую поверхность нужно прошпательвать, чтобы заделать образовавшееся углубление.

Если после забивания гвоздя его острый конец вышел наружу, конец нужно загнуть, а затем вбить его в массив.

В некоторых случаях необходимо перебить гвоздь, который зашел в древесину по самую шляпку. Для этого нужно выбить его с обратной стороны, если он вышел наружу, или подрезать древесину с внешней стороны, затем поддеть шляпку плоскогубцами или молотком, подложить под образовавшийся зазор дощечку и выдернуть гвоздь либо клещами, либо гвоздодером. Дощечка понадобится для того, чтобы не смять древесину возле шляпки.

## Шурупы

Используя при креплении детали шурупы, получают более качественное и надежное крепление. Чаще всего шурупы используют для крепления дверных и оконных петель, ручек, штапиков, обкладок.

При креплении с помощью шурупа практически не нарушается целостность внутренних слоев древесины, не происходит их смещение, как при креплении гвоздем. Это объясняется прежде всего тем, что шуруп ввинчивается, а не забивается. Так же как и при вбивании гвоздя, нужно правильно выбрать диаметр и длину шурупа. Шуруп должен быть на 3–4 мм больше, чем толщина прикрепляемой планки, чтобы она могла хорошо держаться на основе.

Номер шурупа (соотношение его длины и толщины) подбирается под определенный тип планки. Для самой тонкой планки подбирается шуруп длиной 6 мм, толстая же планка крепится шурупом в 12–15 см. Также в зависимости от предназначения шурупа его шляпка может быть потайной или выпуклой. Первый вид шляпки предназначен для крепления деталей мебели с последующей шпатлевкой. Такие шурупы не должны быть видны на поверхности. Второй тип шурупов предназначен как для крепления деталей, так и для украшения поверхности.

В зависимости от величины шурупа его завинчивают одним из двух способов. Если шуруп небольшой, а древесина мягкая, то можно ограничиться лишь пометкой шилом на поверхности в месте ввинчивания. Но если шуруп большой или его диаметр слишком велик, то в месте крепления просверлите небольшое отверстие, по глубине и по диаметру немногим меньше шурупа, чтобы он мог хорошо держаться в массиве. Если таким шурупом закрепляют 2 достаточно толстые планки, то просверлить придется обе детали, чтобы при ввинчивании не растрескалась древесина.

Для того чтобы скрыть шляпку шурупа в массиве, понадобится сделать небольшое коническое углубление, ввинтить шуруп до предела и зашпатлевать.

Но в любом случае, независимо от величины шурупа, он вворачивается с помощью отвертки с подходящим размером и видом полотна. Отвертка вставляется в шлиц – небольшую прорезь на шляпке шурупа крестообразной или прямой формы.

Чтобы облегчить труд при ввинчивании шурупов, можно воспользоваться несколькими уже проверенными способами.

Если предстоит ввинтить шуруп в массив твердой древесины, то перед началом работы его нужно смазать хозяйственным мылом. В том случае, если на поверхность крепления будет наноситься краска или оно будет находиться внутри изделия, то можно в качестве смазки использовать солидол или льжкную мазь. При желании оставшиеся небольшие жирные следы можно будет убрать спиртом или другим обезжиривающим раствором.

В том случае, если придется работать с древесностружечной плитой, сначала просверливают отверстие чуть меньше, чем шуруп, затем смазывают его клеем и вставляют в него кусок трубки из пластика. Затем в модифицированное отверстие ввинчивают приготовленный шуруп.

Нередко случается, что шуруп необходимо ввинтить в торцевую часть доски или бруска. Но такое крепление никогда не считалось прочным. Для того чтобы увеличить прочность крепления, можно



воспользоваться 2 приемами. Первый заключается в том, что просверленное под шуруп отверстие необходимо пропитать древесным лаком на масляной или спиртовой основе.

Второй способ усиления конструкции состоит в использовании нагеля, который вбивается в торец бруска, а уже в него ввинчивается шуруп.

В ходе работы случается и такое, что уже намертво ввинченный шуруп мешает соединению тех или иных деталей. Убрать его помогут следующие несколько приемов.

С помощью разводного гаечного ключа фиксируют между его рамками полотно отвертки, которую потом устанавливают в шлиц шурупа. Затем немного нажимают на отвертку и поворачивают гаечный ключ. Даже самый старый шуруп должен без труда вывинтиться.

При другом способе понадобится молоток. Сначала вставляют жало отвертки в шлиц, обхватывают рукоятку отвертки всей рукой, чтобы открытой оставалась верхушка, и, осторожно ударяя молотом по верхушке, синхронно поворачивают отвертку.

Следующий способ поможет заменить шуруп с отколовшейся наполовину декоративной шляпкой. Для этого понадобится гаечный ключ, отвертка и тонкая небольшая деревянная дощечка.

Если шуруп завинчен недалеко от края, то можно просто воспользоваться гаечным ключом. Потребуется крепко зажать остатки уцелевшей половины и поворачивать ключ до тех пор, пока шуруп полностью не вывинтится.

Если же шуруп расположен посередине детали и воспользоваться одним гаечным ключом невозможно, берут отвертку, устанавливают ее на место бывшего шлица и придвигают как можно ближе к ней приготовленную дощечку. Всю эту конструкцию фиксируют гаечным ключом. Затем осторожно поворачивают ключ и следят за тем, чтобы он не сорвался.

### **Болты**

Основное предназначение болтов – соединять между собой бревна, брусья или толстые доски в несущих конструкциях.

В зависимости от толщины балок их диаметр может колебаться в пределах 10–30 мм, а по длине такие крепления могут достигать 70–90 см. При выборе размера болта обязательно должна учитываться ширина балки.

Для того чтобы установить болт в бревно, понадобится просверлить сквозное отверстие, чуть меньшее диаметра болта. Затем на выбранный болт надевают шайбу, которая предотвратит вдавливание шляпки болта в массив древесины. Также на болт надевается контргайка, которая предотвращает ослабление крепления. Такой собранный болт теперь уже можно вбивать в массив. Выступающий конец болта также снабжается шайбой и контргайкой. На него надевается гайка, которая до предела затягивает всю конструкцию.

### **Хомуты**

Также для крепления 2 балок или толстых досок используется такое крепление, как хомут. Многим оно известно из слесарного дела, когда необходимо заделать на время дыру в водопроводной трубе до прихода слесаря.

Чаще всего для крепления несущих конструкций используют хомуты из нержавеющей стали, которые представляют собой полосы толщиной 8–16 мм и шириной 28–105 мм. Хомуты бывают прямоугольными, квадратными и круглыми и используются в зависимости от формы соединяемых деталей. На место крепления 2 или более досок или балок устанавливают одну половину хомута, с другой стороны на этом же уровне – вторую часть и затягивают их болтами.

### **Уголки**

Уголки представляют собой металлические полосы из нержавеющей стали с несколькими отверстиями для крепления. Такие уголки могут быть прямыми или комбинированными, то есть посередине имеется еще одна планка, расположенная под углом 45°. Различная толщина и ширина уголков позволяет их использовать и при креплении оконных рам, дверных полотен, ворот.

### **Накладки**

Накладки применяются при соединениях в торец или при наращивании. Они представляют собой стальные пластины различной толщины, длины и ширины, в зависимости от наращиваемых деталей.

### **Строительные скобы**

Строительные скобы используются для крепления всевозможных деревянных конструкций. Внешне они представляют п-образные или s-образные прутья из толстой квадратной или цилиндрической стали, достигающие в длину 45–55 см. Различные типы скоб используются при различных типах соединений. Наиболее часто встречаются прямые скобы, концы которых направлены в одну сторону. Лучшего соединения балок между собой можно достичь, если взять развернутую скобу или s-образную. Концы такой скобы располагают параллельно друг другу. Если необходимо максимально закрепить деревянное соединение, то лучше всего воспользоваться повернутой скобой, один конец которой загибается под углом 45°.

### **Глухари**

Этот тип крепления чем-то напоминает концы скобы. Именно они используются при закреплении оконных блоков и дверных коробок в проемах. Длина глухарей может колебаться от 10 до 12 см.

### **Соединение деревянных деталей клеем**

Без клея практически невозможно обойтись при соединении деталей. При склеивании древесины нужно использовать клей, который должен быть либо прозрачным, либо светлым, не изменял цвет древесины, не слишком быстро схватывался, легко удалялись его излишки, а внутри шва он способствовал бы предохранению древесины от гниения и проникновения микроорганизмов внутрь. Кроме того, большинство клеев обладают водоотталкивающими свойствами.

### **Клеи**

Все клеи можно разделить на природные и синтетические. В зависимости от того, какие ингредиенты использованы при составлении природного клея, они бывают животными, растительными и минеральными. При изготовлении синтетических клеев используются только искусственно созданные соединения.

Любой клей, который потребуется для работы, состоит из нескольких компонентов: собственно клеящего вещества, растворителя, который поддерживает определенную консистенцию состава, отвердителя, который помогает ему схватиться и соединить детали, и антисептиков, предохраняющих обработанную поверхность от воздействия насекомых, микроорганизмов и различных веществ, разрушающих структуру древесины.

Среди природных клеев наиболее часто используются костные, приготовленные на основе костной муки. Но такие клеи плохо реагируют на влажность, и поэтому, если, например, в мансарде планируется устроить душ или ванную комнату, для склеивания лучше взять другой клей.

Казеиновые клеи делаются на основе молочного белка. Они очень прочно склеивают поверхности, но в качестве растворителя здесь используется щелочь, которая окрашивает древесину.

Клей К-17 удобен при чистом склеивании больших поверхностей, он образует тонкую пленку и долго не застывает.

Клей ПВА, или поливинилацетатная дисперсия, быстро схватывается и поэтому требует быстроты в работе. Он представляет собой белую жидкость, которая после высыхания становится прозрачной пленкой. Этот клей наиболее универсален при склеивании деталей.

Столярный клей может использоваться несколько раз. Для этого просто понадобится подогреть его на огне.

И столярный, и костный клеи продаются в гранулах или стружках, которые в домашних условиях превращаются в клейкую массу. Если купили клей в виде стружек или гранул, то его можно сразу всыпать в горячую воду и, помешивая, довести на медленном огне до полного растворения.

Если клей в виде плиток, то перед тем как опустить в воду, его измельчают, затем заливают в емкости холодной водой и оставляют на день до тех пор, пока он полностью не разбухнет. И только потом перекалдывают куски в другую посуду и приступают к самой процедуре склеивания. Готовый клей должен стекать с палочки, которой пользуются при размешивании, он должен быть густым и напоминать по консистенции жирную сметану.

Для того чтобы приготовить клей, потребуется приобрести специальное приспособление – клеялкой. Ее можно заменить 2 обычными кастрюлями, причем одна из них должна быть немного меньше, чтобы могла спокойно ручками крепиться к бортам другой. В меньшую кастрюлю наливают воды и засыпают клей, а в другую наливают воды, чтобы приготавливаемый клей не пригорел. Если во время приготовления клея образуется пенка, то ее необходимо периодически снимать.

Большинство клеев не способны долго простоять и на следующий день при комнатной температуре приобретают запах гнили. Для того чтобы клей простоял несколько дней, при его приготовлении можно добавить несколько граммов фенола из расчета 1 г на 1 л клея.

Теперь приготовленный клей можно нанести на поверхность детали. Для этого потребуется либо щетинная кисть, либо липовая кора, кусок которой предварительно размочен. В любом случае клей наносится на поверхность тонким слоем.

### **Склеивание**

Соединять детали клеем можно 2 способами: склеиванием или наклеиванием.

Склеивание используется при различных соединениях на шип и на ус. Наклеивание применяется только при изготовлении фанеры, при отделке поверхности шпоном и т. п.

Склеить детали можно 2 способами: сжав поверхности зажимами или притерев поверхности друг к другу после нанесения на них клея. Притиркой соединяют преимущественно тонкие детали, которые после небольшого схватывания подгоняют друг к другу и оставляют до полного высыхания клея.

Этот способ клеевого соединения деталей должен происходить быстро и четко, поэтому перед тем как приступить к его выполнению, готовят все необходимое для работы: зажимы, прокладки, ленты, опоры, ремни, а также поверхности склеиваемых деталей, которые должны быть обязательно чистыми. В случае если ее нечаянно испачкали грязными руками или капнули масло, протирают места загрязнения ацетоном или спиртом. Прокладки при склеивании используются для максимально равномерного распределения усилия при сжатии. Также он предохраняет поверхности от образования вмятин при зажиме струбцинами. Прокладка всегда делается чуть больше размеров склеиваемых деталей. Чаще всего прокладки делают из листов фанеры.

Кроме того, чтобы избежать приклеивание поверхностей к прокладкам, понадобится подложить еще листы бумаги между прокладкой и поверхностью.

При склеивании способом сжатия обязательно следят за тем, чтобы при установке зажимов не произошло смещения поверхностей, которое потом уже невозможно будет восстановить.

Чтобы шов получился хорошим, прочным, работать лучше всего в комнате, где температура не опускается ниже 20°. Также клей нужно наносить тонким ровным слоем, при этом клей не должен быть слишком жидким. Но и толстый слой тоже недопустим – при высыхании он растрескается.

Также не рекомендуется шлифовать склеиваемые поверхности – плоскости должны быть немного шероховатыми, что позволит получить надежное соединение.

Если необходимо склеить сразу несколько деталей, нельзя наносить клей сразу на все – в нижних слоях клей начнет схватываться, но не будет равномерно распределен, от этого поверхность получится волнами. Чтобы этого не случилось, детали делят на несколько частей, склеивают планки частей между собой, а потом уже и части.

Склеивать лучше всего по уровням, например, в один прием – ножки стульев, в другой – сиденья.

Если приходится склеивать сложную конструкцию, состоящую из множества узлов, то сначала соединяют все детали без клея, подгоняют, если что-то выступает, и только потом наносят клей. Явные дефекты при склеивании устранить не удастся, а разобрать уже склеенную конструкцию без ее повреждений тоже невозможно.

После того как нанесли клей на узлы конструкции, необходимо ее положить под пресс и выдержать определенное время, чтобы клей полностью схватился и подсох. Если использовали столярный клей, то вынуть деталь из-под пресса можно только через 1 сут. Клей ПВА требует меньше времени – всего 4–5 ч. Но это еще не означает, что клей полностью высох и конструкция готова к дальнейшей работе. После того как истекло необходимое время, ослабляют зажимы, проверяют, нет ли сдвигов слоев, и кладут все еще на 1 сут, чтобы клей высох полностью.

### **Наклеивание**

Наклеивание отличается от склеивания тем, что здесь выполняют только облицовочные работы. Это достаточно простой способ имитировать массивы ценных пород древесины, используя только шпон и деревянную основу.

Кроме этого, этот прием поможет и при изготовлении мозаики, которая прекрасно украсит крышку любого стола, створки шкафа, тумбочку в спальне и т. п.

Хотя здесь и используется шпон ценных пород древесины, а сама работа требует внимательности и точности глаза, эту работу может выполнить даже человек, который никогда не имел дела с деревом. Это скорее похоже на аппликацию из бумаги и картона. Но здесь есть несколько особенностей, о

которых всегда надо помнить и соблюдать во время работы.

1. Приклеивать шпон нужно только на очень ровную поверхность, немного шероховатую, но без видимых зазубрин. Если можно так сказать, поверхность основы должна быть бархатной.

2. Шпон обязательно должен приклеиваться поперек направления волокон основы, но не вдоль, иначе могут появиться трещины, которые только испортят поверхность. Они возникают из-за разной усадки шпона и основания.

3. Если используется дорогой шпон и наклеивается на древесно-стружечную плиту, то обязательно наклеивают промежуточный слой из дешевого шпона или хлопчатобумажной ткани.

4. Используя шпон из капа или древесины с высокой свилеватостью, подбирают основу из тщательно высушенной древесины, чтобы потом не образовались трещины.

5. Для наклеивания шпона на небольших поверхностях используют клей ПВА, а на больших – столярный клей. Это поможет сделать наклеивание более качественным.

Так же как и склеивание, наклеивание ведется 2 способами: запрессованием и притиркой. И тот и другой способ выполняются в следующей последовательности:

– сначала наносят на основу слой клея, затем накладывают на нее шпон, проглаживают чистой суконкой, тем самым удалив из-под него все воздушные пузыри. После этого для лучшего соединения смачивают сверху шпон губкой с теплой водой. Через 1–2 ч, когда клей начнет загустевать, притиркой проглаживают шпон по направлению волокон, стараясь не задираť кромки. Для этого все движения должны быть направлены к кромкам или по диагонали к ним;

– перед тем как оставить конструкцию до полного склеивания, нужно положить листы белой бумаги на швы. Теперь все это можно оставить так, как есть, а можно положить под пресс, сверху на шпон уложив бумагу, затем прокладку и только потом зажать струбцинами;

– в качестве пресса для деталей с неровной изогнутой поверхностью может использоваться просеянный и подогретый песок. На поверхность кладут сначала лист бумаги, тем самым защитив шпон от загрязнения, а потом холщовый мешок с песком. Чем больше песка, тем больше будет оказываться давление. Но оно не должно быть чрезмерным, чтобы не произошло деформации шпона. Оптимальное давление будет оказываться слоем песка в 9–11 см. Освободить поверхность от такого пресса можно только после окончательного остывания песка, чтобы шпон не «пошел пузырями».

При наложении шпона на основу могут появиться некоторые недостатки.

Прежде всего, это образование так называемых чижей – мест, где слой клея был недостаточным и произошло образование воздушных подушек. Обнаружить такие участки поможет самое простое простукивание – пустые места будут глухо звучать под ударами. Чиж следует надрезать ножом-косяком, затем осторожно приподнять один край и пипеткой или шприцем с иглой с большим просветом влить в пустоту несколько капель клея. После этого тряпкой, поглаживая поверхность круговыми движениями, распределяют клей внутри бывшего чижа и проглаживают шов, на который потом нужно наложить бумажную полоску.

Затем это место необходимо прогладить утюгом, нагретым до температуры в 100–110 °С (цифра «1» на регуляторе температур).

Воздушные пузыри, образовавшиеся из-за неравномерной притирки, чаще всего имеют выпуклую форму. Такой пузырь также надо разрезать, немного размочить шпон вокруг пузыря, затем влить несколько капель клея из пипетки или шприца и притереть теплым утюгом через бумагу.

Некоторые детали из шпона при наклеивании способны смещаться. Таким образом, у кромок появляются миллиметры лишнего шпона.

Только после полного закрепления клея их придется выровнять. В зависимости от размеров выступающих краев используют либо нож-косяк, либо рубанок. Рубанок пригоден только при сравнительно небольшом выступе – примерно в 1 мм. Большой выступ снимается ножом-косяком. При этом обязательно кладут рядом с деталью планку такой же толщины, чтобы при выравнивании не произошел отлом шпона.

## **Глава 11. Работа со сталью**

При устройстве кровли часто приходится выполнять жестяные работы, к которым относятся паяние, холодная клепка и изготовление инвентаря из жести. Об этих видах работ и пойдет речь далее.

### **Холодная клепка**

Клепка необходима для более прочного сращивания деталей. Клепку применяют при изготовлении желобов и инвентаря, прикреплении зонтов над отверстиями вентиляционных и дымовых труб и т. д.

Клепку проводят с помощью заклепок, изготовленных из мягкого металла (медь, алюминий) и представляющих собой стержень цилиндрической формы с закладной головкой на конце. При расклепке стержня заклепки получают замыкающую головку. Для кровельных работ берут заклепки, диаметр которых в 2 раза больше толщины одной из сращиваемых деталей, а длина равна толщине обеих деталей плюс 3–5 мм для образования головки.

Длину выступающего конца заклепки выбирают в зависимости от формы замыкающей головки. При полукруглой форме головки длина выступающего конца должна составлять 1,5 диаметра стержня. Если головка плоская, длина выступающего конца стержня должна составлять примерно 1,1 стержневого диаметра. Клепка может быть обычной или потайной. При обычной клепке головки заклепок находятся над поверхностью деталей, а при потайной расплющиваются заподлицо с поверхностью сращиваемых деталей.

Если соединяют детали из кровельной стали с деталями из сортовой стали, то обычно используют заклепки диаметром 2,5–3 мм, располагая закладные головки на стороне тонкой детали.

Обычно детали сращивают одним заклепочным швом, а иногда и 2. Заклепки располагают на расстоянии 3 см друг от друга и на расстоянии 1,5 длины стержня от кромки деталей. Для заклепок в деталях делают отверстия больше диаметра стержня заклепки на 1/4. При сращивании деталей влетай, т. е. клепку делают заподлицо с поверхностью деталей, отверстия для клепки зенкуют (придают отверстию форму усеченного конуса) на глубину, равную высоте головки, под углом 60–80°.

### **Инструменты для клепки деталей**

#### **Поддержка**

Применяется для установки закладной головки. Для этого поверхность инструмента, которая при работе соприкасается с головкой, имеет углубление в форме головки.

#### **Молоток**

Берется молоток массой 3 кг. Используется при вбивании заклепок в отверстие.

#### **Осадка**

Необходима для уплотнения сращиваемых деталей.

#### **Обжимка**

Используется для доводки (окончательного формирования) замыкающей головки.

### **Описание процесса клепки**

Сращивание деталей начинают с установки ориентировочных клепок на концах заклепочного ряда и через определенные промежутки между ними.

Клепка выполняется в таком порядке: подгон сращиваемых деталей; разметка отверстий для заклепок; просверливание отверстий; укладка заклепки; осадка сращиваемых деталей для плотного их прилегания друг к другу и замыкающей головке; доводка замыкающей головки с помощью обжимки.

### **Паяние**

Для получения плотного и водонепроницаемого шва применяют паяние – скрепление металлических деталей расплавленным припоем. Припой называют оловянно-свинцовые сплавы, которые легко поддаются плавке. При паянии расплавленный припой помещают в промежуток между предварительно разогретыми паяльником деталями. Припой заполняет поры основного металла и образует плотный шов. Для кровельных работ берут мягкие припои, температура плавления которых не более 300 °С.

С кромок сращиваемых деталей перед паянием удаляют ржавчину, грязь, шлифуют их, чтобы не было заусенцев и неровностей. После этого лудят (покрывают тонким слоем олова) участки спаивания, шлифуют и лудят жало паяльника. Детали кладут на ровную деревянную поверхность (брусок). После подгонки кромок деталей в промежуток между ними с помощью кисточки или тонкой палочки вводят хлористый цинк (соляную кислоту). В том случае, если шов большой, его в нескольких местах припаивают. Жало паяльника с припоем ставят в начале шва и по мере попадания припоя в промежуток между деталями шов в этом месте прижимают деревянным бруском, а паяльник перемещают на новое место и т. д. Количество припоя на жале время от времени пополняют.

Сращиваемые детали во время пайки слегка наклоняют в сторону перемещения паяльника. Прижим с

кромки деталей снимают только после того, как припой затвердеет, а спаянный шов станет матово-серым. Шов затем промывают под струей воды или протирают тампоном, смоченным в содовом растворе, и сушат ветошью.

Паяние параллельно с клепкой применяют при изготовлении инвентаря, воротников для труб и т. д.

### Изготовление инвентаря для кровельных работ

При выполнении кровельных работ используют ведро цилиндрической формы, ведро конической формы и бидон, правила изготовления которых приведены ниже.

#### Изготовление цилиндрического ведра

Ведро цилиндрической формы состоит из таких элементов: днище, обечайка, ободок, ушки, дужка, заклепки (рис. 77).

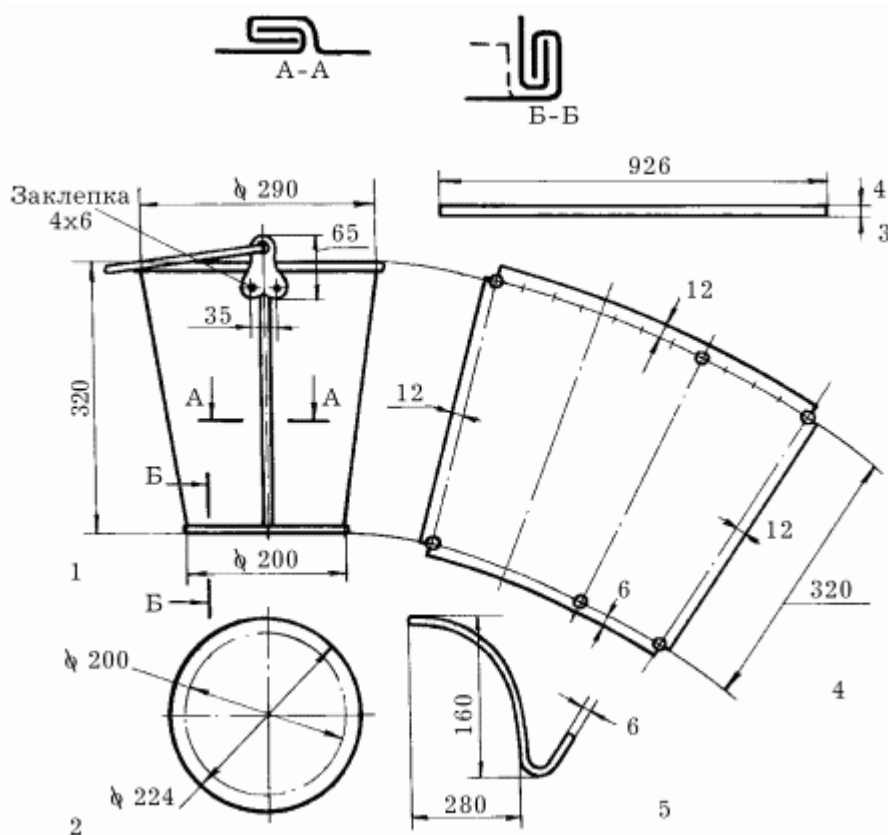


Рис. 77. Цилиндрическое ведро: 1 – общий вид ведра; 2 – заготовка днища ведра; 3 – проволочный ободок в развернутом виде; 4 – половина обечайки; 5 – дужка ведра.

Для изготовления обечайки берут листовую сталь толщиной 1 мм и отмечают на ней размеры обечайки (высоту и длину, равную длине окружности днища плюс припуск 12 мм на швы, соединяющие кромки обечайки и обечайку с днищем, и на закатку ободка). Проволоку для ободка берут диаметром 4 мм. Ушки прикрепляют к обечайке с помощью заклепок сечением 6 x 4 мм.

Для дужки используют проволоку диаметром 6 мм и вставляют ее в ушки. При скреплении деталей все фальцы для более прочного соединения смазывают суриковой замазкой.

#### Изготовление конического ведра

Как и цилиндрическое, коническое ведро состоит из обечайки, ободка, днища, ушек и заклепок (рис. 78).

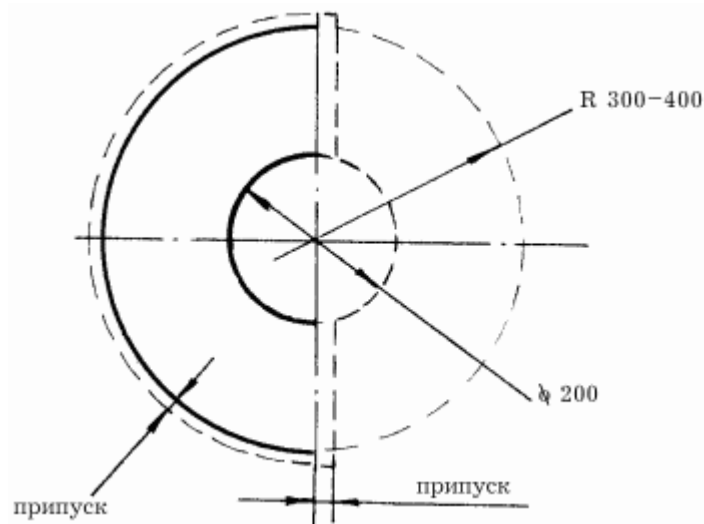


Рис. 78. Изготовление конического ведра.

Чтобы сделать коническое ведро, берут листовую сталь толщиной 0,65–0,7 мм и размечают на ней выкройку ведра. Чертят круг диаметром 30–40 см, затем чертят второй круг диаметром 20 см внутри первого. Круги должны иметь один центр. Затем их делят пополам и откладывают припуски для спайки бокового шва и для проволочного ободка. После этого вырезают половинку большого круга, а также входящую в нее половину маленького круга. Спаивают боковые кромки. Измерив диаметр маленького отверстия, чертят на листовой стали круг диаметром, равном диаметру этого отверстия, и вырезают его. Таким образом получают днище конического ведра. Днище припаивают к нижним краям обечайки. Затем закатывают проволочный ободок, придав ему сначала форму кольца, и забортовывают его с помощью молотка; вырезают из более толстой стали (1–1,2 мм) ушки и заклепками приклепывают их к верхней части обечайки. Проволочную дужку вставляют в ушки.

### Изготовление бидона

Бидон состоит из обечайки, конуса, днища, горловины, ободка, верхней части крышки, обечайки крышки и ручки. Для изготовления бидона берут сталь толщиной 0,8–0,9 мм. Делают его делают выкройке, изображенной на рисунке 79.

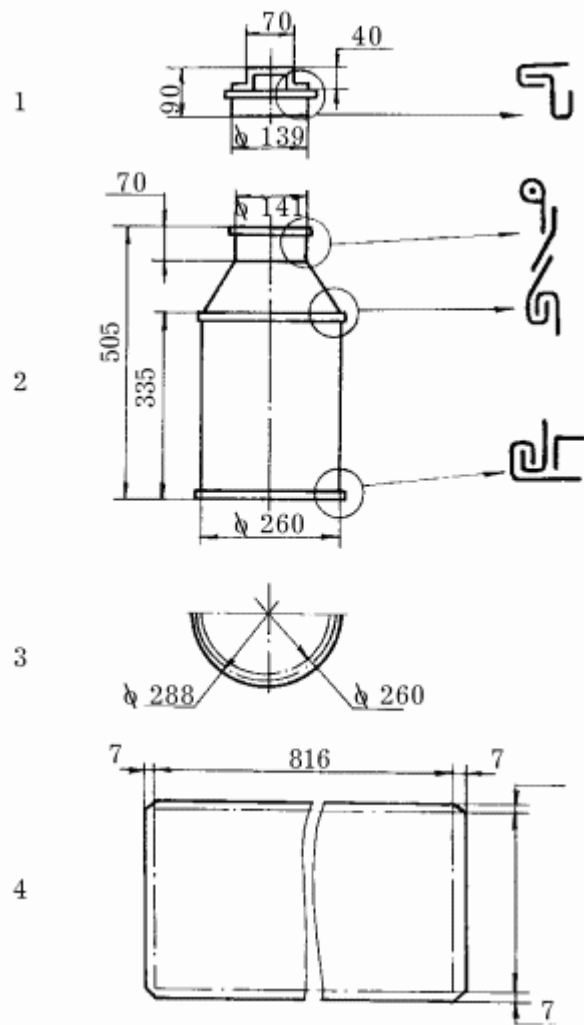


Рис. 79. Бидон: 1 – крышка бидона; 2 – вид сбоку; 3 – половина выкройки днища бидона; 4 – выкройка конуса.



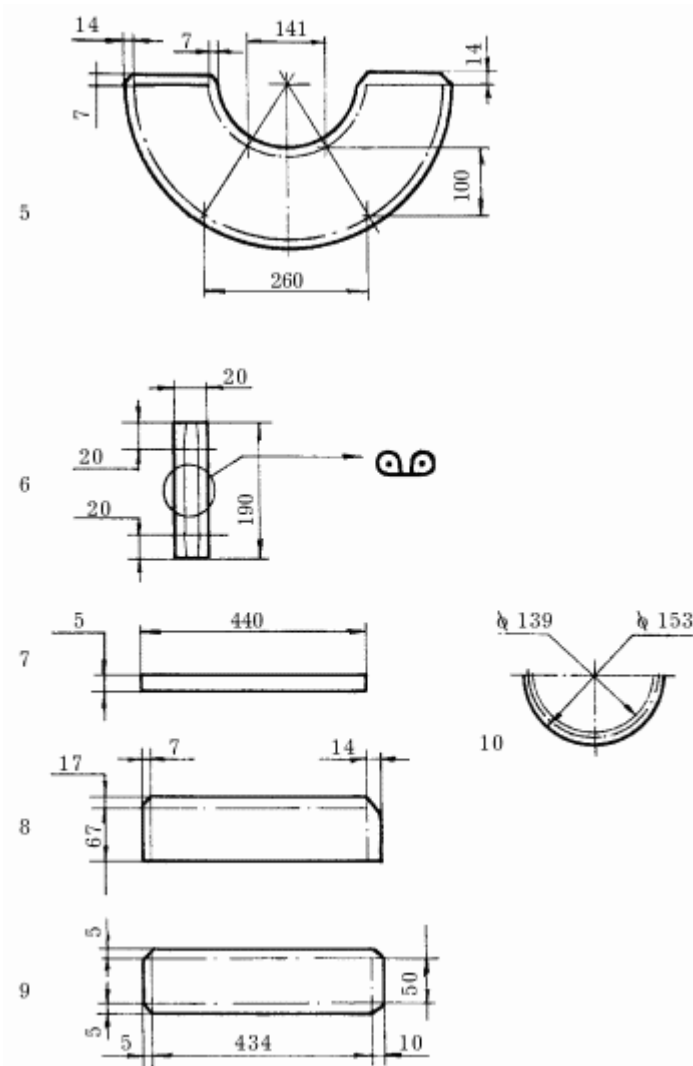


Рис. 79. Бидон: (продолжение) 5 – выкройка обечайки бидона; 6 – ободок из проволоки; 7 – выкройка горловины; 8 – выкройка ручки; 9 – выкройка обечайки карышки; 10 – половина выкройки верха крышки.

На выкройке даны припуски для фальцевых сращений. Детали круглой и конической формы делают вручную или на вальцовке.

Днище бидона делают с упором. Крышка должна плотно сидеть в горловине, поэтому соединительные фальцы делают один внутрь, а другой выводят наружу. Чтобы ручка была более крепкой, ее снабжают проволочными ободками и приклепывают к верхней части крышки.

### Соединение криволинейных элементов

Рассмотреть соединение криволинейных элементов можно на примере переходного колена между воронкой и водосточной трубой, которое состоит из 3 звеньев.

Перед тем как приступить к заготовке звеньев, на стальном листе делается шаблон переходной кривой по размерам косога среза звена.

Затем на одном листе по шаблону с учетом припусков на фальцевое соединение размечаются все 3 заготовки (рис. 80). Вырезанные заготовки выкатывают и соединяют одинарными лежащими фальцами. Готовые звенья соединяют фальцовкой (рис. 81).

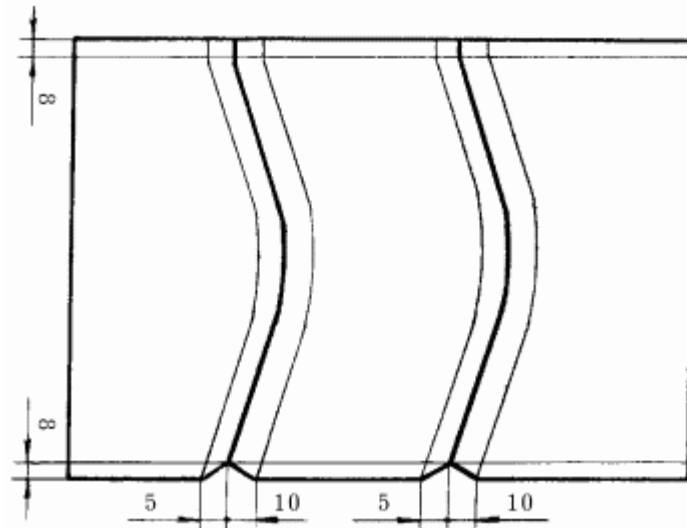


Рис. 80. Раскрой звеньев с использованием шаблона переходной кривой.

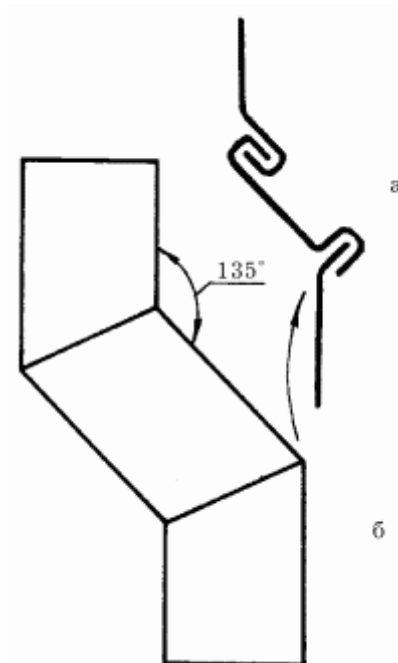


Рис. 81. Соединение звеньев переходного колена: а – общий вид; б – сечение фальцев.

Остановимся поподробнее на операциях, проводимых при изготовлении переходного колена. На внутренней поверхности звена в местах, предназначенных для соединения, наносятся риски. Звено кладут на наковальню, совмещая риску с его ребром, и короткими ударами носика молотка по кругу отгибают кромку на  $10\text{--}15^\circ$ .

Операцию повторяют до тех пор, пока отгиб не составит сначала  $60^\circ$  (рис. 82), а затем  $120^\circ$ . Потом сваливают бортик и осуществляют его усадку (рис. 83). Для соединения звеньев между собой на нижнем и верхнем звеньях отбортовывают кромку шириной 5 мм и вставляют ее в углубление, образованное бортиком на среднем звене и фальцуют шов (рис. 84).

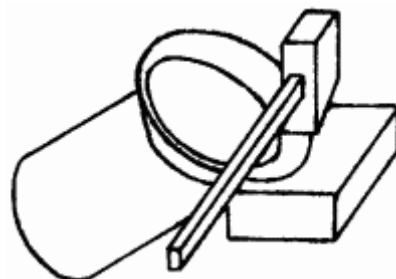


Рис. 82. Отбортовка кромки звена на 60°.

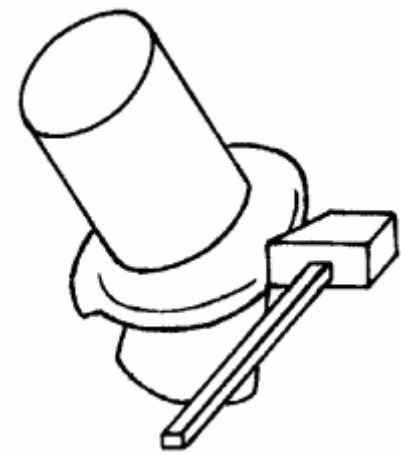


Рис. 83. Сваливание бортика.

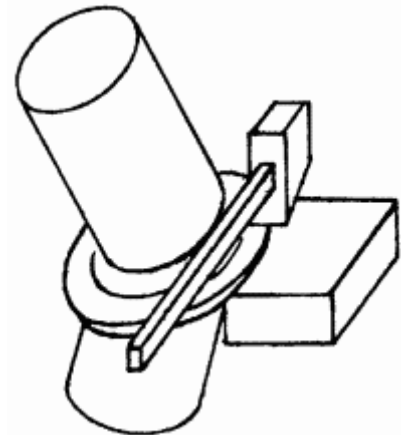


Рис. 84. Соединение звеньев в колене.

Заготовка элементов покрытий парапетов, брандмауэрных стен и фартуков

Чтобы уберечь парапет от воздействия атмосферных осадков, используется стальное покрытие, имеющее по краям капельники, а при высоте парапета до 50 мм устраивают еще и фартук (рис. 85).

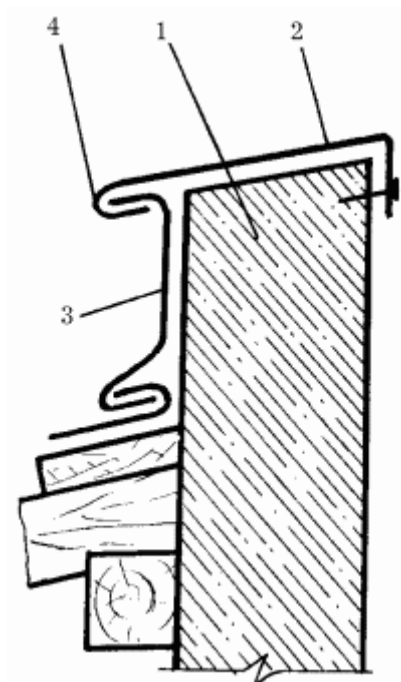


Рис. 85. Покрытие парапета: 1 – парапет; 2 – стальное покрытие; 3 – фартук; 4 – капельник.

Стальное покрытие крепится т-образными костылями, которые прибиваются к брускам через каждые 600–700 мм. Для усиления жесткости покрытия к брускам прибивают дополнительно крючья из полосовой стали длиной 420 мм и шириной 30–40 мм.

Соединение брандмауэра со стальным кровельным покрытием осуществляется с помощью выдры, для чего отогнутый на 60–80 мм край кровельного листа вводится в борозду, оставленную во время кирпичной кладки, на полную ее глубину (60 мм). В зависимости от климатических условий брандмауэр покрывается кровельной сталью либо только сверху, либо сверху и с боков (рис. 86).

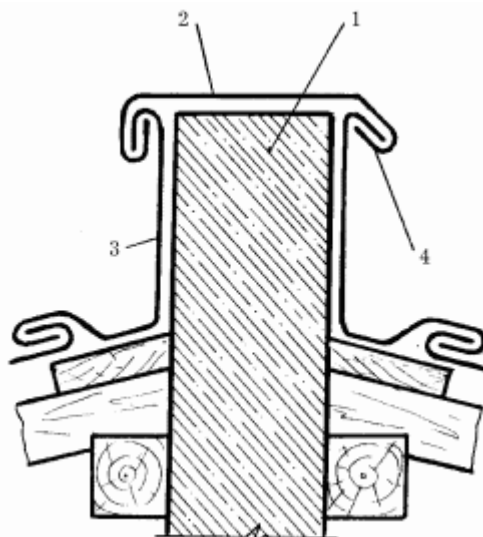


Рис. 86. Покрытие брандмауэра: 1 – брандмауэр; 2 – стальное покрытие; 3 – фартук; 4 – капельник.

Кровельные листы для покрытия парапетов и брандмауэров размечают в строгом соответствии с заданными размерами, разрезают в продольном направлении и соединяют в двойные картины одинарными лежащими фальцами с подсечкой.

Фартуки делают из стальных листов, разрезанных в продольном направлении.

Выполнение воротников вокруг дымовых труб, покрытий слуховых окон, колпаков и зонтов над трубами

Изготовление воротника начинают с тщательной разметки кровельного листа по заданным размерам. Разрезанные заготовки гнут так, чтобы в результате детали верхней и нижней частей боковых фартуков получились парными: 2 левые и 2 правые (рис. 87).

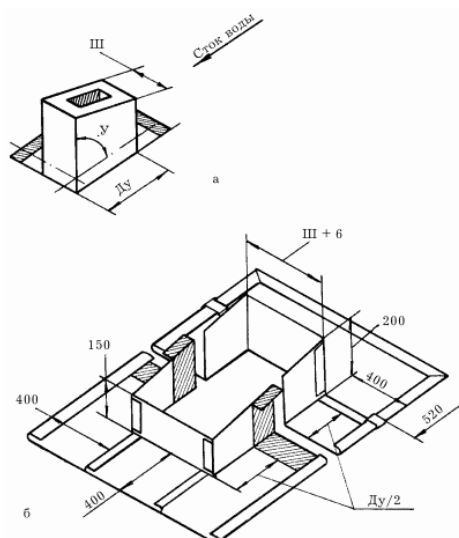


Рис. 87. Заготовление воротника дымовой трубы: а – общий вид дымовой трубы; б – детали воротника, подготовленные к укладке;  $D_u$  – длина дымовой трубы по уклону;  $\Pi$  – ширина дымовой трубы;  $У$  – угол между стенкой трубы и скатом крыши.

Половины воротника соединяют одинарными фальцами и пропаиваются третником.

Вместо фальцевых соединений можно сделать отгибы, направленные по стоку воды, которые сначала заклепывают (2–3 заклепки диаметром 2–3 мм), а затем запаивают.

Слуховое окно, в зависимости от его размера, покрывают 1 или 2 картинами. Перед изготовлением картин необходимо провести замеры обрешетки, чтобы установить:

- диаметр основания окна;
- длину полуколонуса по уклону;
- длину полуколонуса по коньку.

По полученным размерам составляют чертеж окна (вид спереди и сбоку), по которому с учетом припусков на свес и фальцы раскраивают кровельный лист и заготавливают 2 картины.

Воротник слухового окна состоит из 3 фартуков: 2 боковых и 1 переднего (рис. 88).

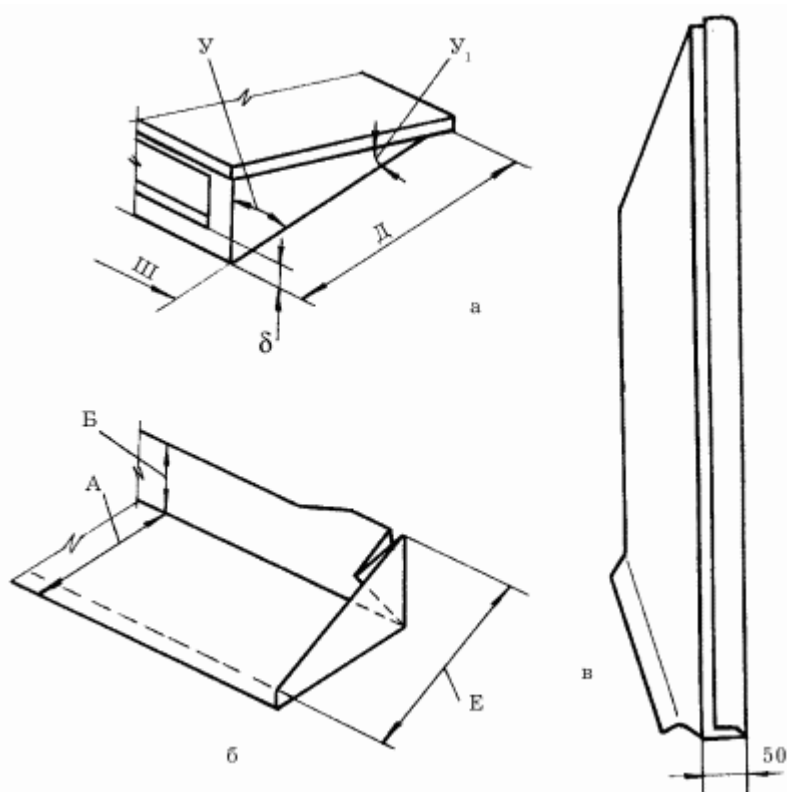


Рис. 88. Воротник слухового окна: а – общий вид окна; б – передний фартук; в – боковой фартук; А – ширина фартука; Б – ширина нижней оконной обвязки; Д – длина боковой стенки окна по скату; Ш – ширина окна; У – угол между передней стенкой окна.

Заготавливают их по заданным размерам на верстаке с использованием бруса-оправки и киянки.

На переднем фартуке сначала отгибают короткие боковые отвороты, а затем длинный, расположенный между ними. На боковом фартуке сначала отгибают долевую кромку, а затем край, укладываемый на обрешетку. Короткую узкую кромку сваливают на плоскость, а длинную отгибают под прямым углом.

Колпак, защищающий оголовок дымовой или вентиляционной трубы, состоит из 4 боковин и крышки (рис. 89).

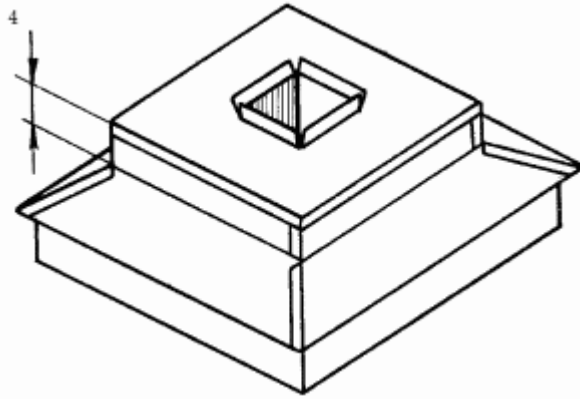


Рис. 89. Колпак для дымовой или вентиляционной трубы.

Заготовки по шаблонам вырезают из листовой стали.

В боковинах отгибают капельники, верхние прямоугольные ободки и кромки для фальцевого соединения, а в крышке прорезают отверстие по размеру дымохода и отгибают внутренние бортики.

После этого крышку соединяют с боковинами угловыми фальцами.

Зонты защищают дымовые каналы от попадания в них атмосферной влаги. В зависимости от формы зонты бывают коническими или пирамидальными.

Для изготовления конических зонтов используют кровельная сталь толщиной 1–1,5 мм, а для пирамидальных – в 2 раза тоньше.

Для выполнения развертки конического зонта (рис. 90) необходимо начертить окружность нужного диаметра, провести из ее центра 2 радиуса так, чтобы угол между ними составил  $35^\circ$ , сделать припуск на нахлестку и вырезать заготовку. Затем края заготовки соединяют и закрепляют 3–4 заклепками, с наружной стороны к зонту также заклепками прикрепляют 3 стойки.

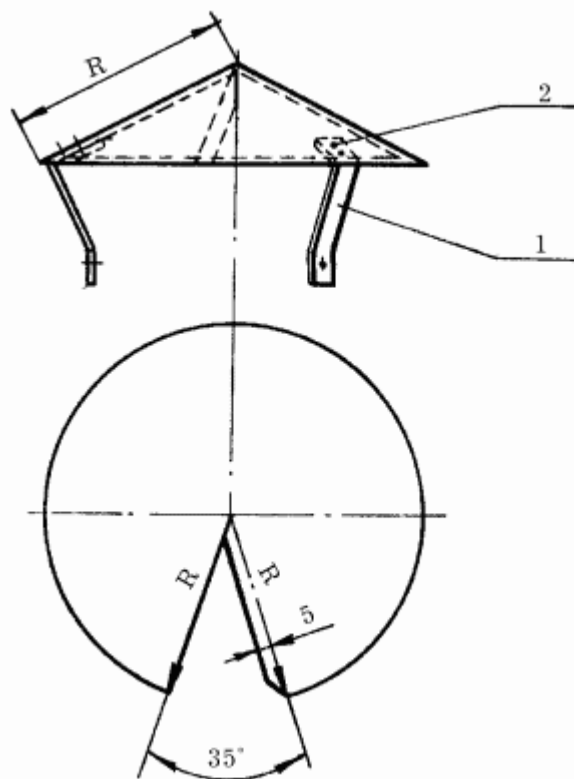


Рис. 90. Заготовка для конического зонта: 1 – стойка; 2 – заклепка.

Для выполнения развертки пирамидального зонта (рис. 91) чертят квадрат заданного размера, противоположные углы соединяют диагоналями, образуя 4 треугольника, одну из сторон треугольника разрезают, по линии разреза заготовка раздвигают на угол  $25^\circ$ , делают припуски на подгиб и на фальцевое соединение.

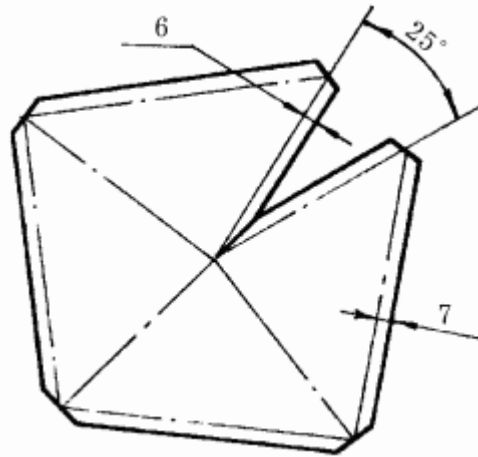


Рис. 91. Заготовка для пирамидального конуса.

Готовую заготовку слегка прогибают по сторонам треугольников и соединяют замыкающим фальцем. К внешней стороне зонта крепятся 4 стойки.

#### Закатка проволоки и выкатка валиков жесткости

Для придания жесткости кровельным изделиям в них закатывают проволоку. Вдоль кромки стального листа с помощью линейки проводят 2 риски: первую на расстоянии, равном  $1/2$  диаметра закатываемой проволоки, а вторую на расстоянии, равном  $1/3$  расстояния до первой риски.

Затем совмещают вторую риску с краем верстака и под прямым углом отгибают кромку (рис. 92, а), лист переворачивают и отогнутую кромку загибают внутрь листа еще на  $15^\circ$  (рис. 92, б), переворачивают лист и делают отгиб по первой риске (рис. 92, в), опять переворачивают лист и отгиб кромки доводят до  $90^\circ$  (рис. 92, г), в отгиб закладывают отрезок проволоки (рис. 92, д) и деревянным молотком сваливают кромку (рис. 92, е).

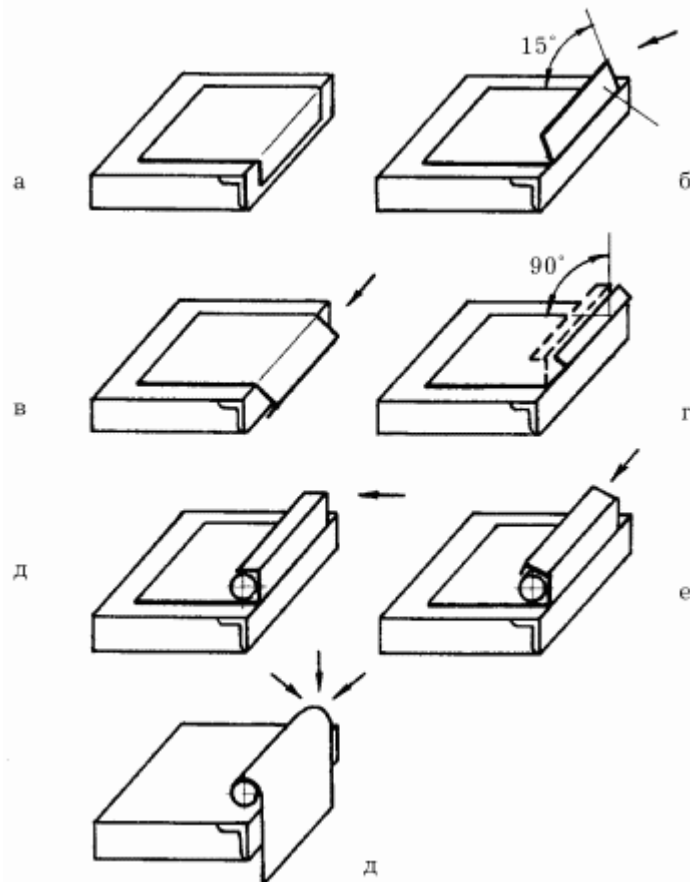


Рис. 92. Закатка проволоки: а – совмещение второй риски с краем верстака; б – загиб кромки на  $15^\circ$ ; в – отгиб по первой риске; г – отгиб кромки до  $90^\circ$ ; д – закладывание проволоки; е – сваливание кромки; ж – обжимание.

В заключение лист устанавливается вертикально и проволока окончательно обжимается со всех сторон (рис. 92, ж).

В круглых изделиях сначала отбортовывают кромку заданной ширины на  $90^\circ$ , закладывают в нее проволочное кольцо соответствующего диаметра, на брус-оправке или наковальне делают прихватку в нескольких местах, сваливают отгиб и укладывают его на кольцо.

Изготовление элементов настенных и подвесных желобов и покрытий разжелобков

Картины настенных желобов выполняют на верстаке.

В двойной картине (рис. 93) короткие стороны листов соединяются между собой двойными лежащими фальцами, расположенными по направлению стока воды.

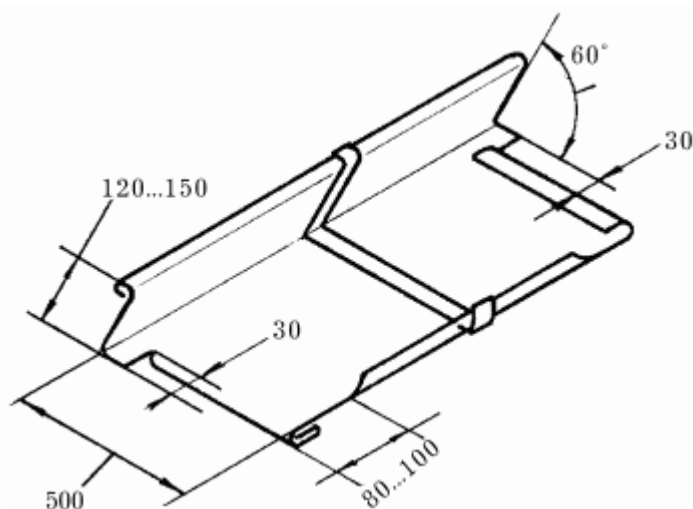


Рис. 93. Двойная картина настенного желоба.

На одной длинной стороне картины отгибается кромка для соединения с рядовым покрытием, а на коротких сторонах, отступив от другой длинной стороны 200–250 мм, делают по 1 надрезу глубиной 30 мм и вдоль длинной кромки под углом  $60^\circ$  к плоскости картины отгибают отворотную ленту. Углы кромок под двойные лежащие фальцы обрезают на  $45^\circ$ . Борт желоба отгибается на высоту 120–150 мм в зависимости от годового количества осадков, выпадающих в данной местности.

Затем на коротких сторонах картины отгибаются кромки под лежащие фальцы: у картин желобов, расположенных справа от водоприемной воронки, правые отгибы делают вверх, а левые вниз, а у левых картин – наоборот.

Подвесные желоба, как правило, бывают полукруглыми, но встречаются и прямоугольные. Изготавливаются они звеньями длиной по 3–4 м. Листы в картине соединяются двойными лежащими фальцами и осаживаются так, чтобы они оказались с наружной стороны желоба. Выгибается готовая картина на специальном приспособлении с помощью киянки. В конце желобов, не соединяющихся с воронками, ставятся заглушки.

### Изготовление деталей водосточных труб

Водосточная труба состоит из:

- водоприемной воронки;
- прямых звеньев;
- колен для обхода выступов на стене;
- отмета для отвода воды от стен здания.

Основными деталями водоприемной воронки являются ободок, конус и стакан. Для ободка воронки вырезают заготовку, ширина которой равна длине верхней стороны трапециевидной заготовки для конуса, и ее края отгибают для соединения с конусом. Затем заготовку выгибают и соединяют фальцем. На готовом ободке выкатывают 2 валика жесткости и отбортовывают кромку, в которую закатывают проволоку диаметром 14 мм.

Для конуса вырезают заготовку в виде трапеции, верхняя сторона которой имеет длину, равную



ширине заготовки для стакана, а нижняя равна ширине заготовки для ободка. На заготовке загибают фальцевые кромки и скатывают ее в конус на вальцовке при отклоненном сгибающем вале. Конус соединяется фальцем по своей образующей. Кромки прямоугольной заготовки стакана соединяются и обжимаются. Стакан вставляется в звено трубы.

Прямые звенья водосточных труб изготавливаются из стандартных стальных листов, которые разрезаются вдоль или поперек в зависимости от нужного количества звеньев и диаметра водосточной трубы. Чтобы готовые звенья хорошо входили друг в друга, заготовке придается небольшая конусность: одна ее сторона укорачивается на 5–6 мм.

Заготовку звена с отогнутыми кромками для фальцевого соединения свертывают вручную на брусеправке, стальной трубе или выкатывают на вальцовке.

На концах прямых звеньев за зигмашине выкатываются валики, выступающие над поверхностью звена на 7–8 мм. Они одновременно являются ребрами жесткости и ограничителями глубины захода одного звена в другое.

Из прямого звена трубы делаются гофрированные колена и сгибаются с помощью прессы или негофрированными из нескольких звеньев трубы.

Для изготовления отмета берется гладкое колено, нижний конец которого срезан по косой.

### Навешивание водосточных труб

Водоприемные воронки и водосточные трубы крепятся с помощью карнизных и настенных штырей со скобами. Крепежную полосу карнизного штыря, предназначенного для крепления воронки, подгибают и укорачивают так, чтобы входное отверстие конуса воронки находилось ниже капельника карнизного свеса на 7–10 мм, а валик жесткости стакана воронки опирался на хомут штыря.

Верхний настенный штырь крепится чуть ниже верхнего переходного колена, а нижний – чуть выше отмета. При необходимости между ними через равные промежутки устанавливаются дополнительные штыри, которые крепятся на березовых пробках, забитых в отверстия заподлицо со стеной (рис. 94).

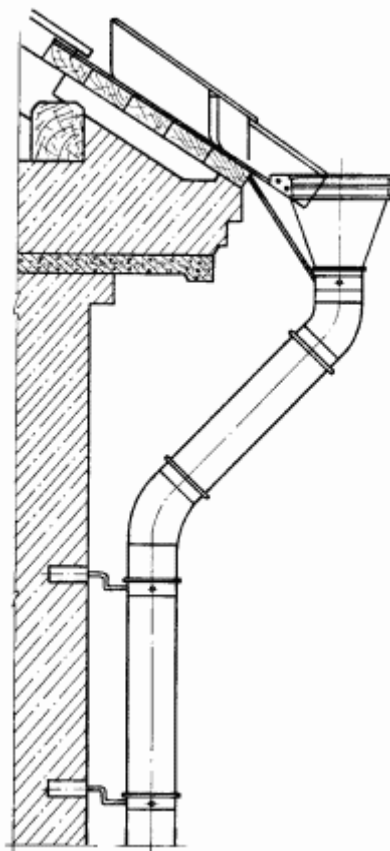


Рис. 94. Навеска водосточной трубы.

### Художественное оформление водосливов

В предыдущих разделах говорилось о том, как можно изготовить устройства для отвода воды с крыши и от стен дома. Чтобы они не только не портили общий вид дома, но и были его украшением, можно оформить их просечным железом. Работа с просечным железом не требует особых навыков и опыта,

поэтому получить из него изделия высокого качества может даже новичок. Для этого понадобится рисунок или орнамент и минимальный набор инструментов: ножницы по металлу, угольник, рейсмус, молоток, линейка и несколько сечек.

Рейсмус для жестяных работ делают в виде пластины из закаленной стали. По обеим кромкам инструмент имеет вырезы. Используя рейсмус, прочерчивают разметочные линии, параллельные кромкам листа.

Рейсмус может быть раздвижным. С его помощью можно установить необходимое расстояние, ослабив 2 винта и переместив пластину относительно основания.

Сечки изготавливают 3 видов: круглые, полукруглые и прямые. Первые делают из закаленной легированной стальной трубки необходимого диаметра.

Рабочая часть их хорошо заточена, а верхняя имеет заглушку для удара по ней молотком. В этих сечках имеется отверстие для удаления из них осколков материала. Сечки выпускаются длиной 150–180 мм.

Сечки полукруглой формы делают с разным поперечным сечением – крутым, отлогим, средним. Рабочая сторона затачивается на ширину 3,5–30 мм. Инструмент можно изготовить и в домашних условиях. Для этого берут обычное зубило и снимают у него рабочую часть. После этого с помощью наждачного круга придают его спинке полукруглую форму, а на краю того же круга выполняют рабочую часть инструмента, которую затем затачивают.

В качестве прямых сечек могут служить простые зубила, ширина рабочей кромки которых колеблется от 8 до 30 мм, а угол заострения – 35–40°.

Владея навыками термической обработки стали, любой необходимый инструмент, включая и сечки, можно изготовить самостоятельно.

Для этого вида работ обычно берут кровельное оцинкованное железо или черное железо. Предпочтение отдают черному железу, потому что после окрашивания, чернения на нем более четко выделяется рисунок. Недостаток этого железа в том, что оно довольно быстро ржавеет, в отличие от оцинкованного железа.

Просечной рисунок, выполненный на оцинкованном железе, начинает «играть», если кровля и стены дома окрашены в темные цвета или на фоне кирпичных стен.

Перед выполнением работ тщательно подготавливают рабочее место. Для этого выбирают дубовый или буковый чурбак и ставят его на устойчивую скамью. На верхнем торце чурбака и следует просекать железо.

Жестящик усаживается верхом на скамью так, чтобы чурбак находился между ног. С правой стороны на одном уровне с чурбаком устанавливают небольшие козлы, а с левой – стол. Стол нужен для раскладывания инструментов, а козлы – для горизонтального расположения длинных листов просечной резьбы.

Чтобы проделать отверстия, предусмотренные заранее заготовленным рисунком, на просекаемой поверхности с помощью линейки, угольника и других инструментов делают разметку, затем лист кладут на чурбак и все отверстия пробивают сечками, ударяя по ним молотком.

Наиболее трудные участки следует пробивать полукруглыми сечками. Рисунок у кромок вырезают ножницами по металлу, а внутренний – прямыми сечками.

Кроме уже перечисленных инструментов, для пробивания мелких отверстий могут понадобиться чеканы.

Отделяют просечное железо путем чернения, то есть оксидирования.

Чернение проводят в эмалированной емкости, подогревая раствор. Но имеется некоторая сложность: чернить просечные листы больших размеров довольно трудно.

Перед чернением железо подготавливают – удаляют с него окалину и ржавчину в таких растворах (вещества, входящие в их состав, даются в массовых частях):

1. Формалин – 2.

Соляная кислота (20 %-ная) – 48.

2. Соляная кислота – 25.

Серная кислота – 15.

Уротропин – 0,06.

Вода – 200.

После удаления с железа окалины и ржавчины его тщательно промывают под струей воды и опускают в раствор для чернения, приготовленный по одному из рецептов:

1. Вода – 200.

Гипосульфит натрия – 16.

Ортофосфорная кислота – 1,4.

Хлористый аммоний – 12.

Азотная кислота – 0,6.

Раствор постепенно доводят до температуры примерно 70 °С и приблизительно на 20 мин помещают в него железо, которое покрывается черной матовой пленкой.

Раствор может действовать и при температуре 20 °С.

В этом случае изделие держат в нем не менее часа.

На изделии появляется матовая черная пленка, но менее прочная, чем при температуре 70 °С.

2. Вода – 200.

Нитрат натрия – 35.

Едкий натр – 130.

Раствор доводят до температуры 135 °С и опускают в него железо на 1,5 ч.

Железо в результате этой процедуры покрывается черной блестящей пленкой.

3. Вода – 200.

Едкий натр – 300.

Нитрат натрия – 6.

Раствор доводят до температуры 150 °С и помещают в него изделие не более чем на 10 мин. Изделие покрывается матовой черной пленкой.

После чернения изделия промывают горячей водой и сушат на открытом воздухе. Затем на них наносят тонкий слой натуральной олифы.

## **Глава 12. Сварочные работы при устройстве кровли**

При строительстве домов свыше двух этажей обычно проводятся сварочные работы. Обычно метод сварки применяется при устройстве кровель из меди – очень декоративного материала, которые после монтажа не нуждаются в дополнительном поддержании.

Также к сварочным работам можно приступать в том случае, если используемый кровельный материал достаточно тяжел.

### **Организация рабочего места**

В зависимости от характера работы сварку можно вести, находясь на одном месте или периодически передвигаясь по рабочей площадке. Поэтому рабочее место сварщика может быть как мобильным, так и постоянным. Независимо от этого существует строго определенный набор необходимых приспособлений и инструментов. Среди них выделяют: источник электропитания, сварочный трансформатор, сварочные провода, держатель электрода, защитный щиток для лица, брезентовая защитная одежда, оградительные щиты, средства пожаротушения, необходимые инструменты, асбестовый лист.

Если сварочные работы ведутся в кабине, то стены кабины лучше окрасить в светло-серый цвет. Такой тип окраски способствует лучшему поглощению ультрафиолетовых лучей. Кроме того, в кабине должно быть хорошее освещение и вентиляция.

Полы по требованиям противопожарной безопасности должны быть из кирпича, бетона или цемента. Размеры кабины – 2 x 2,5 м. Ее стенки изготавливают из тонкого металла, фанеры, брезента. И фанера, и брезент пропитываются огнестойким составом.

Рабочий стол сварщика не должен превышать высоту 0,6–0,7 м. Материал столешницы – толстая листовая сталь.

Фибровые маски и щитки защищают глаза и лицо сварщика от вредных излучений. Внутренняя сторона корпусов щитков и масок должна иметь матовую гладкую поверхность черного цвета.

Защиту от излучений обеспечивают и темно-зеленые светофильтры (тип С). Если сварочные работы выполняются покрытыми электродами, то лучше выбирать следующие светофильтры: при токе 100 А – светофильтр С5, 200 А – С6, 300 А – С7, 400 А – С8, 500–600 А – С9.

Если сварка проводится в двуокиси углерода при токе 50–100 А, то применяют светофильтр С1, 100–150 А – С2, 150–250 А – С3, 250–300 А – С4, 300–400 А – С5.

Электродержатели нужны для закрепления электрода и подвода к нему тока при ручной дуговой сварке. Различают электродержатели пассатижного, винтового, пружинного, рычажного и других типов. Электродержатели позволяют закреплять электрод в одном из трех положений: под углом 0, 60, 90° относительно продольной оси рукоятки.

Сварочные кабели служат для подвода тока к электродержателю и, соответственно, к изделию от источника питания. Наиболее распространены кабели марок РГД, РГДО, РГДВ. Рекомендуемая длина кабеля – 2–3 м, остальную часть можно заменить кабелями марок КРПНТ и КРПСН. Если длина кабеля превышает 30–40 м, то происходит значительное падение напряжения в сварочной цепи, что, естественно, плохо влияет на качество сварки. При силе тока дуги 200 А площадь сечения кабеля должна быть 40 мм, 300 А – 70 мм, 400 А – 120 мм.

Комплекты для сварочных работ включают в себя три разновидности: КИ-50, КИ-315, КИ-125. Кроме того, существуют наборы ЭНИ-300 и ЭНИ-300/1. Они включают в себя следующие инструменты: электродержатель с запасными частями, соединительная муфта, клемма заземления, щетка-зубило, отвертка с диэлектрической ручкой, две диэлектрические ручки, плоскогубцы комбинированные, ключ гаечный разводной, клеймо сварщика, молоток, два защитных светофильтра, стекло покровное для щитка сварщика, отрезок кабеля марки РГД длиной 3 м.

## **Типы электродов**

При дуговой сварке плавлением применяют плавящиеся электроды, выполненные из холоднотянутой калиброванной или горячекатаной проволоки диаметром 0,3–12 мм, или порошковой проволоки. В качестве электродов используют также электродные ленты и пластины.

Электроды классифицируют по материалу, назначению для сварки определенных сталей, по толщине покрытия, нанесенного на стержень, видам покрытия, характеру шлака, образующегося при расплавлении, техническим свойствам металла шва и пр.

На все электроды наносится определенный состав – покрытие. Общее назначение электродных покрытий – обеспечение стабильности горения сварочной дуги и получение металла шва с заранее заданными свойствами. Наиболее важными свойствами являются пластичность, прочность, ударная вязкость, стойкость против коррозии.

Покрытие выполняет множество важных функций.

Во-первых, это газовая защита зоны сварки и расплавленного металла, которая образуется при сгорании газообразующих веществ. Она предохраняет расплавленный металл от воздействия кислорода и азота. Такие вещества вводятся в покрытие в виде древесной муки, целлюлозы, хлопчатобумажной ткани.

Во-вторых, раскисление металла сварочной ванны элементами, обладающими большим родством с кислородом, чем железо. К таким элементам относятся марганец, титан, молибден, хром, кремний, алюминий, графит. Раскислители входят в покрытие не в чистом виде, а в виде ферросплавов.

В-третьих, шлаковая защита. Шлаковое покрытие уменьшает скорость охлаждения и затвердения металла шва, способствуя тем самым выходу газовых и неметаллических включений.

Шлакообразующие компоненты покрытий представляют собой титановые и марганцевые руды, каолин, мрамор, кварцевый песок, доломит, полевой шпат и др.

В-четвертых, легирование металла шва для придания ему специальных свойств (повышение механических свойств, износостойкости, жаростойкости, сопротивления коррозии).

В качестве легирующих компонентов используются хром, никель, молибден, вольфрам, марганец, титан.

Кроме того, для повышения производительности сварки в электродные покрытия вводят железный порошок. Такой порошок облегчает повторное зажигание дуги, уменьшает скорость охлаждения наплавленного металла, что благоприятно сказывается на сварке в условиях низких температур. Содержание порошка может достигать до 60 % массы покрытия.

Для закрепления покрытия на стержне электрода обычно используют связующие компоненты – такие,

как жидкое стекло.

Для придания покрытию лучших пластических свойств в него вводят формирующие добавки – такие, как бетонит, каолин, декстрин, слюда и пр.

В зависимости от свариваемых материалов все электроды делятся на следующие группы:

Л – для сварки легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву свыше 600 МПа (пять типов: Э70, Э85, Э100, Э125, Э150);

У – для сварки углеродистых и низкоуглеродистых конструкционных сталей;

В – для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами;

Т – для сварки легированных теплоустойчивых сталей – 9 типов;

Н – для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами – 44 типа.

Гарантируемый предел прочности металла шва обозначается в марке электродов цифрами. Например, название электрода, обозначенное Э42, говорит о том, что он предназначен для дуговой сварки; минимальный предел прочности металла шва – 420 МПа.

## Основные виды сварки

Дуговая сварка представляет собой соединение расплавленных металлов между собой с помощью электрической дуги (рис. 95).

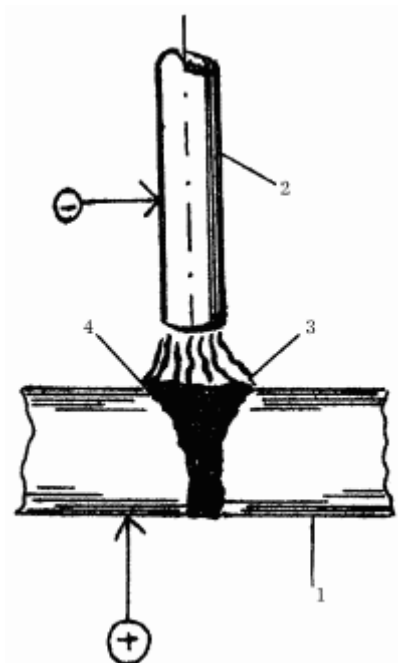


Рис. 95. Дуговая сварка: 1 – соединяемые детали; 2 – электрод; 3 – дуга; 4 – сварочная ванна.

Этот тип сварки включает в себя такие виды, как плазменная, электрошлаковая, электронно-лучевая и термитная.

Плазменная сварка основана на пропускании электрического тока большой плотности через газовую среду, находящуюся под некоторым давлением. Ионизированный газ называют плазмой. Температура плазменной струи достигает 50 000 °С.

В электрошлаковой сварке плавление металла происходит за счет теплоты, выделяемой электрическим током, проходящим через расплавленный шлак (рис. 96).

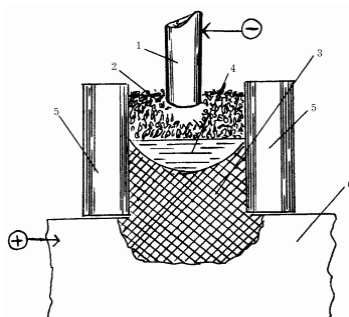


Рис. 96. Электрошлаковая сварка: 1 – электрод; 2 – электропроводный шлак; 3 – образуемый шов; 4 – сварочная ванна; 5 – перегородки, формирующие шов; 6 – металл.

Энергия электронного луча нашла свое применение в электронно-лучевой сварке. Теплота выделяется в результате бомбардировки поверхности металла электронами, имеющими большие скорости; анодом служит свариваемая деталь, катодом – вольфрамовая спираль (рис. 97).

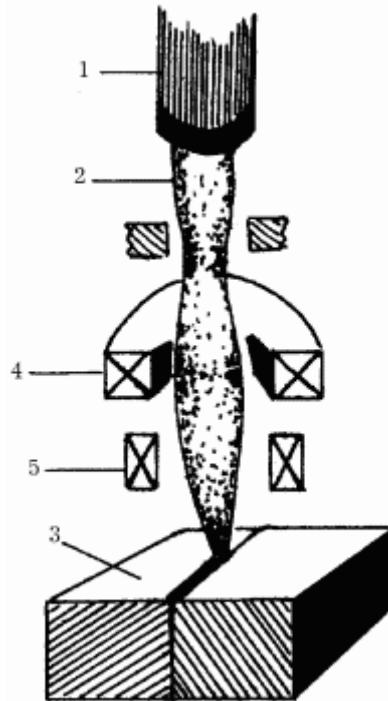


Рис. 97. Электронно-лучевая сварка: 1 – катод; 2 – пучок; 3 – соединяемые заготовки; 4 – магнитная линза; 5 – катушка.

Поверхность катода испускает электроны, формируемые в пучок, который фокусируется на соединяемые заготовки магнитной линзой. Перемещает луч специальная катушка.

Использование теплоты, выделяемой нагретой смесью оксида железа и алюминия, лежит в основе термитной сварки. Свариваемые детали находятся в огнеупорной форме, а в тигле, находящемся сверху, находится смесь металлов. При горении температура этой смеси (по-другому, термита) достигает более 2000 °С. В результате образуется жидкий металл, который при заполнении формы оплавляет кромки свариваемых изделий, заполняет зазор, образуя тем самым шов.

В ультразвуковой сварке ультразвуковые колебания передаются по волноводу от преобразователя к рабочему наконечнику.

Соединяемые изделия помещают между наконечником и специальной опорой.

Под действием вертикального сжимающего усилия и ультразвуковых колебаний в заготовках возникают силы трения, достаточные для получения сварного соединения (рис. 98).

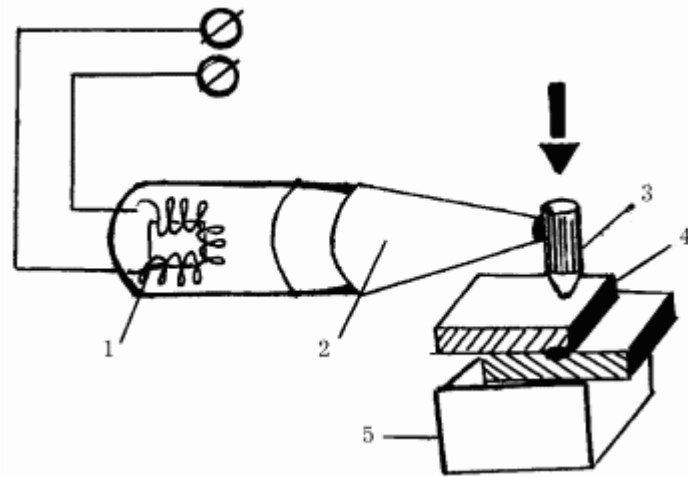


Рис. 98. Ультразвуковая сварка: 1 – магнитострикционный преобразователь; 2 – волновод; 3 – рабочий наконечник; 4 – соединяемые изделия; 5 – опора.

При контактной сварке, которая, в свою очередь, делится на точечную и стыковую, происходит сварка давлением. Здесь соединяемые заготовки зажимаются электродами. В зоне контакта под действием сварочного тока происходит сильный разогрев, затем сжатие заготовок и, как результат, образование сварного соединения (рис. 99).

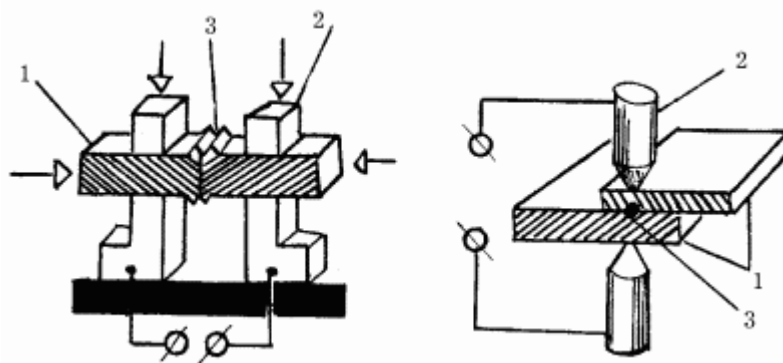


Рис. 99. Контактная сварка: 1 – соединяемые заготовки; 2 – электроды; 3 – зона контакта.

Если при соединении изделия используют радиочастотную сварку, то свариваемые заготовки нагреваются с помощью высокочастотного индуктора. В результате этого происходит оплавление кромок заготовок. Сварное соединение получается в результате сжимающего действия роликов (рис. 100). Сердечник из феррита повышает эффективность процесса.

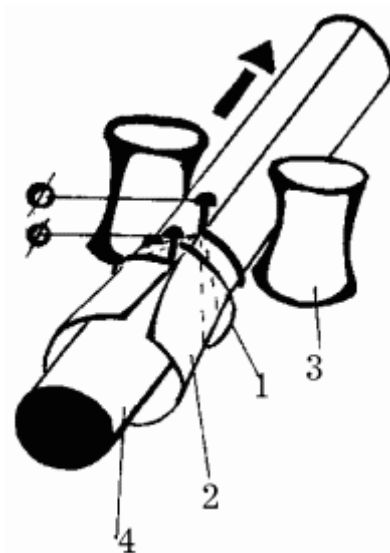


Рис. 100. Радиочастотная сварка: 1 – высокочастотный индуктор; 2 – свариваемые части; 3 – ролики; 4 – ферритовый сердечник.

Лазерная сварка осуществляется световым лучом, получаемым от специальных твердых и газовых излучателей. Вакуум при сварке лазером не нужен, и ее можно выполнять на воздухе даже на значительном расстоянии от генератора (рис. 101).

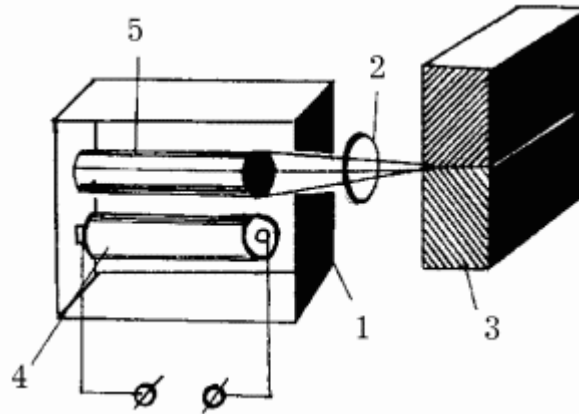


Рис. 101. Лазерная сварка: 1 – излучение лазера; 2 – линза; 3 – свариваемые заготовки; 4 – лампа накачки; 5 – рубиновый стержень.

Сварка трением осуществляется с помощью вращения одного из стержней и соприкосновения его торца с торцом закрепленного стержня; концы стержней разогреваются и с приложением осевого усилия свариваются.

Холодная сварка базируется на свойстве металла схватываться при значительном давлении.

В зависимости от механизации процесса сварку можно разделить на ручную, механизированную и автоматическую.

### Виды сварных соединений и швов при дуговой сварке

Сварные швы можно разделить на 4 вида: стыковые, тавровые, угловые и нахлесточные.

Сам по себе шов представляет закристаллизовавшийся металл, который в процессе сварки находился в расплавленном состоянии.

Стыковой шов предназначен для соединения торцевых поверхностей деталей, причем толщина их может быть различной (рис. 102).

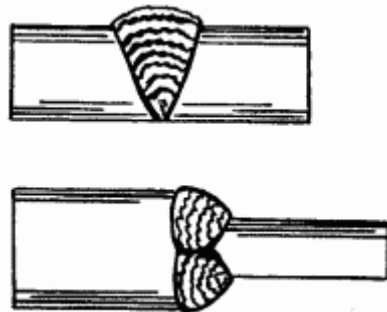


Рис. 102. Стыковой шов.

Стыковые швы широко применяют в машиностроении, а также при сварке больших емкостей и труб. В тавровом шве торец одной заготовки приваривается к боковой поверхности другой (рис. 103).



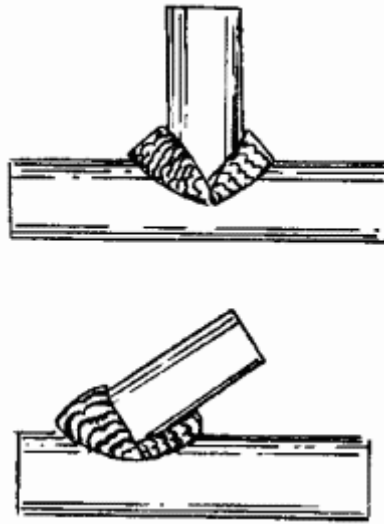


Рис. 103. Тавровый шов.

Обычно такие соединения имеют вид буквы «Т» (отсюда и название).

Элементы в тавровом соединении можно соединять как под прямым, так и под любым другим углом.

Угловой шов соединяет два элемента, которые находятся под любым углом друг к другу (рис. 104).

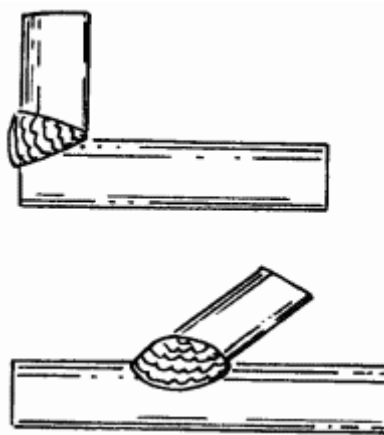


Рис. 104. Угловой шов.

Такие швы получили распространение в строительстве.

При соединении 2 листов металла, в котором один лист накладывается на другой с нахлестом, образуется нахлесточный шов (рис. 105).

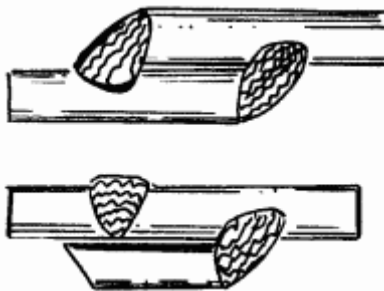


Рис. 105. Нахлесточный шов.

Нахлесточные швы применяются в конструкциях металлических форм, резервуаров и пр.

## Подготовительные работы

Подготовительные работы включают в себя правку, разметку, резку, подготовку кромок под сварку и холодную или горячую гибку.

Правку выполняют на станках или вручную. При правке устраняются деформации металла. Металл небольшой толщины правится в холодном состоянии, а толстый предварительно подогревается до 250–300 °С.

Целью разметки является нанесение размеров детали на металл. Обычно ее наносят по шаблонам из алюминиевого листа. При разметке используют линейку, угольник, рулетку, чертилку.

Резка может быть как механической, так и термической. Наиболее производительной является механическая. Термическая же, уступая ей, является более универсальной, так как позволяет с большей точностью выкроить заготовки различной геометрической формы.

Подготовка кромок, как и резка, ведется 2 способами: механическим и термическим. В основном используется механический способ. Используя 2 или 3 резака, расположенных под разными углами, можно получить кромки с односторонним или двусторонним скосом.

Кроме классической гибки, осуществляемой на листогибочных вальцах, существует множество других способов.

В подготовительные работы, кроме вышеперечисленных, входит также очистка металла от масла, ржавчины, окислы, влаги и различных неметаллических загрязнений. Присутствие этих загрязнений часто является причиной образования в сварных швах пор, трещин, шлаковых включений, что ведет к снижению прочности сварного соединения.

### Техника выполнения ручной дуговой сварки

Дуговая сварка металлическими электродами с покрытием остается самым распространенным методом, применяемым при изготовлении и монтаже конструкций. В начале работы следует зажечь (возбудить) дугу, установив нужное значение сварочного тока. Оно зависит от марки электрода и типа сварного соединения.

Зажигать дугу можно разными способами. При первом способе электрод приближают перпендикулярно к поверхности изделия и, коснувшись металла, быстро отводят вверх на необходимую длину дуги. При втором способе электродом вскользь чиркают по поверхности металла.

Существует такое понятие, как длина дуги. Она напрямую зависит от марки и диаметра электрода, разделки свариваемых кромок.

Нормальная длина дуги составляет 0,5–1,1 диаметра электрода. Если длину увеличить, то качество наплавленного металла шва снижается ввиду его интенсивного окисления и азотирования; глубина проплавления основного металла уменьшается, ухудшая внешний вид шва. Сварку можно вести в разных направлениях: от себя, к себе, слева направо, справа налево (рис. 106).

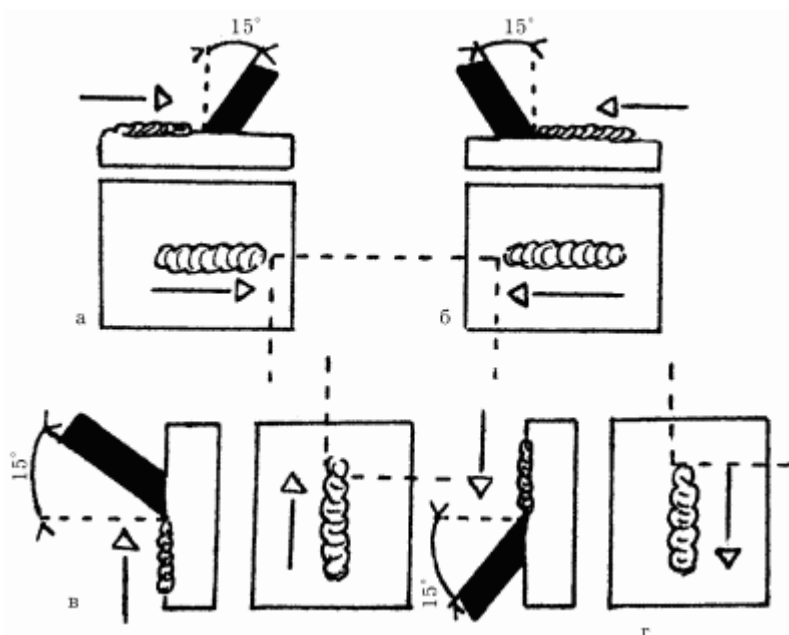


Рис. 106. Направление движения электродов: а – движение электрода вправо; б – движение электрода влево; в – движение электрода вверх; г – движение электрода вниз.

Независимо от этого электрод всегда должен быть наклонен к оси шва таким образом, чтобы основной металл проплавлялся на наибольшую глубину. Для получения гладкого и плотного шва необходимо, чтобы угол наклона электрода в сторону ведения шва составлял  $15^\circ$ .

Существует 3 основных направления движения электрода. Первое из них – поступательное вдоль оси. Движение вдоль оси позволяет обеспечить постоянство длины дуги и связать это со скоростью плавления электродов.

Второе движение электрода – перемещение вдоль оси образуемого валика в направлении наплавки для образования шва. Образуется узкий валик, ширина которого зависит от скорости перемещения дуги по поверхности и сварочного тока. Узкий валик накладывают, проваривая корень шва или сваривая тонкие листы.

Третье движение включает в себя поперечные колебательные движения электрода (рис. 107).

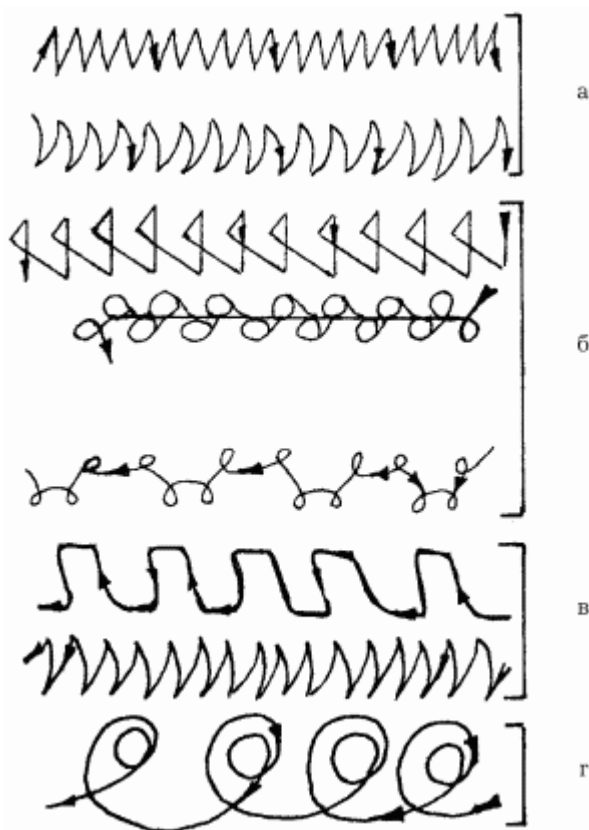


Рис. 107. Виды поперечных движений электрода при различных режимах прогрева: а – при слабом прогреве кромок; б – при усиленном прогреве кромок; в – при усиленном прогреве одной кромки; г – при хорошем прогреве корня шва.

### Техника сварки в нижнем положении

При этом положении можно получить сварные швы наиболее высокого качества, так как в этом случае значительно облегчаются условия выделения неметаллических включений и газов из расплавленного металла сварочной ванны. Сечение шва можно заполнить в один проход, многослойно и в несколько проходов.

Однопроходная сварка с v-образной разделкой кромок выполняется с поперечными колебаниями электрода на всю ширину, с выходом дуги со скоса кромок на необработанную поверхность (рис. 108).

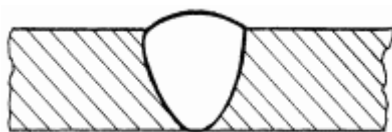


Рис. 108. Однопроходное сечение стыкового шва.

Если число слоев равно числу проходов дуги, то шов называют многослойным. Если слой выполняется за несколько проходов, шов называют многопроходным.

При сварке шва с v-образной разделкой за несколько проходов можно обеспечить гораздо лучший провар первого слоя в корне разделки (рис. 109).



Рис. 109. Многослойное сечение стыкового шва.

Сварку ведут без поперечных колебаний с помощью электродов диаметром 3–4 мм. В зависимости от толщины металла последующие слои выполняют электродами большего диаметра, с поперечными колебаниями. Необходимо тщательно очищать от шлака и брызг металла все предыдущие слои: это обеспечит хороший провар и высокое качество шва.

Разделку кромок можно заполнять швами с шириной на всю разделку или отдельными валиками. В многопроходных швах последний валик можно выполнить на всю ширину разделки (рис. 110).



Рис. 110. Многопроходное сечение стыкового шва.

Вышеперечисленные виды швов нашли свое применение в различных соединениях: многослойные швы в стыковых, многопроходные – в угловых и тавровых соединениях. Протяженность швов варьируется от 300 до 1000 мм. В зависимости от этого все швы подразделяются на три группы: короткие – до 300 мм, средние – 300–1000 мм, длинные – свыше 1000 мм.

На выбор того или иного способа сварки влияют протяженность шва, свойства свариваемого материала и качество сварных соединений.

Выполнение коротких швов (до 300 мм) относят к наиболее простому способу. От начала до конца шва осуществляется движение напроход (рис. 111, а). При шве средней длины сварка ведется от середины к концу (рис. 111, б) или обратноступенчатым способом.

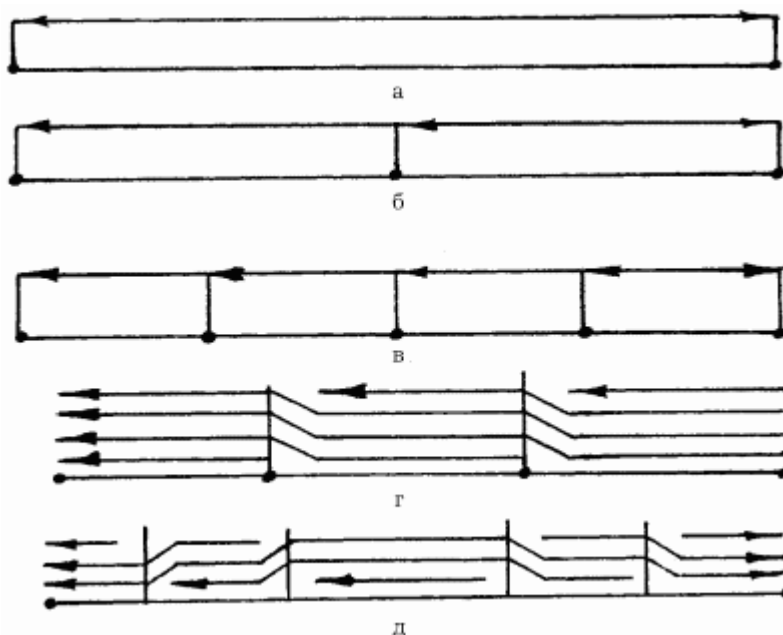


Рис. 111. Различные схемы сварки: а – сварка напроход; б – сварка от середины к краям; в – обратноступенчатый способ; г – «каскад»; д – «горка».

Швы, имеющие большую протяженность, можно варить как обратноступенчатым способом, так и вразброс. При обратноступенчатом способе удобно разбить шов на небольшие участки длиной 150–200

мм. Направление сварки каждого участка не должно совпадать с общим направлением сварки (рис. 111, в).

Швы конструкций, несущих большую нагрузку и имеющих значительную толщину свариваемых поверхностей, обычно сваривают способом «каскад» (рис. 111, г) или «горка» (рис. 111, д).

Чтобы в зоне сварки не возникали объемные напряжения, ведущие к образованию трещин, необходимо во время работы поддерживать в ней высокую температуру. Величина сварочного тока влияет на толщину шва свариваемых деталей из низкоуглеродистой стали. Она может колебаться от 3 до 5 мм.

При силе тока, равной 100 А, происходит расплавление металла на глубину 1 мм с термической обработкой нижнего слоя на глубину 1–2 мм. Если сила тока достигает 200 А, то толщина слоя возрастает до 4 мм. При этом происходит термическая обработка нижнего слоя на глубину 2–3 мм.

Если сварка ведется на весу (рис. 112), то необходимо обеспечить максимальный провар корня шва и сформировать качественный обратный валик. В этом случае хорошо зарекомендовал себя способ сварки на съемной медной (рис. 113) или остающейся стальной подкладке (рис. 114). При этом в медной подкладке делается формирующая канавка. Чтобы расплавленный металл не вытекал из сварочной ванны, необходимо обеспечить плотное обжатие подкладок к свариваемым кромкам. Остающиеся подкладки не всегда технологичны, так как увеличивают расход металла. Если допустима выпуклость обратной стороны, то допускается подварка корня шва с последующей укладкой основного шва (рис. 115).

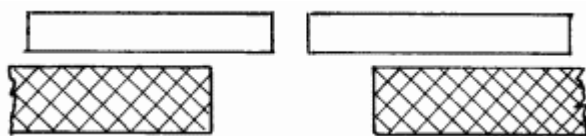


Рис. 112. Сварка на весу.



Рис. 113. Сварка на медной съемной подкладке.



Рис. 114. Сварка на остающейся стальной подкладке.

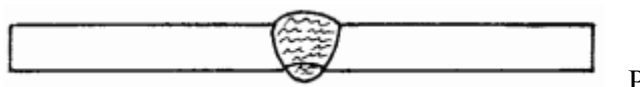


рис. 115. Сварка с предварительным подварочным швом.

### Окончание сварки

Правильная заварка кратера при обрыве дуги – окончание сварки – играет важную роль в сварочном процессе.

В зоне кратера скапливается наибольшее количество вредных примесей, образовавшихся в процессе кристаллизации металла. В этой зоне трещины образуются наиболее часто. Если сварка закончена, то при обрыве дуги не рекомендуется резко отводить электрод от изделия. Перемещения электрода следует прекратить и до обрыва медленно удлинять дугу. Такой прием способствует заполнению кратера электродным металлом. В некоторых случаях, например при сварке низкоуглеродистой стали, кратер выводят на основной металл, в сторону от шва. Если понадобилась смена электродов или произошел случайный обрыв дуги, то ее можно возбудить на еще нерасплавленном основном металле перед кратером. Металл проплавляют на кратере. Если ведется сварка стали, которая образует закалочные структуры, то вывод кратера в сторону недопустим из-за возможности образования трещин.

### Определение режима сварки

Основными параметрами нормального режима сварки являются величина и полярность тока, диаметр

электродов, скорость сварки и напряжение на дуге. Существуют и дополнительные параметры – толщина покрытия электрода и его состав, положение электрода и положение изделия.

Сварочный ток выбирают, ориентируясь на марку и диаметр электрода, учитывая при этом положение шва в пространстве, вид соединения, а также толщину свариваемого изделия. При этом сила тока должна быть максимально возможной. Чем больше ток, тем выше производительность труда и больше наплавляется металла. Увеличение силы тока влияет также на глубину провара.

Полярность тока и его вид (постоянный или переменный) оказывают влияние на размеры шва и его форму. Если сварка ведется при постоянном токе, имеющем обратную полярность, то глубина провара на 50 % больше, чем при постоянном токе прямой полярности. Это объясняется тем, что на аноде и катоде выделяется разное количество теплоты. Глубина провара при сварке переменным током на 15 % меньше той, которая получается при сварке постоянным током прямой полярности.

На диаметр электрода влияют толщина свариваемого металла, вид соединения и форма подготовленных кромок под сварку. Если ведется сварка стыков металла, толщина которых достигает 4 мм, то используются электроды того же диаметра, что и толщина кромок.

Если свариваемый металл имеет большую толщину, то задействуются электроды диаметром 4–8 мм. При этом должны соблюдаться условия провара основного металла. Если стыковые швы имеют несколько слоев, то желательно первый шов выполнить электродом диаметром 3–4 мм, с обязательной сваркой последующих слоев электродами большего диаметра.

### **Техника выполнения горизонтальных, вертикальных и потолочных швов**

Если сварка швов ведется в положениях, отличающихся от нижнего, то возникает вероятность вытекания расплавленного металла из сварочной ванны. В таких положениях металл может капать мимо нее. Для предотвращения этого сварку следует вести наиболее короткой дугой, ведя поперечные колебания электродов.

Слой расплавленного металла удерживается от вытекания из сварочной ванны силой поверхностного натяжения. Чем тоньше пленка расплавленного металла, тем больше вероятность ее удержания этой силой. Достигается это за счет периодического отведения в сторону от ванны конца электрода. Такое отведение создает возможность быстрой кристаллизации металла. Удерживать металл от вытекания помогают и такие приемы, как понижение на 10–20 % силы тока и применение электродов уменьшенного диаметра: для вертикальных и горизонтальных швов – не более 5 мм, для потолочных – 10 мм.

### **Выполнение вертикальных швов**

Сварку таких швов можно осуществлять как на подъем, так и на спуск (рис. 116).

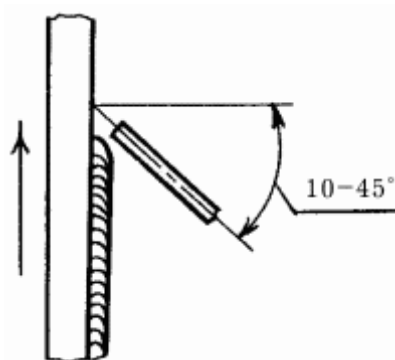


Рис. 116. Вертикальный шов.

При сварке на подъем нижележащий металл шва, который почти закристаллизовался, удерживает расплавленный металл, находящийся в сварочной ванне. Сварка на подъем дает возможность более тщательно проваривать корень шва и кромки, так как расплавленный металл стекает с электрода прямо в сварочную ванну. Недостатком данного способа является грубый внешний вид шва: его поверхность как будто покрыта чешуей.

При сварке на спуск трудно получить качественный провар места соединения деталей, так как шлак и расплавленный металл подтекают под дугу. При малом значении силы поверхностного натяжения

происходит вытекание металла из сварочной ванны.

### Выполнение потолочного шва

Выполнение потолочного шва (рис. 117) представляет определенные трудности. По возможности следует заменять этот трудоемкий вид каким-либо другим. При таком способе сварку производят, периодически замыкая конец электрода на сварочную ванну.

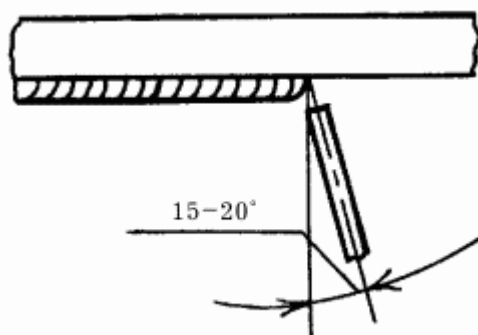


Рис. 117. Потолочный шов.

Металл сварочной ванны начинает кристаллизоваться, тем самым уменьшая объем сварочной ванны. Параллельно этому в сварочную ванну вносится расплавленный электродный металл. Подрезы образуются при удлинении дуги. Сварка таких швов создает неблагоприятные условия для выделения шлаков и газов из сварочной ванны.

### Выполнение горизонтального шва

Горизонтальные стыковые швы (рис. 118), в отличие от вертикальных, более сложны в выполнении.

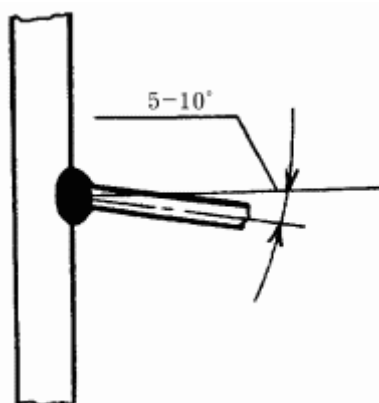


Рис. 118. Горизонтальный шов.

Объясняется это тем, что расплавленный металл стекает из сварочной ванны на нижнюю кромку, что влечет за собой образование подреза по верхней кромке. По этой причине сварку металла повышенной толщины производят со скосом только одной верхней кромки. Нижняя помогает удерживать расплавленный металл в сварочной ванне. В нахлесточных соединениях сварка угловых швов не представляет особых трудностей и выполняется по тому же способу, что и сварка в нижнем положении.

### Особенности сварки различных материалов

#### Сварка низкоуглеродистых сталей

Хорошо свариваются низкоуглеродистые стали, содержащие до 0,25 % углерода. Такие соединения легко обрабатываются режущими инструментами. Чтобы исключить перегрев и образование закалочных структур, используют многослойную сварку с большим интервалом времени между наложением слоев. Дуговую сварку металла толщиной 2 мм обычно ведут на постоянном токе обратной полярности. Изделия толщиной более 15 мм подвергают после сварки термообработке. Сварка толстого металла «каскадом» или «горкой» с замедлением скорости охлаждения металла и околошовной зоны предупреждает образование закалочных структур. Дефектные участки обычно подваривают швами

нормального сечения длиной не менее 100 мм или предварительно подогревают до температуры 150–200 °С.

#### Сварка углеродистых сталей

Сварка таких марок сталей часто чревата образованием трещин как в основном, так и в наплавленном металле. Чтобы получить качественное соединение, необходимо соблюдать следующие соотношения между диаметром электрода и значением сварочного тока:

Диаметр электродов, мм 2,53

Сварочный ток, А 40–60 50–75 80–100

Диаметр электродов, мм 4,5,6

Сварочный ток, А 130–150 170–200 200–280

#### Сварка тонколистовой стали

При толщине свариваемого металла менее 2 мм применение ручной дуговой сварки часто вызывает образование прожогов. Чтобы избежать этого, следует выполнить следующие рекомендации:

– при сварке швов применять электроды малого диаметра (1,6–2 мм);

– сила тока должна быть минимальной – 50–70 А;

– для обеспечения устойчивого горения дуги необходимо подключать осциллятор;

– для исключения образования прожогов применять отбортовки кромок свариваемых листов.

Сварку листов, имеющих разную толщину, рекомендуется делать посредством плавного перехода от более толстого металла к тонкому, применяя осциллятор.

#### Сварка цветных металлов

Сварка меди осложняется наличием примесей, имеющих в ее составе, большой теплопроводностью и способностью сильно окисляться в расплавленном состоянии. Кроме того, медь сильно поглощает водород в расплавленном состоянии. Внутри свариваемого участка образуются пузырьки воды, которые являются причиной возникновения большого количества микротрещин. Такое явление называется водородной болезнью меди. Предупреждает образование болезни снижение количества водорода в зоне сварки путем прокалки электродов и флюсов и применения защитных газов.

Для малоответственных изделий применяется ручная сварка угольным электродом. Угольные электроды используются при толщине меди до 15 мм. Графитовые электроды применяются при большой толщине свариваемых поверхностей. Сварка ведется электродами, заточенными на конус на 1/3 его длины, постоянным током прямой полярности при плотности тока на электроде, равной 200–400 А/см

. Рекомендуется вести сварку длинной дугой и не погружать присадочный материал в ванну, а держать под углом 30° к изделию на расстоянии 6 мм от свариваемого изделия. Электрод лучше держать под углом 75–90° к свариваемому изделию. Выделяемый в процессе сварки углекислый газ является недостаточной защитой металла от окисления.

В качестве защиты хорошо зарекомендовал себя присадочный материал с раскислителем – фосфором, или флюс, состоящий из 94 % прокаленной буры и 4–6 % металлического магния. Поверхность прутка смачивают жидким стеклом, затем наносят флюс в виде пудры и просушивают.

Если толщина заготовок превышает 5 мм, то угол среза на кромках должен составлять 70–90°. При сварке используют графитовые или асбестовые подкладки. Зазор между кромками должен составлять 0,5 мм; электрод следует держать под углом 10–20° к вертикали. Если толщина соединения составляет около 5 мм, то его проковывают без подогрева; при большой толщине используют подогрев до 800 °С и последующее быстрое охлаждение. Во избежание снижения механических свойств сварка стыковых швов ведется в один слой и с одной стороны.

Если предпочтительна ручная сварка покрытыми электродами, то ее ведут на постоянном токе обратной полярности короткой дугой без поперечных колебаний. Для лучшего формирования шва рекомендуются возвратно-поступательные движения электродов. Если удлинить дугу, то это вызовет увеличение разбрызгивания и повлияет на формирование шва. Механические свойства соединений от этого снижаются.

При толщине медных заготовок до 4 мм сварка ведется без раздела кромок и подогрева. При толщине листа свыше 5 мм обязательны предварительный подогрев до температуры 250–300 °С и односторонняя разделка кромок с углом 60–70° с последующим притуплением их до 1,5–3 мм. Х-образная разделка рекомендуется при больших толщинах. При сварке меди часто используют электроды «Комсомолец-100», получившие наибольшее распространение, в которых в качестве стержня используется медная проволока М1 и М

. Медные электроды диаметром менее 3 мм применяют редко, так как они имеют низкую механическую



прочность.

Высокопроизводительные электроды марок АНЦ-1 и АНЦ-2 обеспечивают выполнение сварки без подогрева заготовок, имеющих толщину до 15 мм. Если использовать небольшой подогрев (250–400 °С), то эти электроды можно использовать для сварки медных изделий большой толщины.

Различные виды бронзы отличаются друг от друга по свариваемости, поэтому технология сварки бронзы довольно различна. Химический состав свариваемого металла должен быть сходным с составом присадочного материала. Сварку выполняют постоянным током обратной полярности, двигаясь короткими отрезками.

При сварке латуни применяют электроды марки ЗТ. Температура плавления латуни – 800–1000 °С.

Сварка ведется постоянным током обратной полярности, короткой дугой. Шов после сварки подвергается проковке и отжигу при температуре 600–660 °С: это необходимо для выравнивания химического состава и придания шву мелкозернистой структуры.

Благодаря своей высокой коррозионной стойкости, жаропрочности и жаростойкости никель и его сплавы являются важнейшими конструкционными материалами, которые используются в разных отраслях промышленности.

Никель и его сплавы можно сваривать дуговой, газовой и другими видами сварок. Если толщина заготовок не превышает 5 мм, то сварка ведется без разделки кромок. При толщине от 6 до 12 мм применяется v-образная разделка кромок, а при толщине более 12 мм – х-образная, с углом раскрытия 60–70° и притуплением 2–4 мм в зависимости от толщины свариваемого металла.

Зазоры под сварку не должны превышать 1–1,5 мм. Кромки перед сваркой зачищают до металлического блеска и обезжиривают ацетоном или авиационным бензином.

Так как никель и его сплавы имеют высокое электрическое сопротивление, при сварке вылет проволоки следует уменьшать в 1,5–2 раза по сравнению с вылетом электрода при сварке сталей. Основные трудности при сварке никеля и его сплавов – высокая склонность к образованию пор и кристаллизационных трещин. Это связано с переходом металла из твердого в жидкое состояние, в результате которого образуются нерастворимые продукты, способствующие образованию пор в металле шва. Техника сварки должна предусматривать надежную защиту зоны сварки от атмосферного воздуха и хорошее раскисление варочной ванны.

Одной из эффективных мер является сварка короткой дугой (до 1,5 мм), при которой резко уменьшается подсос газов из атмосферы. Чтобы предупредить образование пор по линии сплавления, необходимо перед сваркой предварительно подогревать металл до температуры 250–300 °С с последующим охлаждением на воздухе.

При толщине листов свыше 1,5 мм применяют электроды с основным покрытием на постоянном токе обратной полярности. Для того чтобы снизить напряжение в сварном соединении и предупредить перегрев электрода, используют пониженный ток (по сравнению с током, применяемым для сварки стали).

Сварка ведется в нижнем положении, причем поперечные колебания электрода не должны превышать трех диаметров электрода. При случайных обрывах дуги ее возбуждают на зачищенном от шлака шве, отступая назад от кратера на 5–6 мм. Сварка выполняется за один проход. При большой толщине свариваемых кромок ведут многопроходную сварку после остывания соединения и тщательной очистки предыдущего слоя от брызг и шлака.

Если предпочтительна полуавтоматическая сварка, то ее ведут плавящимся электродом в среде защитных газов на постоянном токе обратной полярности. В качестве защитной среды служит аргон и гелий. Повышает качество швов введение в аргон до 20 % водорода. Сварку ведут стандартными полуавтоматами с горелкой, которую наклоняют углом вперед на 10–15° от вертикали. Чтобы в шве не образовывались поры, рекомендуется применять сварочную проволоку, легированную до 3 % титаном или добавками редкоземельных элементов.

Предупреждают прожоги и способствуют формированию обратной стороны шва флюсовые подушки или медные формирующие подкладки. Сварка начинается и заканчивается на технологических планках с разделкой кромок и толщиной, равной толщине свариваемого металла.

Незначительная теплопроводность и низкая температура плавления свинца требуют применения небольшой погонной энергии сварки. Сварка свинца может проводиться в любом положении, но при наклоне изделия более 10–15° происходит вытекание металла из ванны, что влияет на формирование сварных швов. Приемлемым является нижнее положение, на которое и нужно ориентироваться при сварке свинцовых изделий.

Так как свинец имеет большую плотность и существует вероятность провалов ванны, рекомендуется

применять передвижные формирующие пластины-прокладки. Кромки изделий перед сваркой протирают бензином или четыреххлористым углеродом и зачищают шабером до металлического блеска на ширину 20–25 мм.

Заготовки толщиной до 2 мм сваривают с отбортовкой кромок высотой, равной толщине свариваемого металла; при толщине свинца до 8 мм – без разделки кромок; при большей толщине делается скос кромок с общим углом раскрытия 60–70° без зазора в стыке и притупление 3–4 мм. Иногда выполняют двустороннюю подготовку кромок. Сварка свинца проводится угольным электродом, в среде инертных газов – плавящимся и неплавящимся электродами, а также ацетилено-кислородной сваркой. Сварка угольными электродами выполняется на постоянном токе прямой полярности.

Во время сварки электроды располагаются перпендикулярно или с наклоном на 10–15° от вертикали в сторону движения сварки.

#### Сварка алюминия и его сплавов

Чистый алюминий имеет ограниченное применение из-за своей низкой прочности и высокой пластичности. В повседневной жизни находят применение сплавы алюминия – дюралюмины и силумины. При сварке алюминия на поверхности расплавленного металла образуется тугоплавкая пленка оксида алюминия, которая препятствует процессу сплавления между собой частиц металла. Разность между температурой плавления оксида алюминия (2050 °С) и температурой плавления алюминия (658 °С) создает технологические трудности в ходе сварочных работ.

Независимо от способа сварки изделия должны проходить специальную подготовку. Поверхности обезжиривают и удаляют с них пленку оксида алюминия. Точно так же подготавливают присадочную проволоку и электродные стержни перед нанесением на них покрытия.

Обезжиривание проводят с помощью растворителей, например авиационного бензина или технического ацетона. Следующий этап – механическая зачистка или химическое травление, которое удаляет оксидную пленку. Обезжиривание и травление проводят не более чем за 2–4 ч до сварки.

Для неотчетливых изделий применяется ручная сварка угольным электродом на постоянном токе прямой полярности. Если металл имеет толщину до 2 мм, то сварку ведут без присадки и без разделки кромок; при толщине металла свыше 2 мм сварку выполняют с зазором, равным 0,5–0,7 толщины свариваемых листов или с разделкой кромок. Ручная сварка покрытыми электродами выполняют при изготовлении конструкций из технического алюминия, сплавов АМц и АМг и силумина. При умеренных токах требуемое проплавление обеспечивается использованием постоянного тока прямой полярности с предварительным подогревом (для средних толщин – 250–300 °С, для больших толщин – до 400 °С). Скорость сварки алюминия должна быть выше, чем скорость сварки стали. Она ведется непрерывно в пределах одного электрода в связи с тем, что пленка шлака на кратере в конце электрода препятствует повторному зажиганию дуги.

Сварочный ток принимается из расчета не более 60 А на 1 мм диаметра электрода – это обеспечит устойчивость процесса и минимальные потери при разбрызгивании. Электроды предварительно просушивают при температуре 150–200 °С в течение 2 ч.

При ручной аргонодуговой сварке применяют неплавящиеся вольфрамовые электроды в осушенном от влаги аргоне высшего сорта на переменном токе. Если толщина свариваемого металла равна 5–6 мм, то применяются электроды диаметром 1,5–5 мм.

Техника сварки имеет здесь свои особенности. Между электродом и присадочной проволокой должен выдерживаться угол примерно в 85–90°. При подаче присадки используют возвратно-поступательные движения. Эффективная защита достигается оптимальным расходом газа. Металл толщиной до 10 мм сваривают справа налево: этот прием позволяет снизить перегрев свариваемого металла.

#### Сварка трубопроводов

Основным способом сварки неповоротных стыков магистральных трубопроводов или отдельных труб в непрерывную является ручная сварка электродами. Преимуществами такой сварки являются простота работы и возможность применения его в разных климатических условиях.

Сварные трубы, которые применяют при прокладке технологических, магистральных и производственных трубопроводов, имеют наружный диаметр 4–1620 мм при толщине стенок 0,3–25 мм. Сварные трубы выпускают с прямым продольным или спиральным сварным швом.

Цельнокатанные трубы изготавливают из низкоуглеродистой мартеновской стали с пределом прочности 350–550 МПа. Промышленность выпускает трубы наружным диаметром 114–426 мм и толщиной стенки 4,5–20 мм.

Магистральные трубопроводы нефтяных заводов, а также трубопроводы для транспортирования жидких и агрессивных веществ монтируются из цельнокатанных труб, изготовленных из легированных

жаропрочных и нержавеющей сталей.

Алюминиевые трубы предназначены для магистральных трубопроводов и трубопроводов нефтезаводов, которые находятся в средах, вызывающих коррозию. Сортоментам для этих труб предусмотрены наружные диаметры 120–280 мм и толщина стенок 10–30 мм. Для сборки магистральных и заводских производственных трубопроводов применяются специальные фасонные части. Их применяют для углов поворотов, участков ответвления и пр. Такие части представляют собой крутоизогнутые угольники, двойники, тройники, переходы, изготавливаемые из стали 20 путем протяжки или штамповки. Применяют и сварные фасонные части. Крутоизогнутые угольники выпускают с наружным диаметром 48–529 мм при толщине стенок 4,5–12 мм и среднем радиусе 80–500 мм. Сварные отводы чаще всего делают из нескольких частей (рис. 119).

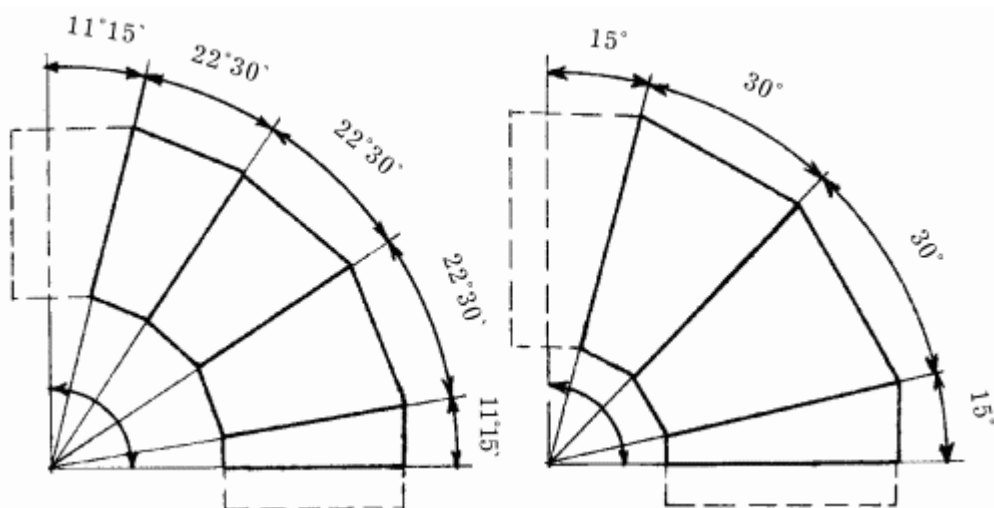


Рис. 119. Типы сварных отводов.

### Подготовка к сварке

Монтаж магистральных и производственных трубопроводов предусматривает сварку как основной способ соединения. Ее ведут при температуре окружающего воздуха не ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ , так как при более низких температурах происходит интенсивное насыщение расплавленного металла шва такими газами, как кислород и водород. Такое насыщение вызывает пористость и ведет к снижению механической стойкости сварного шва.

Подготовка кромок труб к сварке и качество сборки стыков оказывают влияние на качество сварного соединения. Основными типами сварных соединений труб являются v-образное или чашеобразное стыковое. В подготовку входят правка свариваемых концов, очистка кромок от грязи и масла и сборка. Для правки труб применяют механические, гидравлические и пневматические приспособления. Кромки под сварку готовят на заводах-изготовителях труб. Угол скоса составляет  $25\text{--}30^{\circ}$ . Если скос отсутствует, следует снять фаску резцом или резаком-труборезом.

Очистка свариваемых кромок заключается в удалении масла и органических покрытий бензином или специальным растворителем. Если имеются грязь и ржавчина, то их счищают с помощью стальных щеток или абразивных кругов.

Сборка стыков под сварку состоит в том, что кромки труб совмещают таким образом, чтобы поверхность свариваемых труб совпадала и не была нарушена ось нитки трубопровода. Необходимо, чтобы зазор между кромками имел одинаковые размеры по всему контуру шва. При сборке часто используют центратор. Стыки после сборки прихватывают сварными швами длиной 60–80 мм с расстоянием между прихватами 300–400 мм при диаметре труб до 300 мм. Желательно выполнять прихватки теми же электродами, что и стык. Такой прием позволяет обеспечить однородность наплавленного металла и хорошее качество шва.

Если применяется внутренний центратор, то вместо прихватки применяют сплошную заварку корня шва в виде первого слоя.

### Режимы сварки

Если ведется ручная дуговая сварка, то ее выполняют в 2–3 слоя, так как многослойная сварка обеспечивает глубокий провар корня и повышает плотность сварного соединения. Такой способ применяют с поворотом и без поворота свариваемых стыков.

При сварке поворотных стыков применяется следующий способ (рис. 120): первым слоем заваривают участки от точки 1 до точки 2 и от точки 4 до точки 3 на всех стыках труб.

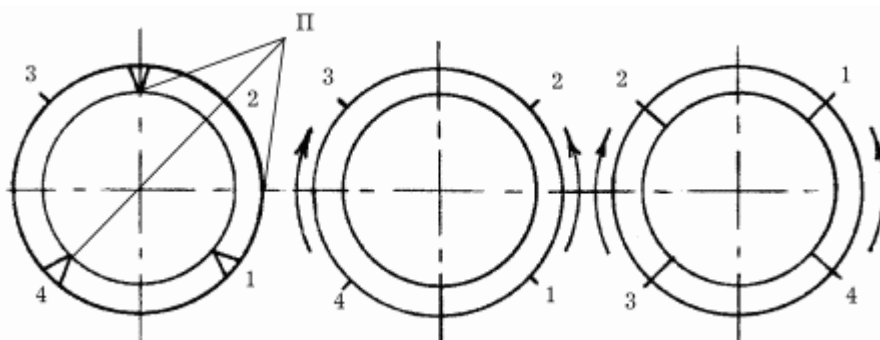


Рис. 120. Последовательность сварки поворотных стыков.

После этого секцию поворачивают на  $90^\circ$  и заваривают участки от точки 4 до точки 1 и от точки 3 до точки 2. Чтобы не образовался прожог металла, рекомендуется производить сварку первого слоя электродами диаметром 4 мм при сварочном токе 120–140 А. Наварку слоев следует выполнять в одном направлении с постепенным поворотом свариваемой секции.

Если сваривается неповоротный стык, то сварку ведут при соединении секций в одну плеть и окончательном монтаже трубопровода. Порядок наложения сварных швов следующий: первый слой – швы 1, 2, 3 завариваются снизу вверх; последующие – сверху вниз.

Замки, или замыкающие участки в смежных слоях шва, должны отстоять друг от друга на расстоянии примерно 60–100 мм; в потолочной части шва удобно заканчивать сварку на расстоянии 50–70 мм от нижней точки. Если сварку неповоротных стыков выполнить невозможно, то применяют комбинированный способ (рис. 121).

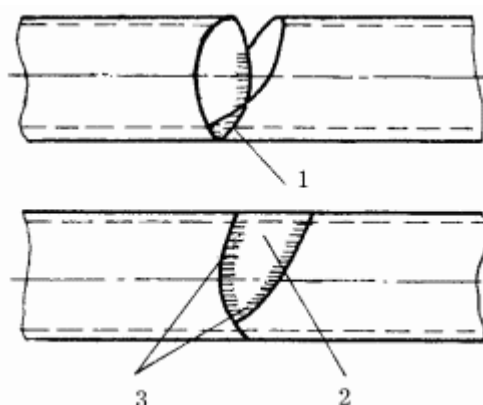


Рис. 121. Комбинированный способ сварки: 1 – нижняя часть шва; 2 – вставка; 3 – верхняя часть шва.

При этом способе сваривают стык со вставкой 2, при этом нижняя часть шва 1 заваривается с внутренней стороны; верхняя часть шва 3 заваривается с наружной стороны. Тип применяемых электродов тот же, что и при сварке поворотных стыков.

### Виды установок для ручной сварки

Для облегчения и совершенствования процесса сварки на практике широко применяются специальные установки, работающие как при постоянном, так и при переменном токе.

Установки серии УПС предназначены для ручной дуговой сварки в непрерывном и импульсном режимах. Установка марки УПС-301У4 дает пульсирующую дугу и в состоянии обеспечить процесс точечной сварки.

В комплект входят горелка, блок поджигания с возбудителем дуги, сварочный выпрямитель с тиристорным регулированием сварочного тока, дистанционный регулятор сварочного тока. Кроме этого, УПС снабжена ротаметрами и клапанами.

Универсальная установка УДГУ-301 работает как на постоянном, так и на переменном токе.

УДГ-201УХЛ4 может работать на постоянном токе прямой полярности. Ее применяют для

аргодуговой сварки в непрерывном и импульсном режиме. При токе в 200 А установка помогает сваривать медь, никель и все сплавы на их основе, а также коррозионные стали.

При сварке переменным током хорошо зарекомендовали себя установки УДГ-301-1 и УДГ-500-1. В данных установках применяются горелки ЭЗР-4, ГР-10, ГСН-1. При монтаже на токах до 150 А хорошо зарекомендовали себя горелки с воздушным охлаждением типа ЭЗР-3 и ЭЗР-5.

## Автоматизированная сварка

### Виды сварочных полуавтоматов

Полуавтоматы применяются при дуговой механизированной сварке. В их конструкцию, помимо других комплектующих, входят горелка, которая перемещается вручную, и автоматизированное устройство для подачи электродной проволоки.

Сварочные полуавтоматы нашли широкое применение во всех сферах строительства и промышленности. Все трудные места доступны для сварки полуавтоматом. Часть полуавтоматов снабжена программным устройством в блоке управления.

Единая система обозначения позволяет грамотно выбрать для каждого вида работ нужную марку сварочного аппарата.

В обозначении полуавтомата сначала проставляются буквы. Первая буква обозначает изделие, например: П – полуавтомат, У – установка.

Вторая буква говорит о способе сварки: Ш – шланговый, Д – для дуговой сварки.

Третья буква дает информацию о способе сварки в определенной среде, например: Ф – флюсовый, ФГ – флюсо-газовый. Наличие третьей буквы вовсе необязательно, и она может вообще отсутствовать. Обычно все полуавтоматы ведут сварку в газозащитной среде, и поэтому повторять это в обозначении не имеет смысла.

После буквенных индексов следуют цифры. Первая показывает значение силы тока в сотнях ампер. Вторая и третья цифры обозначают модификацию полуавтомата.

После третьей цифры опять следует буква, обозначающая климатические условия, например: У – район с умеренным климатом; ХЛ – район с холодным климатом; Т – тропики.

Последняя цифра указывает категорию помещения: 1 – на открытом воздухе; 2 – неотапливаемое помещение; 3 – помещение с естественной вентиляцией; 4 – помещение с принудительной вентиляцией и отоплением; 5 – помещение с повышенной влажностью. Электродная проволока в полуавтоматах подается по пустотелому шлангу (отсюда название «шланговый полуавтомат»). Все модели взаимозаменяемы и унифицированы, имеют единые разъемы и диаметры электродной проволоки; энергетические параметры у них также совпадают. Такая совместимость позволяет при необходимости использовать электродвигатели, горелки, катушки с проволокой и подающие механизмы, взятые с аппаратов разных марок. На рисунке 122 представлена схема полуавтомата для сварки в среде защитного газа.

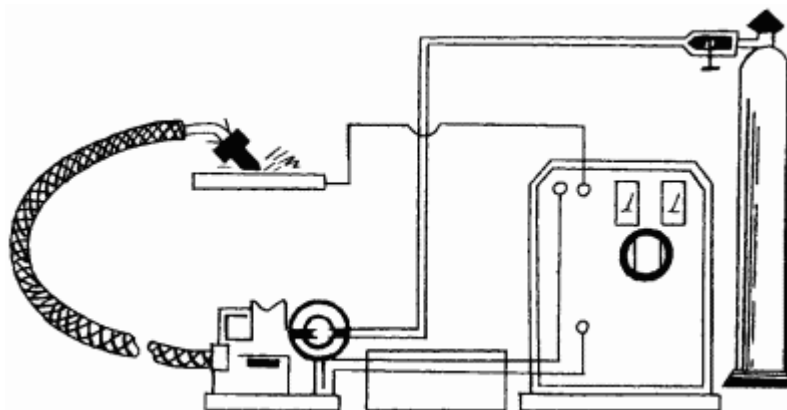


Рис. 122. Схема сварочного полуавтомата для сварки в среде защитного газа.

Составными частями такого устройства являются сменная газовая горелка, подающий механизм, шланг подачи электродной проволоки, кассеты для хранения проволоки, газовый шланг, блок управления, источник питания, провод цепи управления, газовая аппаратура, кабели.

## Устройство сварочной горелки

Горелку используют для подачи в зону горения защитного газа или флюса и электродной проволоки. Рукоятка горелки отличается прочностью и удобством. Ее обычно выполняют из литьевого изоляционного материала. Она снабжена предохранительным щитком и пусковой кнопкой. Главными элементами горелки являются сопло и подводящий ток наконечник (рис. 123).

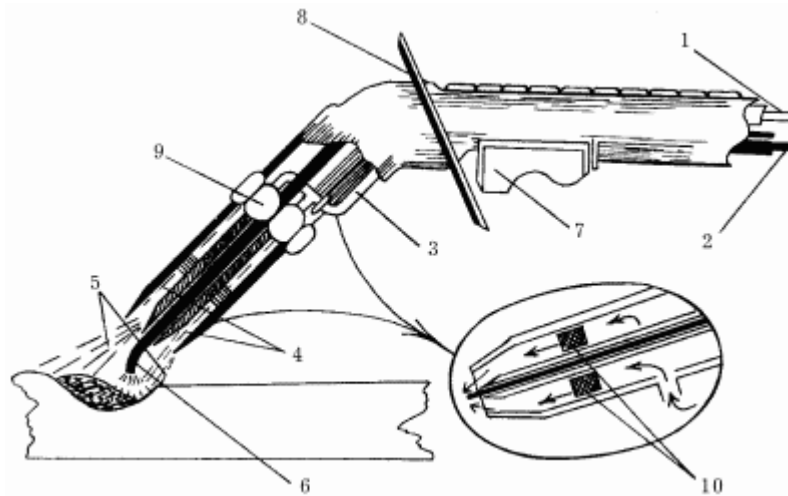


Рис. 123. Горелка с плавящимся электродом в среде защитного газа: 1 – трубка подачи защитного газа; 2 – вход плавящегося электрода (проволоки); 3 – подвод защитного газа к соплу; 4 – рабочее сопло; 5 – струя защитного газа вокруг электрода; 6 – электрод в месте возникновения дуги; 7 – кнопка пуска; 8 – защитный щиток; 9 – переходная втулка; 10 – сеточные (металлокерамические) вставки.

Сопло горелки постоянно подвергается налипанию расплавленного металла. Этот недостаток сопла устраняется хромированием, полированием или заменой материала на керамику. При значении сварочного тока, равном 325 А и больше, сопло горелки дополнительно охлаждается. Каждые полгода необходимо заменять горелку на новую.

Наконечники для подачи тока рассчитаны примерно на 5–10 ч непрерывной работы. Их изготавливают из самых различных материалов – меди, бронзы, сплава меди и графита, меди и вольфрама. Самый короткий срок службы – у медного наконечника.

Медно-графитовые наконечники, имея малый срок службы, лучше обеспечивают контакт при сварке и гарантируют хорошее скольжение, что особенно важно при сварке алюминиевой проволокой. Самую длительную работу обеспечивают наконечники на медно-вольфрамовой основе.

При сварке низколегированных и низкоуглеродистых сталей в среде углекислого газа применяют полуавтоматы ПДГ. ПДГ состоит из источника постоянного тока, подающего механизма, газовой аппаратуры, сварочных горелок и соединительного гибкого шланга. В автоматах этого типа применяют горелки марки ГДПГ. В корпусе изделия размещен типовой блок питания. С помощью блока управления можно осуществлять в режиме наладки следующие операции: включение подачи защитного газа для настройки его расхода; подача электродной проволоки с заданной скоростью; вид рабочего цикла; настройка на определенный вид сварки (длинными, короткими, точечными швами).

Если полуавтомат работает в режиме сварки, то выполнение команд о начале и конце сварки обеспечивает блок управления. В начале сварки блок управления включает подачу защитного газа и источник питания и немного погодя (через 0,5 с) включает подачу электродной проволоки со стабильной скоростью.

При включении команды о прекращении сварки выключается электродвигатель подающего механизма и происходит его торможение; спустя некоторое время (до 5 с) источник питания и подача защитного газа отключаются.

Полуавтоматы ПДГ предназначены для работы в умеренном климате. Марки ПДГ-305 и ПДИ-303 предназначены для работы преимущественно в холодном климате. Если в работе будут задействованы полуавтоматы ПШ-13 или ПДГ-516, то сварка будет вестись с помощью стальной и порошковой проволоки.

Если предстоит сварка изделий из титановых сплавов, то подойдет полуавтомат ПШ-109. Он предназначен для сварки конструкций из титановых сплавов сплошной электродной проволокой в аргоносодержащих газовых смесях. С помощью этого автомата можно вести сварку во всех

пространственных положениях, кроме потолочного. В качестве подающего механизма здесь используется механизм «Изаплан»; генератор ГИИДС-1 обеспечивает сварку в импульсном режиме; для принудительного обдува остывающей зоны шва в полуавтомате используется охлаждающее устройство. Скорость подачи проволоки здесь регулируется путем изменения скорости вращения вала двигателя. Усилие прижатия подающих роликов можно регулировать с помощью конусного корпуса подающей головки.

К универсальным относятся полуавтоматы А-1197 и ПШ-112. А-1197 используют для сварки в среде углекислого газа и под флюсом порошковой и сплошной проволокой. В этом автомате газовая и флюсовая аппаратура взаимозаменяема: если газовую аппаратуру заменить на флюсовую, то схема готова к сварке под флюсом.

Так же обстоит дело и с типами применяемых горелок. При работе в среде защитного газа используется горелка ГДПГ, которую в случае необходимости можно заменить другой маркой, например А-1231-5-Ф2 (в режиме сварки под флюсом).

Для сварки порошковой самозащитной проволокой применяется полуавтомат ПШ-112. Если предстоит сварка сплошной проволокой в углекислом газе, то ПШ-112 предоставляет для этого вида работ возможность переоборудования. Программное устройство, встроенное в блок управления БУСП-1, позволяет программировать линейную зависимость сварочного тока при замене электрода или режима сварки. Благодаря такому устройству облегчается наладка автомата и гарантируется качество швов.

#### Управление сварочными полуавтоматами

В зависимости от того, какой тип двигателя подающего механизма встроен в конкретный автомат, все системы управления ими делятся на три группы.

В первую группу входят полуавтоматы, работающие от электродвигателя постоянного тока, который подсоединен к источнику питания сварочной дуги.

Во вторую группу входят полуавтоматы, работающие от асинхронных двигателей.

Третья группа включает в себя полуавтоматы, работающие от электродвигателей постоянного тока, которые регулируют плавную подачу проволоки в определенном диапазоне. Система управления автоматами представлена в виде отдельных узлов.

Для работы первой группы системы управления необходимо убрать блоки 3, 5, 7. Здесь скорость подачи проволоки регулируется в узком диапазоне напряжения сварочной дуги, что существенно влияет на применение данной схемы.

Вторая группа системы управления начинает работать при выключении из работы блоков 3 и 5. В этой схеме производительность работы полуавтомата уменьшается за счет постоянного регулирования скорости подачи электродной проволоки.

Самой совершенной является третья группа системы управления. В ней нет недостатков, присущих двум первым системам. Тиристоры и транзисторы позволяют регулировать скорость подачи электродной проволоки в широком диапазоне. Это влияет на надежность системы в целом и позволяет уменьшить размеры аппаратуры.

### **Особенности газовой сварки черных металлов**

Процесс газовой сварки черных металлов имеет ряд особенностей. О них будет рассказано ниже.

#### Газовая сварка легированных сталей

Возможность осуществления газовой сварки для соединения легированных сталей, которые имеют в своем составе хром, никель, молибден, титан и другие элементы, зависит от особенностей химического состава того или иного вида стали.

##### Высокохромистая сталь

Подвергать эту сталь газовой сварке не рекомендуется вообще, так как при длительном термическом воздействии в процессе сварки будет происходить возникновение многочисленных зерен из-за большого содержания хрома – свыше 15 %.

##### Хромистая сталь

Совершенно очевидно, что при проведении газовой сварки роста зерен не будет, так как указанная сталь содержит в своем составе гораздо меньше хрома, чем высокохромистая. Однако хромистая сталь непосредственно после сварки быстро закаливается на воздухе, а это всегда приводит к возникновению

трещин. Предупредить этот негативный процесс можно лишь таким образом: осуществить замедление остывания шовного соединения. Для этого по окончании сварки следует продолжить нагревание металла пламенем горелки вблизи шва, в зоне 30–40 мм от него.

Таким образом, газовая сварка в принципе применима для соединения хромистых сталей, но лишь при тщательном соблюдении термического режима.

Хромоникелевая сталь может быть подвергнута сварке ацетиленом, но при этом обязательно нужно использовать специальные флюсы. Кроме того, толщина свариваемого металла не должна быть более 1–2 мм, а последующая термическая обработка его крайне необходима.

Следует заметить, что при неукоснительном соблюдении указанных условий механические характеристики шовного соединения будут значительно хуже, чем у основного металла. Чтобы добиться высокого качества шва, сварку необходимо производить только электродами со специальными покрытиями.

Нужно запомнить, что применение газов-заменителей ацетилена при газовой сварке данной стали совершенно исключено.

Для высококачественного соединения хромоникелевых сталей нужно применять аргонодуговую сварку, так как в результате получаются прочные и надежные швы.

Молибденовая сталь, подобно хромистым сталям, имеет склонность к закалке на воздухе при температуре ниже 0 °С. Поэтому по завершении газовой сварки необходимо провести термообработку с целью замедления процесса остывания шва. Помимо этого, сварку упомянутой стали нужно проводить лишь после того, как металл будет прогрет до температуры 250–300 °С.

Указанное условие приобретает особенно важное значение при сварке металла толщиной свыше 10 мм и при сварке в условиях отрицательных температур.

**Хромомолибденовая сталь**

Ее можно подвергать газовой сварке при соблюдении определенных условий.

**Газовая сварка углеродистых сталей**

Нужно сразу заметить, что при работе с высокоуглеродистой сталью следует применять только наплавку или пайку; газовую сварку использовать нельзя.

В отношении низко- и среднеуглеродистых сталей возможно применение газовой сварки, эффективность которой в смысле прочности шва будет тем выше, чем меньше содержание углерода в стали. Таким образом, очень хорошая свариваемость будет у низкоуглеродистой стали, особенности сварки которой изложены ниже.

Низкоуглеродистая сталь подвергается газовой сварке без использования флюсов; в результате получаются швы с хорошими механическими параметрами. В качестве рабочего газа следует использовать смесь ацетилена и кислорода. Сразу после сварки нужно произвести проковку шва при температуре вишнево-красного накала.

Потом необходимо медленно охладить сваренную конструкцию. При сварке изделий из низкоуглеродистой стали можно использовать присадки с меньшим содержанием углерода, чем в основном металле. Это нужно для того, чтобы предупредить появление пористости. Указанные технологические особенности относятся к работе с листами или деталями толщиной до 5 мм.

При работе с металлом толщиной более 5 мм лучше всего использовать дуговую сварку с применением плавящихся электродов, которые могут функционировать в среде углекислого газа.

Необходимо отметить, что механические качества шва будут хуже в том случае, если вместо ацетилен-кислородной смеси придется применять в качестве горючего газа пропан, бутан или природный газ.

Среднеуглеродистая сталь характеризуется тем, что после сварки может появиться большая вероятность возникновения трещин, так как указанная сталь так же, как и хромистая и молибденовая, имеет тенденцию закаливаться на воздухе.

Поэтому после сварки обязательно нужно провести медленное охлаждение шва.

Получение качественного шва возможно только при применении в качестве горючего газа ацетиленокислорода; использование газов-заменителей абсолютно исключено.

Однако и применение ацетиленокислорода не позволит выполнить высококачественный шов при сварке сталей с содержанием углерода свыше 0,4 %. Для повышения качества шовного соединения следует применить дуговую сварку.



## Газовая резка

Кислородная резка – процесс сгорания металлов и их сплавов в струе технически чистого кислорода. Для этого металл вдоль линии предполагаемого разреза предварительно нагревают до температуры его воспламенения в кислороде. Таким образом, весь процесс можно подразделить на стадию подогрева ацетиленовым пламенем (или пламенем других газов) и стадию резки металла струей кислорода, во время которой происходит сгорание металла, а образовавшиеся оксиды выдуваются из участка разреза. Такая резка носит еще одно название – разделительная (рис. 124). Она предназначена для раскроя листов металла, разделки кромок под сварку, вырезки заготовок различной формы и других работ, связанных с разрезанием металла на части.

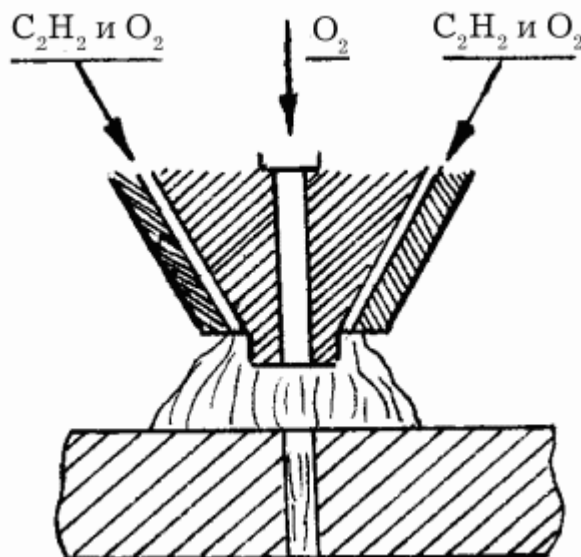


Рис. 124. Разделительная резка.

Однако вышеописанную резку можно применять и для разделки канавок, удаления поверхностного слоя металла и устранения поверхностных дефектов. В этом случае резка будет называться поверхностной (рис. 125).

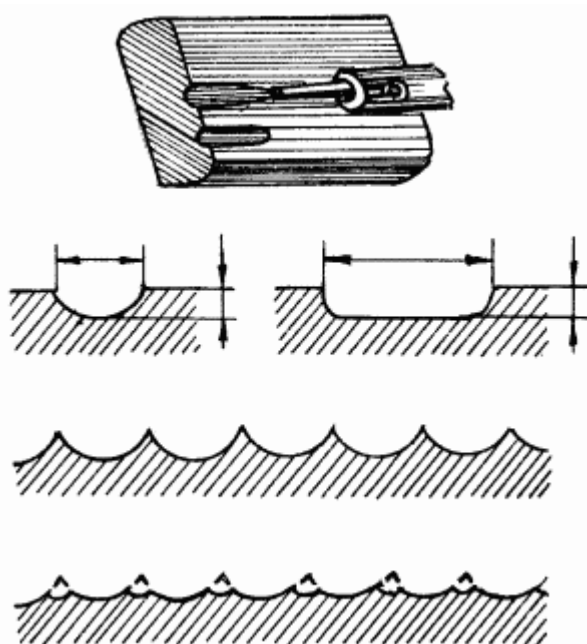


Рис. 125. Поверхностная резка.

## Классификация резаков и установок для ручной резки

Такой инструмент, как кислородный резаки, удобно совмещает все стадии резки и предназначен для

правильного смешивания горючих газов или паров жидкости с кислородом, образования подогревающего пламени и подачи струи чистого кислорода в зону резки.

Резаки классифицируют по принципу смешения газов (инжекторные и безынжекторные), по назначению (универсальные, вставные и специальные), по применению (для ручной и машинной резки) и по виду резки (для разделительной и поверхностной резки).

В настоящее время широко используются универсальные инжекторные ручные резаки для разделительной резки, схема строения которых представлена на рисунке 126.

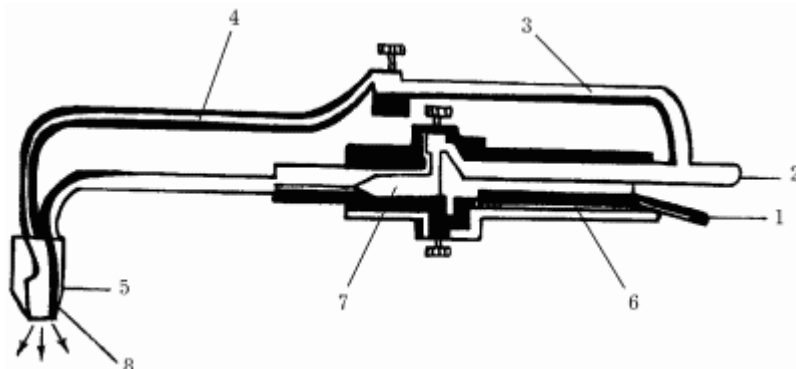


Рис. 126. Схема строения ручного резака: 1, 2 – ниппели, 3, 4 – кислородные трубки, 5 – наружный мундштук, 6 – инжектор, 7 – смесительная камера, 8 – внутренний мундштук.

За образец взят резак средней мощности Р2А-01, применяемый для ручной резки низкоуглеродистой и низколегированной стали толщиной до 200 мм. Принцип действия горелки заключается в следующем. Ацетилен подается по шлангу к ниппелю 1, а кислород – к ниппелю 2. От ниппеля 2 кислород идет по двум направлениям. Одна часть кислорода, как и в обычных сварочных горелках, попадает в инжектор 6, а потом в смесительную камеру 7. В последней образуется горючая смесь кислорода с ацетиленом, который поступает через ниппель 1. Далее смесь идет по трубке, проходит через кольцевой зазор между наружным 5 и внутренним 8 мундштуками и образует подогревательное пламя. Остальная часть кислорода через трубки 3 и 4 продвигается к центральному отверстию внутреннего мундштука 8 и создает струю режущего кислорода.

В небольших мастерских сейчас используются специальные, универсальные и вставные резаки малой, средней и большой мощности.

Специальные резаки марок РПА-2-72, РПК-2-72, РЗР-2, РК-02 могут разрезать металл толщиной от 200 до 800 мм.

Резак РЗР-2 массой 5,5 кг в качестве горючего газа использует пропан-бутановую смесь, максимальный расход которой 7,5 м/ч. Наибольший расход кислорода 114,5 м/ч. Инструмент имеет сопло для смешивания кислорода и горючего газа. Давление горючего газа на входе в резак составляет не ниже 0,05 МПа (0,5 кгс/см), а для контроля давления кислорода имеется манометр. Поступление горючего газа происходит от распределительных рампы или от цеховых магистралей. Если используется магистраль, то нужно иметь пропан-бутановую рампу на 3 баллона и кислородную рампу на 10 баллонов. РЗР-2 применяется для резки прибылей, поковок и отливок из низкоуглеродистых и низколегированных сталей; он способен резать металл толщиной до 800 мм.

Резак РК-02, или керосинорез, имеет обогреваемый подогревающим пламенем испаритель. В качестве горючего используется бензин или керосин (или их смесь). Это горючее поступает из шаровидного бачка БГ-02 объемом 8 л под давлением 0,3 МПа (3 кгс/см). Бачок имеет предохранительный клапан и ручной насос. Российской промышленностью резак РК-02 производится в виде комплекта КЖГ-1 вместе с бачком БГ-02 для резки с использованием только жидкого горючего. Инструмент предназначен для разделительной ручной резки металлургического лома, листового металла, рельсов и скрапа толщиной до 200 мм.

Резаки РПК-2-72 и РПА-2-72 массой по 2,5 кг и длиной 13,5 см снабжены корпусом с внутренним и наружным мундштуками, рычагом пуска режущего кислорода и несколькими вентилями. С целью получения широкой и мягкой струи режущего кислорода диаметры выходных каналов в мундштуках и проходные сечения немного больше, чем в универсальных резаках.

Универсальные резаки Р2А-01 и РЗП-01, соответственно средней и большой мощности, имеют достаточно большие диаметры каналов мундштуков, смесительной камеры и инжектора. Резак Р2А-01

предполагает использование ацетилена, а резак РЗП-01 – бутана, пропана и природного газа.

### Установки для ручной резки

Установка УФР-5 предназначена для порошково-кислородной резки железобетона толщиной до 300 мм и работает на пропане или бутане в смеси с кислородом. В состав аппарата входит флюсоноситель на тележке, резак, крепление для баллонов и копьедержатель, предназначенный для фиксирования трубы, по которой поступает кислород. Флюс представляет собой смесь двух порошков: железного (75–85 %) и алюминиевого (15–25 %); причем воздух используется в качестве флюсоносителя. Глубина отверстия, прожигаемого в железобетоне УФР-5, может составить 1,5 м.

Шарнирные установки АСШ («Огонек») и АСШ-В для кислородной резки имеют пантограф, позволяющий производить фигурную вырезку одновременно трех деталей небольших размеров при толщине материала от 5 до 100 мм при скорости резания до 1600 мм/мин. Масса этих установок около 350 кг, и они обеспечивают при использовании только одного резака первый класс точности.

Установка УГПР по конструкции напоминает УФР-5, однако имеет некоторые особенности. Установка имеет универсальный резак Р2А-01 в блоке с механизмом подачи флюса, а также бачок флюсопитателя с редуктором ДКС-66, которые зафиксированы на тележке (рис. 127). В качестве флюса используется железный порошок ПЖ, который вдувается кислородом. Необходимо заметить, что УГПР смонтирована на базе установок УРХС-5 и УРХС-6.

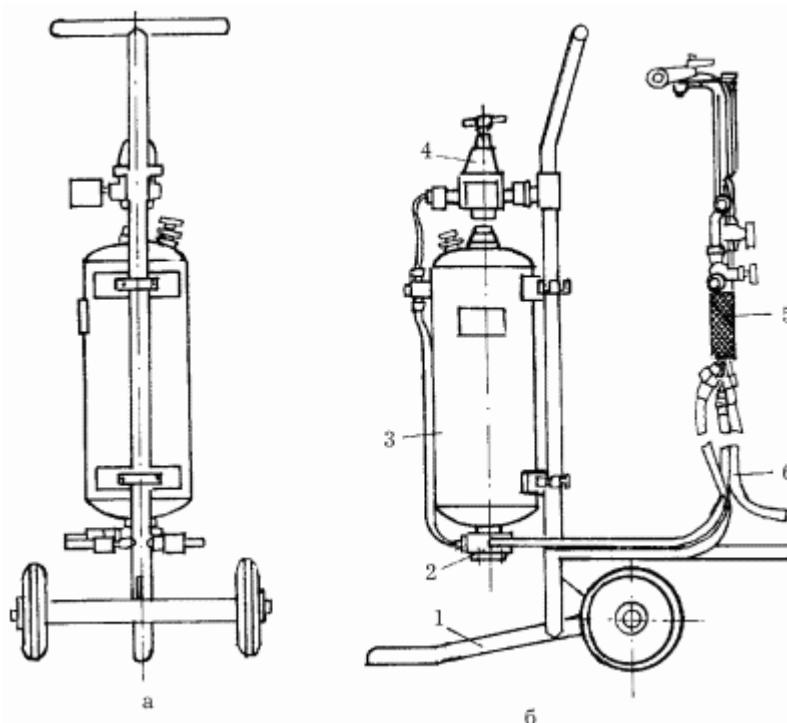


Рис. 127. Установка кислородно-флюсовой резки: а – вид спереди; б – вид сбоку; 1 – тележка, 2 – циклон, 3 – флюсопитатель, 4 – редуктор кислорода, 5 – резак, 6 – шланги.

Помимо упомянутых установок, имеются переносные машины для кислородной резки – «Гугарк», «Орбита-2» и «Спутник-3». Данные машины представляют собой самоходные тележки, перемещающиеся по разрезаемому металлу и оснащенные резаком. Последняя установка массой 18 кг предназначена для резки стальных труб диаметром от 190 до 1620 мм при толщине стенки от 5 до 75 мм со скоростью 100–900 мм/мин.

### Кислородная резка

Нужно сразу заметить, что данной резке поддаются только те металлы, которые удовлетворяют следующим главным требованиям.

Температура плавления металла должна быть больше температуры воспламенения его в кислороде. В противном случае металл будет только плавиться, но не будет сгорать. Например, низкоуглеродистая сталь имеет температуру воспламенения в кислороде 1300–1350 °С, а температуру плавления – около 1500 °С.

Однако повышение количества углерода в стали будет сопровождаться увеличением температуры

воспламенения в кислороде и уменьшением температуры плавления. В связи с этим резка стали с повышенным содержанием углерода и примесей становится проблематичной.

Температура плавления металла должна быть выше температуры плавления оксидов. Данное требование необходимо для того, чтобы образующиеся при резке оксиды легко выдувались кислородом и не мешали дальнейшему окислению и резке. Например, при резке алюминия образуются оксиды с температурой плавления приблизительно 2050 °С, а при резке хромистых сталей – оксиды с температурой плавления около 2000 °С. Совершенно очевидно, что эти оксиды покрывают поверхность металла и прекращают тем самым дальнейший процесс резки.

Теплопроводность металла должна быть как можно меньшей, ибо при большой теплопроводности сообщаемая металлу теплота быстро уходит из зоны резки и подогреть такой металл до температуры воспламенения будет трудно.

Количество выделяющейся при сгорании металла теплоты должно быть достаточно большим, так как эта теплота нагревает пограничные с зоной резки участки металла и тем самым обеспечивает непрерывность процесса резки. Так, например, при резке низкоуглеродистой стали 65–70 % суммарного количества теплоты выделяется от сгорания металла в струе кислорода, остальные 30–35 % составляет теплота от подогревающего пламени резака.

Возникшие при резке шлаки должны быть достаточно текучими и без труда выдвигаться из разреза. Вязкие и тугоплавкие шлаки будут серьезно затруднять процесс резки.

Перед началом резки нужно тщательно очистить поверхность разрезаемого металла от ржавчины, окалины, грязи и краски. Для их удаления необходимо медленно провести пламенем резака по поверхности металла вдоль предполагаемой линии разреза. При этом окалина отстает от металла, а краска и масло выгорают. После этого следует зачистить металлическую поверхность щеткой. Необходимо заметить, что разные металлы в разной степени подвергаются кислородной резке. Низкоуглеродистые стали с содержанием углерода не более 0,3 % режутся очень хорошо, тогда как среднеуглеродистые стали (с количеством углерода не выше 0,7 %) режутся несколько хуже. Высокоуглеродистые стали режутся с большим трудом, а при содержании углерода свыше 1 % резка неосуществима без добавки специальных флюсов. Высоколегированные стали газокислородной сварке не поддаются, для их резки нужно использовать плазменно-дуговую или кислородно-флюсовую резку, которой можно разрезать еще медь, латунь, бронзу. Для разделки алюминия и его сплавов применима плазменно-дуговая резка. Таким образом, после характеристики разрезаемости следует изучить особенности технологии резки разных металлов в зависимости от их толщины, вида разрезаемого профиля, химического состава и деформируемости в результате высокотемпературного воздействия.

Если толщина металла не достигает 300 мм, то достаточно нормального пламени. При толщине металла свыше 400 мм длину факела подогревающего пламени нужно увеличить за счет избытка притока ацетилена. Это позволит глубоко прогреть металл. Скорость резки играет большую роль в эффективности выполняемой работы. Скорость перемещения резака должна соответствовать скорости горения металла. Самым простым способом определения скорости будет являться характер выброса искр и шлака (рис. 128).

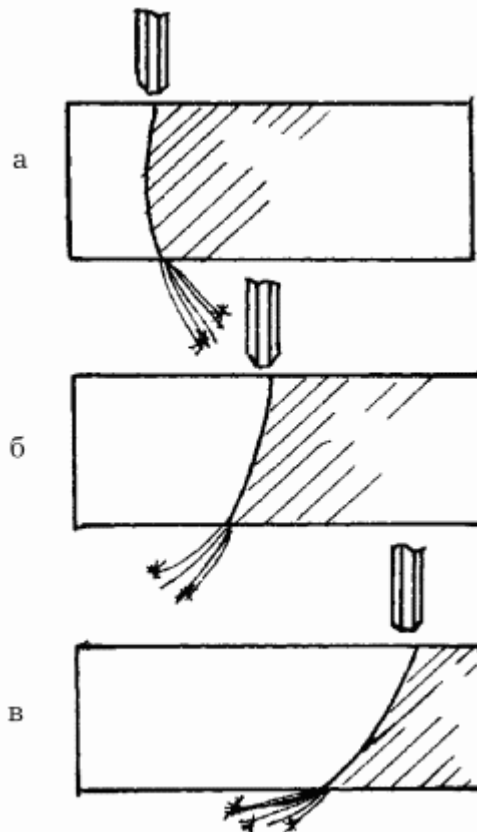


Рис. 128. Определение скорости резки по выбросу искр: а – медленная скорость резания; б – нормальная скорость резания; в – быстрая скорость резания.

Если скорость движения резака правильная, то поток искр и шлака вырывается из разреза прямо вниз, а кромки получаются чистыми, без натеков и подплавлений. При малой скорости поток искр опережает резак, а кромки разреза оплавляются и покрываются натеками. При большой скорости сноп искр отстает от резака, а металл в нижней кромке не успевает сгорать, поэтому сквозное прорезание прекращается.

Производительность резки зависит и от правильного положения резака. Резка листовой стали толщиной до 50 мм выполняется следующим образом. В самом начале резки на край разрезаемого металла нужно направить подогревающее пламя для нагрева кромки до температуры оплавления. Потом мундштук резака нужно установить перпендикулярно к поверхности разрезаемого металла так, чтобы струя подогревающего пламени, а затем и режущего кислорода располагалась вдоль вертикальной грани металла. После прогрева металла до температуры воспламенения следует пустить струю режущего кислорода. Перемещать резак нужно лишь после того, как металл будет прорезан на всю его толщину в самом начале линии резания.

Чтобы не допустить отставания резки в нижних слоях металла, в конце процесса нужно сделать угол наклона резака в  $20\text{--}30^\circ$  в сторону, обратную его движению, а скорость движения инструмента уменьшить.

При работе с металлом большей толщины (100–200 мм) угол наклона следует уменьшить до  $10\text{--}15^\circ$ . Предварительный подогрев до  $300\text{--}400^\circ\text{C}$  позволит провести резку с повышенной скоростью. Положение резака в процессе работы показано на рисунке 129. Ширина и чистота разреза зависят от способа резки и толщины металла. Машинная резка дает меньшую ширину разреза и более чистые кромки, чем ручная резка. Чем толще разрезаемый металл, тем больше ширина разреза.

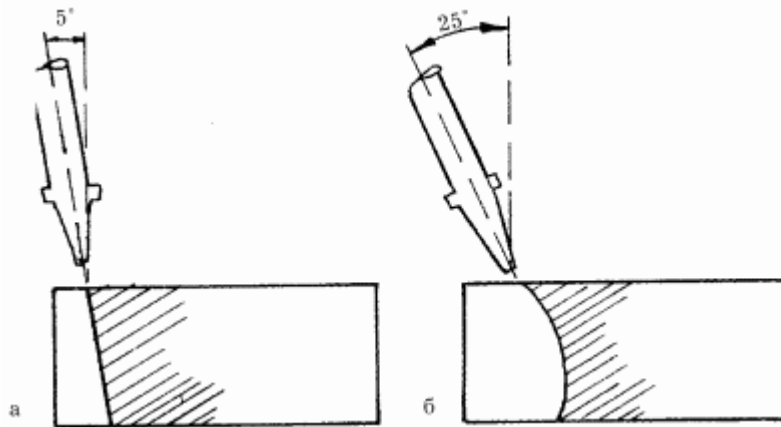


Рис. 129. Положение резака при работе с листовой сталью: а – начало резки; б – процесс резки.

Если происходит разрезание заготовок круглого сечения, то в начале резки угол наклона резака нужно сделать большим, а затем постепенно уменьшать его в процессе работы вплоть до перпендикулярного положения резака (рис. 130). Следует заметить, что при вырезке фигурных деталей положение резака по отношению к поверхности металла должно быть строго перпендикулярно. При резке нескольких листов металла их необходимо закрепить в пакет, чтобы сделать процесс производительным. Кромки листов в месте начала резки нужно сложить так, как это продемонстрировано на рисунке 131.

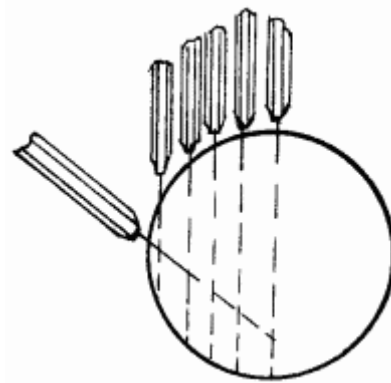


Рис. 130. Положение резака при работе с круглыми заготовками.

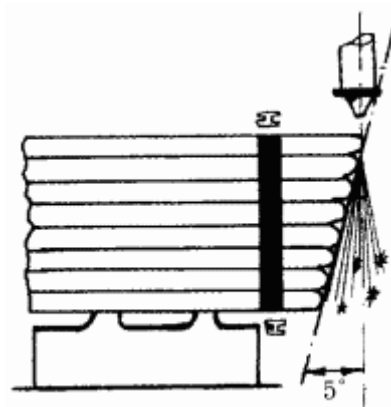


Рис. 131. Пакетирование листов металла.

Прожигание отверстий имеет ряд особенностей. При толщине металла до 20 мм сначала нужно выполнить подогревание до требуемой температуры, затем подогревающее пламя необходимо выключить, а режущий кислород пустить плавным открытием вентиля на резаке. От горячего металла кислород самовоспламеняется. Такой порядок действий позволяет предотвратить обратные удары пламени.

При толщине металла 20–50 мм лист или деталь нужно установить в вертикальном или наклонном

положении для того, чтобы сток шлаковых образований происходил незамедлительно. При этом первоначальное отверстие высверливается на небольшую глубину. Далее ход работы такой же, как и в предыдущем случае.

Мундштук при работе следует держать от поверхности металла на определенном расстоянии. Для этого можно использовать тележку или другие приспособления, которые крепятся к головке резака.

При резке металла толщиной до 100 мм расстояние между поверхностью металла и торцом мундштука должно быть на 2–3 мм больше длины ядра пламени.

При разрезании металла толщиной свыше 100 мм и при резке, выполняемой на газах-заменителях ацетилена, расстояние следует увеличить на 30–40 % для предотвращения перегрева мундштука.

Номера мундштуков (внутренних и наружных) необходимо выбирать в зависимости от толщины металла.

Таким образом, ручная резка может быть успешной только тогда, когда работающий соблюдает рекомендуемый угол наклона резака, точно определил место начала резки, тщательно выбрал номера мундштуков и горючий газ.

Резку труб можно производить с использованием ацетилена и его заменителей. При осуществлении резки трубу можно вращать роликами, как это показано на рисунке 132.

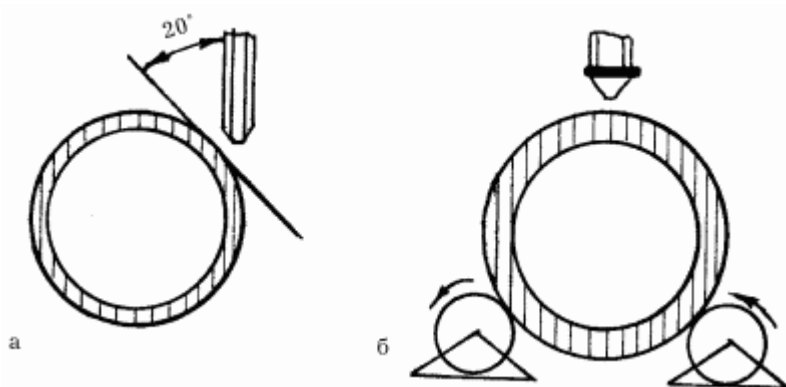


Рис. 132. Разрезание труб: а – скоростная резка; б – резка на роликах.

На данном рисунке приведено и правильное положение резака, при котором участок взаимодействия металла с кислородом резки увеличивается, а образующийся в процессе работы шлак нагревает пограничные зоны трубы. Это, в свою очередь, очень улучшает условия резки металла. Вместе с тем такое положение резака удлиняет сроки предварительного подогрева металла до температуры воспламенения до 60–70 с.

Чтобы сократить время нагрева, нужно сразу же ввести в участок разрезания стальной прутки или железный порошок. Тогда скорость резки труб с толщиной стенки до 12 мм и диаметром 300–1020 мм составит 1,5–2 м/мин.

При резке отливок и поковок толщиной 300–800 мм можно воспользоваться ручным резаком типа РЗР-2, которому в начале резки нужно придать перпендикулярное по отношению к разрезаемой поверхности положение (или под углом в  $5^\circ$  в сторону, противоположную движению). Затем следует насквозь прорезать металл в месте начала линии разреза после предварительного подогрева. Далее надо начать перемещение инструмента под тем же углом, а к концу реза нужно сделать угол наклона инструмента в  $10\text{--}15^\circ$  в сторону, обратную движению, и уменьшить скорость движения. Это необходимо для окончательного прорезания конечного участка.

Деформация при резке и борьба с ней. Неравномерный нагрев и охлаждение деталей или заготовок в процессе резки приводит к возникновению остаточных напряжений в металле и деформации. Чтобы этого не произошло, нужно выполнять при работе нижеперечисленные практические рекомендации:

- перед началом работы следует провести отпуск;
- резку начинать всегда с наибольшей по длине кромки, а заканчивать на короткой кромке;
- сначала вырезать мелкие детали, а потом крупные;
- скорость резки должна быть предельно высокой, чтобы кромки металла сильно не разогревались;
- вырезка отверстий должна проводиться раньше других работ;
- в процессе работы осуществлять охлаждение металла водой;
- прежде нужно выполнять зигзагообразные разрезы, а потом прямые;
- перед работой листы металла нужно надежно закреплять для предупреждения их смещения под

влиянием остаточных напряжений;

– при наличии перемычек их ликвидируют после окончания работ по резке.

Ручная резка металлов большой толщины (300–700 мм) осуществляется резаком типа РЗР-2, который дает науглероживающее пламя требуемой величины. Инструмент в начале резки должен иметь наклон в сторону движения в  $2-3^\circ$  по отношению к плоскости торца, а в конце процесса –  $2-3^\circ$  в сторону, противоположную направлению движения (рис. 133).

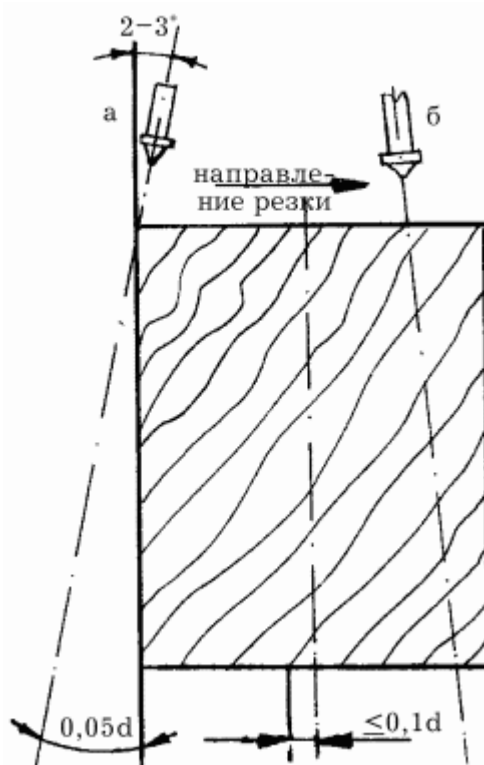


Рис. 133. Положение инструмента при резке металла большой толщины: а – перед началом резки; б – перед окончанием резки.

### Кислородно-флюсовая резка

Цветные металлы и их сплавы, чугуны, нержавеющие хромистые и хромоникелевые стали невозможно разрезать обычной газокислородной резкой. Для этого надо использовать плазменно-дуговую, а лучше кислородно-флюсовую резку. Сущность последней состоит в том, что в зону резания с помощью специальной аппаратуры непрерывно поступает порошкообразный флюс совместно с режущим кислородом. Флюс сгорает и расплавляет образующиеся тугоплавкие оксиды. Кроме того, флюс переводит оксиды в жидкотекучие шлаки, легко вытекающие из места разреза. Данная резка применяется, главным образом, для работы с чугуном и высоколегированными сталями толщиной до 70 мм.

В качестве флюса применяется мелкогранулированный железный порошок марки ПЖ5М (ГОСТ 9849-74) с размерами частиц от 0,07 до 0,16 мм (используется для резки чугуна и меди). Для резки нержавеющих сталей к указанному порошку добавляют 10–12 % алюминиевого порошка марки АПВ. Можно использовать и алюминий-магний порошок (60–80 %) в смеси с ферросилицием (20–40 %). При резке хромистых и хромоникелевых сталей используется железный порошок ПЖ5М с добавкой 25–50 % окалины. При резке чугуна можно добавить к этому порошку 30–35 % доменного феррофосфора. Смесь железного порошка с алюминиевым порошком (15–20 %) и феррофосфором (10–15 %) применяется при резке меди и ее сплавов.

Данная резка осуществляется установкой УРХС-5, состоящей из резака и флюсопитателя. Установка может разрезать ручным или машинным способом высоколегированные хромоникелевые и хромистые стали толщиной 10–200 мм при скорости резания 230–760 мм/мин. На 1 м разреза расход кислорода составляет 0,20–2,75 м, ацетилена – 0,017–0,130 м и флюса – 0,20–1,3 кг. Чугун толщиной 50 мм режется со скоростью 70–100 мм/мин при расходе на 1 м разреза 2–4 м кислорода, 0,16–0,25 м ацетилена и 3,5–6 кг флюса. При резке сплавов меди получают приблизительно такие же параметры.

Следует учитывать, что мощность подогревающего пламени нужно повысить на 15–25 % по сравнению с обычной газовой резкой, так как определенная часть теплоты этого пламени будет уходить



на нагревание флюса. Пламя должно быть нормальным или с незначительным избытком ацетилена. От торца мундштука резака до поверхности металла должно быть расстояние в 15–25 мм. При малом расстоянии возможны хлопки и обратные удары пламени из-за отскакивания частиц флюса от поверхности и попадания их в сопло резака. Кроме того, может быть перегрев мундштука и вследствие этого нарушение процесса резки. Угол наклона инструмента следует сделать в  $1-10^\circ$  в сторону, обратную направлению резки. Для облегчения процесса резки сплавы меди нужно предварительно подогреть до 200–50 °С, а хромистые и хромоникелевые стали – до 300–400 °С.

На практике довольно часто производится резка бетона и железобетона. Она выполняется 2 способами: кислородно-копьевой и порошково-копьевой резками.

Кислородно-копьевая резка очень хорошо прожигает отверстия в бетоне. Она позволяет получить отверстия глубиной до 4 м при диаметре до 1,2 м. Этой резкой можно с успехом прижигать отверстия в стальной заготовке.

При данном способе используется стальная труба (копье), один конец которой разогревается до температуры оплавления и приставляется к поверхности бетона. Через копье продувается кислород, который, взаимодействуя с раскаленным торцом трубы, восстанавливается. При этом возникают жидкотекучие оксиды железа, реагирующие с бетоном и превращающиеся в шлаки, которые затем легко выдуваются. Продвигая трубу вперед, можно прожечь требуемое отверстие в бетоне.

В качестве копия можно использовать газовую тонкостенную трубу диаметром 10–20 мм, заполненную стальными прутками на 60–65 % ее объема или обмотанную снаружи стальной проволокой диаметром 3–4 мм, а также цельнотянутую толстостенную трубу диаметром 20–35 мм. Проволока и прутки выполняют при такой резке ту же функцию, что и флюс при кислородно-флюсовой резке. Копье нагревается, как правило, угольным электродом или горелкой.

Порошково-копьевая резка характеризуется тем, что при ней используется железо-алюминиевый порошок в соотношении 85: 25. Как и флюс, этот порошок вдувается струей кислорода в зону резания. Параметры выполняемой работы при этом могут быть следующими. Так, например, при прожигании отверстия диаметром 50 мм и глубиной 500 мм, скорость продвижения составит 120–160 мм/мин при давлении кислорода 0,7 МПа, расходе порошка 30 кг/ч и расходе копия (трубы) 4 мм на каждый метр длины отверстия.

При глубине отверстия 1,5 м и том же диаметре скорость углубления уменьшится до 40–70 мм/мин при давлении кислорода 1,0–1,2 МПа, расходе флюса 30 кг/ч и расходе копия 6 мм на 1 м длины отверстия.

Поверхностная резка – разновидность кислородной резки. Она предназначена для вырезания на поверхности металла рельефа в виде одной или нескольких, отдельных или совмещенных канавок. В сварочных работах эта резка часто используется для вырезки дефектных участков швов. При данной резке источником нагрева металла будет являться и пламя резака, и расплавленный шлак, который при своем растекании подогрывает глубоколежащие слои металла.

Для этого вида работ хорошо подходят резаки типа РПА и РПК. Режим резки и угол наклона инструмента играют важную роль в эффективности поверхностной резки.

На начальном этапе нужно прогреть область разреза до температуры воспламенения. Резак следует располагать при этом под углом  $70-80^\circ$  к поверхности металла. Перед подачей режущего кислорода инструменту необходимо придать наклонное положение под углом  $15-45^\circ$ . В процессе резки возникает очаговое горение металла; тем самым обеспечивается эффективная зачистка металлической поверхности, в том числе и за счет равномерного продвижения инструмента по линии намечаемого разреза.

Положение резака при данном виде резки детально показано на рисунке 134.

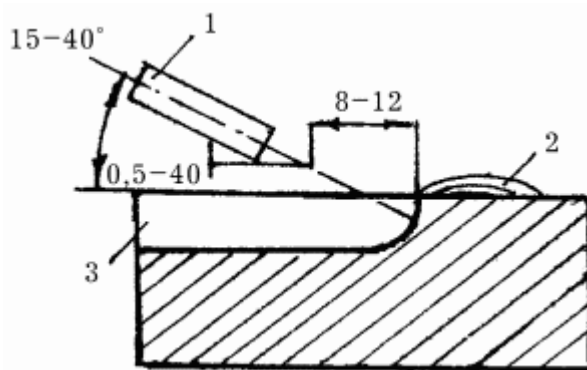


Рис. 134. Схема поверхностной кислородной резки: 1 – мундштук; 2 – шлак; 3 – канавка.

Ширина и глубина канавки уменьшаются при увеличении скорости резки. Кроме того, глубина канавки становится меньше, когда уменьшается угол наклона мундштука инструмента и при падении давления режущего кислорода. Ширина канавки зависит от диаметра струи кислорода. Во время поверхностной резки нужно сделать ширину канавки в 5–6 раз больше ее глубины, чтобы предупредить возникновение закатов на поверхности.

Если необходимо зачистить многочисленные дефекты на большой площади, то в этом случае следует произвести резку «елочкой» за один или несколько проходов с использованием колебательных движений резака.

### Особенности воздушно-дуговой резки

Воздушно-дуговая резка является одной из разновидностей разделительной резки и основана на выплавлении металла из участка резания теплотой электрической дуги, возбуждаемой между разрезаемым металлом и электродом. При этом струя сжатого воздуха непрерывно удаляет расплавленный металл из полости разреза.

Этот вид резки нашел широкое применение при строительномонтажных работах для грубой разделки металла толщиной до 30 мм, но только в том случае, если не нужно высокого качества, так как ширина разреза будет в 2–3 раза шире, чем при кислородной резке. Данную резку выполняют и для выплавки дефектных участков швов, устранения литников, обработки отливок и для зачистки поверхностей. Скорость такой резки при толщине металла 15 мм не превышает 120–150 мм/мин. Расход электрода составляет 1,0–1,5 кг на 1 м разрезаемого металла.

Схема устройства резака для воздушно-дуговой резки приведена на рисунке 135. Он имеет клапанное воздушно-пусковое устройство и сопло для подачи сжатого воздуха в участок разрезания. Ток и воздух поступают через комбинированный кабель-шланг.

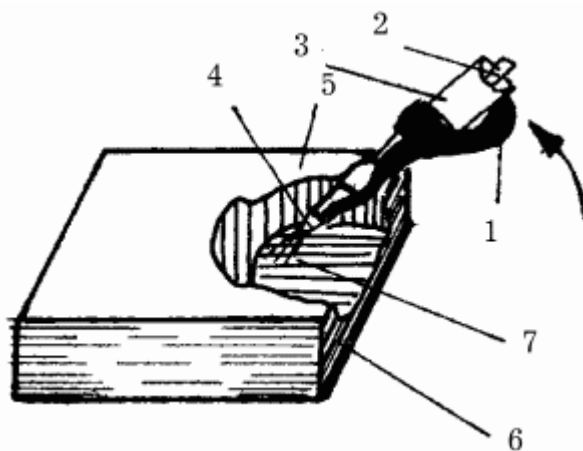


Рис. 135. Резак для воздушно-дуговой резки: 1 – трубка подачи воздуха; 2 – подача электродной проволоки; 3 – корпус резака; 4 – дуга; 5 – сопло подачи сжатого воздуха в зону горения; 6 – заготовка; 7 – выплавленный участок заготовки.

Электроды для воздушно-дуговой резки представлены в виде угольных, графитовых, графитированных цилиндрических стержней или пластин длиной от 250 до 350 мм. Омедненные электроды намного лучше остальных, так как они меньше подвержены окислению.

В настоящее время на практике широко используются 2 вида резаков: РВДм-315 и РВДл-1200. Первый аппарат рассчитан на ток 315 А, а расход воздуха составляет 20 м<sup>3</sup>/ч. РВДм-315 имеет массу 0,8 кг и широкий спектр применения. Диаметр электрода у этого аппарата составляет 6–10 мм. РВДл-1200 использует ток силой 1200 А при расходе воздуха 35 м<sup>3</sup>/ч. Данным аппаратом можно исправлять литейные заготовки, пользуясь при этом электродами с диаметром не менее 15–25 мм. Масса аппарата 1,6 кг. Воздух поступает под давлением 0,4–0,6 МПа либо от компрессора производительностью 20–30 м<sup>3</sup>/ч и более, либо от воздушной магистрали.

При этом надо обязательно использовать масловлагодотделители, так как воздух должен быть чистым. Для указанного вида резки можно использовать как постоянный, так и переменный ток.

Источниками постоянного тока могут выступать сварочные преобразователи или однопостовые и многопостовые выпрямители. В качестве источников переменного тока могут использоваться трансформаторы с низким напряжением и четкой вольт-амперной характеристикой холостого хода.

### **Техника безопасности при газосварочных и газорезочных работах**

При данных видах работ возможны следующие виды травматизма: поражение электрическим током, ожоги от капель металла и шлака, поражение глаз и поверхности кожи излучением электрической дуги, ушибы и ранения от взрывов баллонов сжатого газа и при сварке сосудов из-под горючих веществ, отравление вредными газами, пылью и испарениями, выделяющимися при сварке.

Для защиты от поражения электрическим током нужно соблюдать следующие условия.

Корпуса источников питания дуги, свариваемые изделия и сварочное вспомогательное оборудование должны быть надежно заземлены медным проводом, один конец которого присоединяют либо к металлическому прутку, вбитому в землю, либо к общей заземляющей поверхности, а второй конец присоединяют к корпусу источника питания дуги, а именно к специальному болту с надписью «Земля».

Заземление переносных источников питания осуществляют до момента включения их в электрическую сеть, а снятие заземления – только лишь после отключения от сети.

Подключение источников сварочного тока к сети предполагает обязательное использование настенных ящиков с рубильниками, зажимами и предохранителями. Длина проводов сетевого питания не должна превышать более 10 м. Провод нужно подвешивать на высоте 2,5–3 м. Вводы и выходы должны быть оборудованы воронками или втулками, которые предохраняют провода от перегибов, а изоляцию – от порчи.

Подключать и отключать электросварочное оборудование, а также наблюдать за их исправным состоянием в ходе эксплуатации обязаны электрики. Сварщикам подобные работы выполнять запрещается.

Нельзя использовать провода с поврежденной и ветхой изоляцией. Изоляция должна соответствовать силе применяемого тока.

При наружных работах сварочное оборудование должно находиться под навесом с целью защиты от снега и дождя. При отсутствии этих условий сварка не допускается. Обязательно следует использовать резиновый коврик, галоши и резиновый шлем, а также наколенники и подлокотники, подшитые войлоком, при сварке внутренних швов котлов, труб, резервуаров и других закрытых, а тем более сложных конструкций.

Все электросварочное оборудование нужно оснастить устройствами (АСН-1, АСН-30 или АСТ-500) автоматического отключения напряжения холостого хода или его ограничения до безопасной величины.

При поражении электрическим током пострадавшему нужно оказать помощь: прежде всего освободить его от электропроводов, обеспечить доступ свежего воздуха, а при потере сознания как можно скорее сделать искусственное дыхание и вызвать «скорую помощь».

Для защиты от брызг металла и шлака нужно применять спецодежду, а лицо закрывать щитком, маской или шлемом. Нужно заметить, что при сварке горизонтальных, потолочных и вертикальных швов нужно надевать брезентовые нарукавники и плотно завязывать их поверх рукавов.

Спецодежда сварщика состоит из брезентового костюма, брезентовых рукавиц и кожаной или валяной обуви. Брюки должны быть без отворотов, гладкими, с напуском поверх ботинок или валенок. Рукавицы также должны иметь напуск на рукава и завязываться тесьмой.

Для защиты глаз и кожи лица от излучения электрической дуги также следует использовать маску, щиток или шлем, так как яркость световых лучей сильно превышает допустимую для человеческого глаза норму и производит ослепляющее действие. Излучение невидимых ультрафиолетовых лучей при горении сварочной дуги способно вызвать в течение нескольких секунд заболевание глаз под названием электрофтальмия, которое характеризуется острой болью, слезотечением, спазмами век, резью в глазах. От этих лучей на коже при длительном их воздействии может появиться ожог. Инфракрасный спектр излучения при горении может вызвать помутнение хрусталиков глаза (катаракту) и ожоги лица.

Однако указанные средства защиты имеют смотровое отверстие, снабженное светофильтром, который уменьшает яркость световых лучей дуги и, кроме того, задерживает инфракрасные и ультрафиолетовые лучи. Снаружи для защиты от брызг металла светофильтр защищен простым прозрачным стеклом.

Предотвращение опасности взрыва. Взрыв может возникнуть при неправильном хранении, транспортировке и использовании баллонов со сжатыми газами, а также при сварочных работах в различных емкостях без предварительной аккуратной очистки их от остатков горючих веществ. Категорически запрещается устанавливать баллоны вблизи нагревательных приборов или под

солнечными лучами. Баллоны на рабочем месте должны быть хорошо укреплены в вертикальном положении, исключая любую возможность ударов и падений. Ни в коем случае нельзя отогревать открытым пламенем редуктор баллона с углекислотой и в любых баллонах со сжатым газом. Отогревание можно производить только тряпками, смоченными горячей водой.

К эксплуатации должны допускаться только прошедшие освидетельствование и исправные баллоны. Транспортировка баллонов может осуществляться на специальных носилках или на подрессорных колясках. Для этого на баллоны наворачивают предохранительные колпаки и кладут их на деревянные подкладки с гнездами, обитыми войлоком. Нужно всегда помнить о том, что совместная транспортировка кислородных и ацетиленовых баллонов запрещается.

При работе баллон фиксируют в вертикальном положении с помощью хомутика на расстоянии не менее 5 м от места сварки. Перед началом работы выходное отверстие баллона нужно продуть. Расходование газа необходимо осуществлять до остаточного давления кислорода не меньше 0,05 МПа, а ацетилена 0,05–0,1 МПа. По завершении работы следует тщательно закрыть вентиль баллона, из редуктора и шлангов выпустить газ, потом снять редуктор, зафиксировать на штуцере заглушку и вернуть колпак на вентиль.

Следует также своевременно освидетельствовать баллоны (1 раз в 5 лет) и пористую массу ацетиленовых баллонов (1 раз в год).

Категорически запрещается хранить смазочные материалы и замасленную ветошь рядом с кислородными баллонами. Емкости из-под нефтепродуктов нужно перед сваркой промыть 2–3 раза горячим 10 %-ным раствором щелочи, а затем продуть паром или воздухом для удаления запаха. Тщательную продувку нужно производить и перед сваркой газопроводов.

Защита от отравлений вредными газами, пылью и испарениями. Загрязнение воздуха указанными факторами происходит особенно сильно при работе электродами с качественным покрытием. В то же время количество пыли и газов значительно меньше при автоматической сварке, чем при ручной. Сварочная пыль является по своим физическим свойствам аэрозолью, состоящей из взвеси частиц минералов и оксидов металлов в газовой среде. Основные компоненты пыли – оксиды железа (до 70 %), хрома, марганца, кремния, а также фтористые соединения. Для организма наиболее вредны соединения фтора, марганца и хрома. Из газов, выделяемых при сварке в рабочих помещениях, наиболее токсичными являются оксиды углерода, азота, фтористый водород и другие.

Поэтому для удаления пыли и вредных газов из зоны сварки и для подачи чистого воздуха нужно организовать общую и местную вентиляцию. Общую вентиляцию нужно сделать приточно-вытяжной, тогда как местная вентиляция должна быть с верхним, нижним и боковым отсосом, обеспечивающим удаление пыли и газов непосредственно из зоны сварки.

Категорически запрещается работать в замкнутых емкостях без вентиляции, которая заключается в подаче по шлангу свежего воздуха в зону работы сварщика. Количество подаваемого воздуха должно составлять не менее 30 м<sup>3</sup>/ч.

При ручной дуговой сварке электродами с качественными покрытиями объем вентиляции должен составлять 4000–6000 м<sup>3</sup> на 1 кг расхода электродов, при сварке в углекислом газе – до 1000 куб. м на 1 кг расплавляемой проволоки, а при автоматической сварке под флюсом – приблизительно 200 м<sup>3</sup>.

Разрешается пользоваться естественной вентиляцией в том случае, если часовой расход электродов менее 0,2 кг на 1 м помещения. Кроме этого, при эксплуатации газосварочного (резачного) оборудования нужно выполнять следующие требования.

Перед проведением сварочных работ нужно тщательно ознакомиться с инструкциями по правилам пользования и техническими характеристиками различного оборудования (горелки, емкости, редукторы, шланги). В том случае, если вы не располагаете достаточным для проведения указанных работ объемом практических знаний, то необходимо проконсультироваться у специалистов (можно у рабочего-газосварщика).

Новое оборудование нужно эксплуатировать только в течение гарантийного срока, который обеспечивает безопасность работ. Необходимо аккуратно выполнять повторные испытания, наладку и регулировку аппаратуры в те сроки, которые указаны в техническом паспорте. Причем испытания и ремонт могут проводить только специалисты.

Запрещается производить сварочные работы и устанавливать оборудование около огнеопасных материалов. В период работы нельзя оставлять генератор без надзора, а также перемещать заряженный генератор. Подвижные ацетиленовые генераторы нужно устанавливать на расстоянии не менее 10 м от очагов огня. Эти генераторы необходимо монтировать строго вертикально и заправлять водой только до рекомендуемого уровня. Загружать генератор карбидом кальция нужно только той грануляцией, которая

записана в паспорте машины. После загрузки указанного вещества следует осуществить продувку генератора от остатков воздуха. Для предотвращения замерзания генератора необходимо удалить после работы воду. Если генератор все-таки замерз, то отогревать его можно только паром или ветошью, смоченной горячей водой, но не открытым пламенем. Ил нужно выгружать только лишь после окончательного разложения карбида и лишь в иловые ямы с надписью о запрещении курения.

Наличие, исправность и заправленность водяного затвора генератора – необходимое условие безопасности работы этой установки. Перед работой нужно обязательно установить в затворе через его смесительный кран уровень воды либо низкозамерзающей жидкости (30 %-ный раствор хлористого кальция в воде или 60 %-ный раствор этиленгликоля в воде), которая заправляется при температуре воздуха ниже 0 °С.

В водяном затворе уровень жидкости нужно устанавливать на высоте контрольного крана. После сварочных работ затвор следует промыть водой. Водяной затвор нужно еженедельно проверять на герметичность, а через каждые 3 месяца разбирать для очистки и промывания; после сборки следует выяснить надежность уплотнения обратного клапана.

Карбид кальция следует хранить только в герметически закрытых барабанах, которые должны находиться в хорошо проветриваемых и сухих помещениях. При вскрытии барабана нельзя использовать стальное зубило и молоток для предупреждения образования искр, очень опасных для ацетилено-воздушных смесей. Разрешается вскрытие только специальным ножом, причем крышку предварительно покрывают маслом в месте разреза (можно просверлить отверстие, а потом произвести вырез ножницами). Нельзя использовать и медные инструменты, потому что ацетилен в условиях влажности может образовать с медью ацетиленовую медь, которая очень взрывоопасна даже при незначительных ударах.

Фиксация редуктора на баллоне должна осуществляться с осторожностью, чтобы не сорвать резьбу; крепление должно быть плотным. Кислородная подача в редуктор проводится только при совсем ослабленной регулировочной пружине редуктора, а вентиль нужно открывать медленно. При этом следят за тем, чтобы не было утечки кислорода. При выявлении какой-либо неисправности ее надо ликвидировать после предварительного закрытия вентиля баллона.

Газоподводящие шланги нужно герметично и плотно закрепить на ниппелях стяжными хомутиками. Контроль за исправностью газопроводов и шлангов должен проводиться постоянно.

Категорически запрещается уменьшать давление кислорода на входе в резак ниже давления горючего в бачке; подсоединять более одной горелки к одному затвору; пользоваться резаком или горелкой, не снабженной обратным клапаном, который предохраняет шланг от проникновения в него пламени; перемещаться с работающей горелкой, а также оставлять без присмотра резак или горелку с зажженным пламенем.

Нельзя начинать сварочные работы при отсутствии противопожарного инвентаря (огнетушитель, бочки или ведра с водой, ящики с песком и лопата); курить в процессе работы с карбидом кальция, жидкими горючими веществами и с ацетиленовым генератором; использовать для обдувания одежды кислород, а также применять инструменты собственного изготовления.

Места проведения газопламенных работ должны быть хорошо очищены от взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ на расстоянии 30 м. Сами работы нужно проводить на расстоянии не менее 1,5 м от газоразборных постов и газопроводов, 5 м – от бачков с жидким горючим и баллонов, 10 м – от передвижных генераторов. Если пламя и искры направлены в сторону источников питания, то для их защиты следует воспользоваться металлическими ширмами. В сосудах и резервуарах газопламенные работы нужно выполнять в асбестовой или брезентовой одежде; работающий в сосуде должен быть снабжен страховочным канатом, предохранительным поясом, средствами индивидуальной защиты с притоком чистого воздуха.

При возникновении обратного удара пламени сварочные работы нужно немедленно остановить, вентили на горелке или резаке перекрыть, а газосварщику незамедлительно покинуть закрытую емкость (если он там работает). Затем работающий должен осмотреть затвор и установить целостность редукторов и рукавов, а также уровень жидкости в затворе, если используется жидкостный затвор.

## **Газопламенная пайка**

Газопламенная пайка отличается от сварки тем, что при пайке расплавляется только припой, тогда как при сварке плавятся соединяемые кромки металла. При этом температура плавления припоя значительно меньше, чем у соединяемого металла.

Нужно заметить, что при пайке происходит довольно большой расход металла, а отдельные виды припоев очень дороги. Кроме этого, часто пайка предполагает применение швов внахлестку. Ввиду этих причин пайка не так широко распространена, как сварка. Однако при некоторых видах работ она незаменима (пайка электро- и радиоаппаратуры, печатных схем точных приборов, внутренних швов пищевой и медицинской аппаратуры и др.).

В паяльных работах используются низкотемпературные и высокотемпературные пайки.

Низкотемпературная пайка осуществляется с использованием припоев с температурой плавления ниже 550 °С, а высокотемпературная предусматривает применение припоев с температурой плавления выше 550 °С. Низкотемпературную пайку можно осуществлять электрическими паяльниками или газодушными горелками, а высокотемпературную – горелками, которые работают на кислородно-пропановой или ацетилен-бутановой смеси. При пайке крупногабаритных изделий можно применять многопламенные горелки.

Выбор того или иного вида припоя будет зависеть от вида паяемого металла и, конечно, от вида пайки. Для низкотемпературной пайки используются оловянисто-цинковые и оловянисто-свинцовые припои, причем последние получили довольно широкое распространение. Для высокотемпературной пайки применяются серебряные, медно-цинковые и медно-фосфористые припои. Самую широкую область применения имеют серебряные припои, которые дают высокое качество пайки почти всех черных и цветных металлов (за исключением цинка и алюминия). Медно-цинковые припои находят применение для пайки никеля, стали и чугуна, хотя их можно использовать и для паяния металлов медной группы. Медно-фосфористые припои применяются только при пайке меди и ее сплавов (латунь, бронза). Эти припои характеризуются тем, что при пайке меди вообще не требуют флюса, но они довольно хрупкие и поэтому их нельзя применять в конструкциях, которые подвергаются механическим нагрузкам.

Применение флюсов при пайке необходимо практически всегда, так как они растворяют образующиеся при пайке оксиды, улучшают смачивание припоем металла, а также препятствуют окислению металла и припоя.

При низкотемпературной пайке наиболее часто используется такой флюс, как канифоль. Хлористый цинк, хлористый аммоний, фтористый натрий применяются реже.

Высокотемпературная пайка цветных и черных металлов предполагает использование флюсов чаще всего на основе буры. В случае повышения рабочей температуры пайки (когда применяются более тугоплавкие припои) иногда добавляется борная кислота. Комплекс солей, состоящий из хлоридов щелочных и щелочно-земельных металлов, используется при пайке магниевых и алюминиевых сплавов. Во флюс вводится хлористый цинк, фтористый калий и другие соединения щелочных металлов тогда, когда необходимо выполнить работу легкоплавким припоем.

Следует заметить, что при газопламенной пайке лучше всего применять флюсы в виде порошка или паст.

Особенности паяных швов. При пайке, как уже указывалось выше, используются в основном нахлесточные швы, прочность соединения которых тесно связана с величиной нахлеста. Однако при паяльных работах применяются еще стыковые, втулочные, специальные швы, а также швы с отбортовкой (рис. 136).

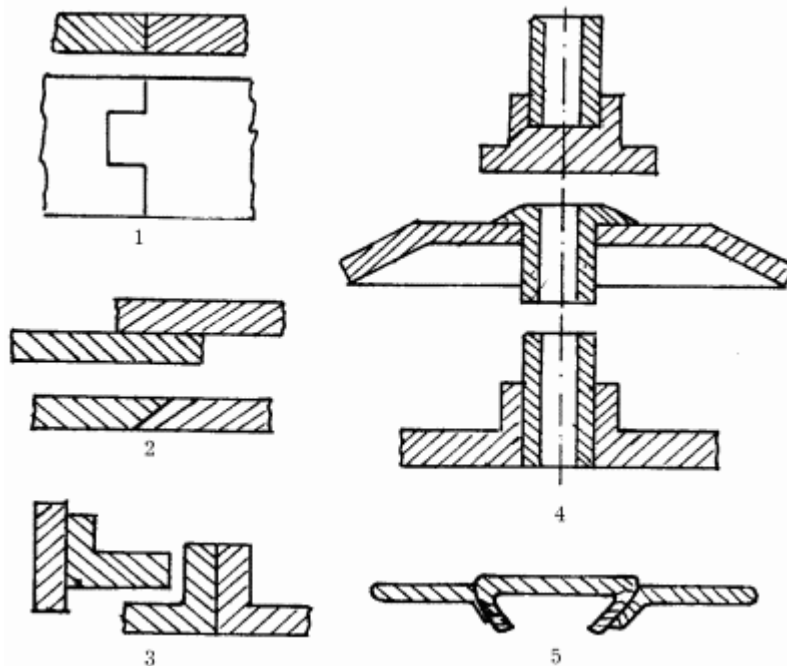


Рис. 136. Типы паяных швов: 1 – стыковые; 2 – нахлесточные; 3 – с отбортовкой; 4 – втулочные; 5 – специальные.

Нужно запомнить, что для улучшения надежности стыкового соединения его площадь можно увеличить путем выполнения косоугольного или зубчатого стыка. Конечно, такая конструкция паяного шва потребует специальной и точной механической обработки, но она хорошо оправдывает себя, например, при пайке полотен циркулярных и ленточных пил.

Пайка различных трубчатых конструкций применяется весьма широко. Особенности трубчатых соединений показаны на рис. 137.

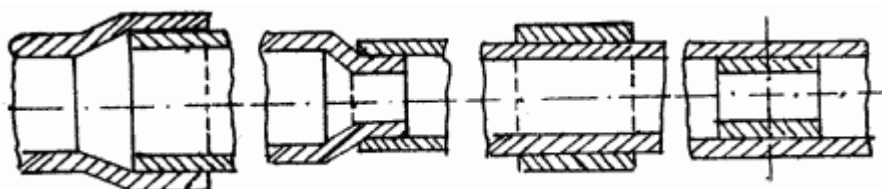


Рис. 137. Варианты трубчатых соединений.

Трубчатые соединения типов 1 и 2 возможны в том случае, когда допускается увеличение наружного диаметра трубы, а соединения типов 3 и 4 – когда нужно сохранить точный диаметр трубы. При пайке величину зазора между деталями необходимо сделать наименьшей. Это нужно для улучшения заполнения зазора припоем под воздействием капиллярных сил.

Тавровый тип соединения используется при пайке относительно редко.

### Технология пайки

Ход работы при низкотемпературной пайке будет таким. Перед началом работы соединяемые детали следует тщательно очистить, а затем провести их лужение, то есть нанести путем натирания, погружения в расплав или электролитическим методом тонкий слой олова на поверхность этих деталей. Затем нужно соединить детали так, чтобы между ними остался зазор в 1–2 мм. Потом на поверхность участка соединения необходимо нанести флюс. На заключительном этапе расплавленный с помощью горелки припой заливают в зазор, а потом наносят еще на поверхность металла вокруг зазора.

При высокотемпературной пайке технология будет несколько иной. Вначале нужно провести очистку деталей и их лужение таким же образом, как и при низкотемпературной пайке. Потом необходимо аккуратно соединить детали, тщательно соблюдая рекомендуемую величину зазора. Затем следует прогреть детали в месте соединения факелом горелки до температуры расплавления и растекания припоя (это составит зону шириной около 30 мм в обе стороны от центра пайки) и нанести флюс. Далее

нужно расплавить сам припой и погрузить его во флюс, а затем через некоторое время вынуть. Как только флюс на припое расплавится, надо залить припой в зазор и для хорошего растекания его в полости зазора несколько раз чуть сместить разогретые ранее детали. При этом нельзя плавить припой в пламени горелки.

Высокотемпературную пайку следует производить газовым пламенем нормального состава (небольшой избыток горючего допускается). Удельная мощность пламени должна составить (по ацетилену) для нержавеющей стали 60–70, для углеродистой стали – 100–200, меди – 150–200, латуни – 100–120 л/чмм. Здесь следует упомянуть о том, что под удельной мощностью пламени понимается часовой расход ацетилена в литрах, приходящийся на 1 мм толщины свариваемого или подвергаемого пайке металла.

После окончания процесса пайки следует отвести пламя горелки в сторону, а соединенные детали оставить для естественного остывания. При этом ни в коем случае нельзя пытаться ускорить процесс охлаждения. В конце работы нужно очистить шов от флюса смоченной в теплой воде ветошью.

### **Дефекты сварки и способы их устранения**

Дефекты сварных швов появляются в результате либо неправильного выбора, либо нарушения технологии изготовления сварной конструкции, а также в результате использования некачественных сварочных материалов и невысокой квалификации сварщика.

Дефекты подразделяются на внешние и внутренние. Причем внешние дефекты можно выявить путем осмотра невооруженным глазом или с помощью лупы с десятикратным увеличением, в то время как для установления внутренних дефектов требуется использование специальных методов:

металлографические исследования, химический анализ, механические испытания, просвечивание рентгеновскими или гамма-лучами, магнитные и ультразвуковые методы контроля. Для выявления дефектов сварное соединение нужно предварительно очистить от шлака, окалина и металлических брызг.

К внешним дефектам относятся: нарушение размеров и формы шва, подрез зоны сплавления, прожог, наплыв, непровар, поверхностное окисление, незаваренные кратеры, поверхностные поры, продольные и поперечные трещины.

К внутренним дефектам относятся следующие: внутренние поры, непровар, неметаллические включения и микротрещины.

Нарушение размеров и форм шва проявляется в чрезмерном усилении и резких переходах от основного металла к наплавленному, а также в неполномерности высоты и ширины шва. При ручной сварке данные дефекты возникают в результате неаккуратной подготовки свариваемых кромок, неправильного выбора сварочного тока, невысокого качества сборки под сварку и низкой квалификации сварщика. Дефекты формы шва могут возникнуть и в результате колебания напряжения в сети при выполнении работы. При автоматизированной сварке нарушения размеров и формы швов могут быть из-за несоблюдения режима сварочного процесса (скорости сварки, скорости подачи электродов, сварочного тока) и неправильной разделки шва.

Подрез зоны сплавления выглядит в виде узкого углубления в основном металле вдоль края сварного шва. Этот дефект возникает при усиленной мощности горелки, при сварке удлиненной дугой, неправильном положении электрода или горелки и присадочного прутка, а также при сварке большим током.

Прожог представляет собой сквозное отверстие в сварном шве. Основные причины его возникновения следующие: малая толщина свариваемого металла, завышенная мощность пламени горелки, большой сварочный ток, незначительное притупление свариваемых кромок и неравномерный зазор между ними по расстоянию.

Наплыв – натекание металла шва на непрогретую поверхность свариваемого металла или прежде выполненного валика без сплавления с ним. Дефект возникает при некачественных электродах и несоответствии скорости сварки и сварочного тока разделке шва, а также при низкой квалификации сварщика.

Непровар проявляется в виде местного несплавления свариваемых кромок основного и наплавленного металлов и может быть результатом плохой подготовки свариваемых кромок (отсутствие зазора, большое притупление, незначительный угол скоса), смещения электрода к одной из кромок, быстрого перемещения электрода по шву.

Поверхностное окисление – окисление металла шва и примыкающего к нему основного металла главным образом из-за сильно окисляющей среды, очень высокой мощности пламени сварочной



горелки, большой длины дуги, слишком сильного сварочного тока, медленного перемещения электрода или горелки вдоль шва.

Поверхностные и внутренние поры являются результатом попадания в металлический шов различных газов, образующихся при сварке (азот, водород, углекислый газ и др.). Азот попадает в шов из атмосферного воздуха при недостаточно тщательной защите расплавленного металла в зоне сварки. Из компонентов покрытия электродов, воды и масла образуется водород. Оксид углерода возникает в процессе сварки стали при сгорании содержащегося в ней углерода. Дело в том, что при повышенном содержании углерода в электродах и свариваемой стали, а также при дефиците в сварочной ванне раскислителей и высокой скорости сварки оксид углерода не успевает улечься и остается в металле. Итак, пористость – итог неаккуратной подготовки свариваемых кромок (ржавчина, замасленность, загрязненность), недостатка раскислителей, использования влажного флюса, электродов с сырым покрытием и больших скоростей сварки.

Наружные и внутренние трещины (микротрещины) возникают главным образом в результате появляющихся в металле напряжений из-за его неравномерного нагрева, охлаждения и усадки. Легированные и высокоуглеродистые стали при охлаждении после сварки закаляются; в результате этого могут появиться трещины. Высокое содержание в стали вредных примесей (серы и фосфора) также может вызвать образование трещин. Следует заметить, что наружные и внутренние трещины являются наиболее опасными и недопустимыми дефектами швов.

### **Глава 13. Обустройство чердачного помещения**

Чердак – это помещение, которое находится между крышей и верхним (чердачным) перекрытием здания. Как правило, в нем устанавливают водяные баки, прокладки разводных труб отопления и размещают сборные каналы и камеры вентиляции.

В индивидуальном доме проветривание чердака осуществляется через слуховые окна, а также через приточные отверстия под карнизом и вытяжные в коньке крыши. Данные приспособления призваны бороться с конденсатом, который образуется в результате проникновения влажного воздуха из кухни, санузлов и лестничных клеток.

Слуховые окна изобрел русский мастер Слухов, который, возглавляя артель, осуществлял строительство московского Манежа в 1824 г. При монтаже крыши мастер не предусмотрел устройства для проветривания чердака. После того как крыша накалилась на солнце, в чердачном помещении произошло расширение воздуха, что привело к деформации крыши. Об этом происшествии стало известно Александру I. Надо было срочно спасать положение. Слухов вернул крыше первоначальный вид, устроив на чердаке специальные окна для проветривания. Впоследствии они были названы слуховыми.

Чердачное пространство можно использовать для хозяйственных целей, например разместить в нем мастерскую. Для этого необходимо укрепить чердачное перекрытие, чтобы избежать его провисания. Кроме этого, надо позаботиться об освещении, которое может быть естественным и искусственным. Для обеспечения первого требуется устройство чердачных окон, для второго – электрическая проводка.

Чердак можно также оборудовать под помещение для сушки белья. Для этого следует предусмотреть наличие дополнительных вентиляционных устройств.

Чердачное помещение может служить в качестве кладовки для хранения различных материалов и инструментов.

Однако в последнее время развитие строительства, разработка рациональных планировочных решений, появление новых высококачественных материалов сделало возможным использование чердака в качестве жилого помещения.

### **Планировка чердачного помещения**

Прежде чем приступить к составлению плана обустройства чердачного помещения, необходимо решить, станет ли оно автономной квартирой или будет использоваться в качестве дополнительной жилой площади. В первом случае требуется определить степень пригодности чердака, которая зависит как от его размеров, так и от возможности размещения на нем приспособлений, необходимых для устройства кухни, ванной комнаты и туалета. Во втором случае конструирование пространства будет обусловлено архитектурными особенностями крыши (тип крыши, угол наклона скатов). Площадь чердака может быть неделимой, то есть полностью использоваться под гостиную, кабинет, детскую

комнату.

Составление чертежной документации лучше поручить специалисту, который сумеет включить необходимые вспомогательные помещения (прихожие, коридоры и др.) в общее пространство. Самостоятельное планирование чердачного пространства может вызвать определенные трудности, обусловленные его ограниченной площадью.

Ниже приводится несколько вариантов обустройства чердачного помещения.

### **Чердачная квартира с террасой на крыше**

Оригинальность данного проекта (рис. 138) заключается в том, что площадь прихожей оказывается включенной в жилую зону. Спальная комната и прихожая имеют выход на террасу. Балконная дверь обеспечивает прекрасное естественное освещение прихожей.

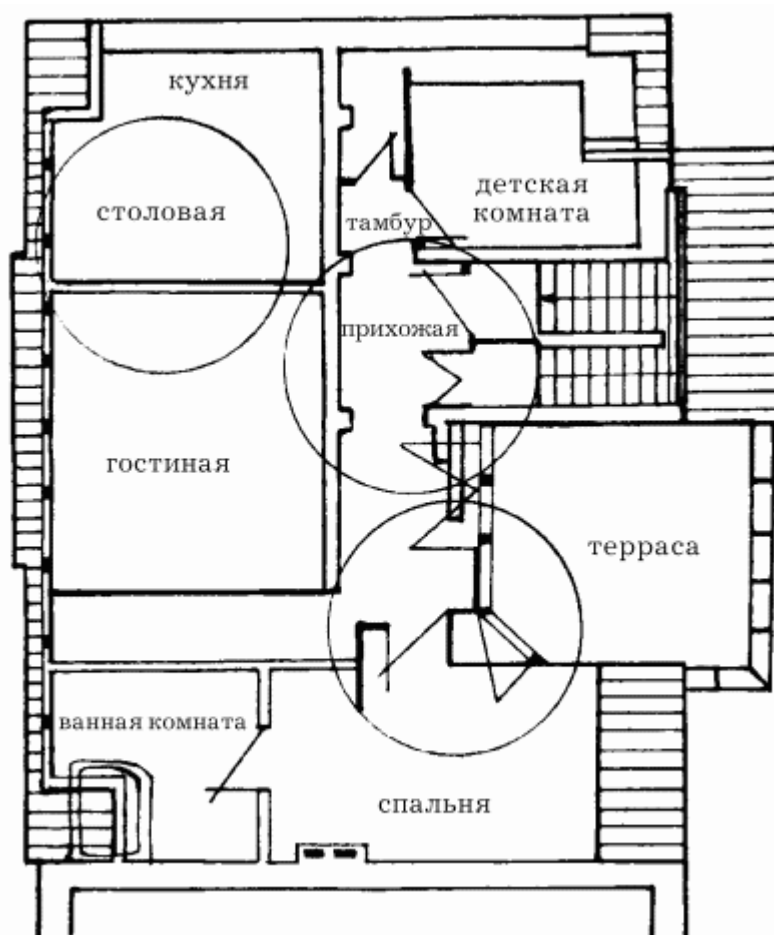


Рис. 138. Чердачная квартира с террасой на крыше.

### **Чердачная квартира для семьи из пяти человек**

Необычным в данном варианте (рис. 139) является отсутствие двери в прихожую, из-за чего она воспринимается как продолжение жилой части дома. С другой стороны, отсутствие двери значительно повышает слышимость из жилых помещений в детских комнатах. Для ее уменьшения предусмотрен небольшой тамбур, который ведет в детскую душевую и туалет.

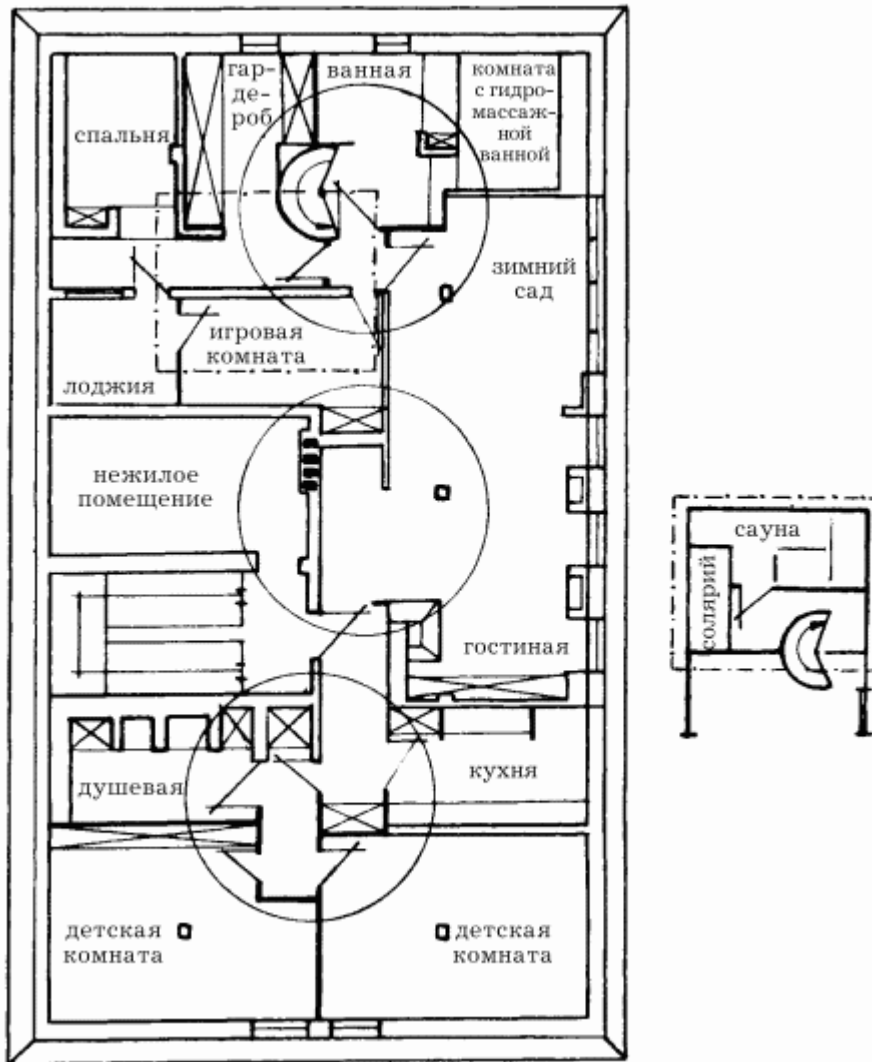


Рис. 139. Чердачная квартира для семьи из пяти человек.

### Чердачная квартира для родителей

Отличительной особенностью этого проекта (рис. 140) является обилие стеклянных поверхностей. Спальная комната имеет выход на балкон и лоджию.

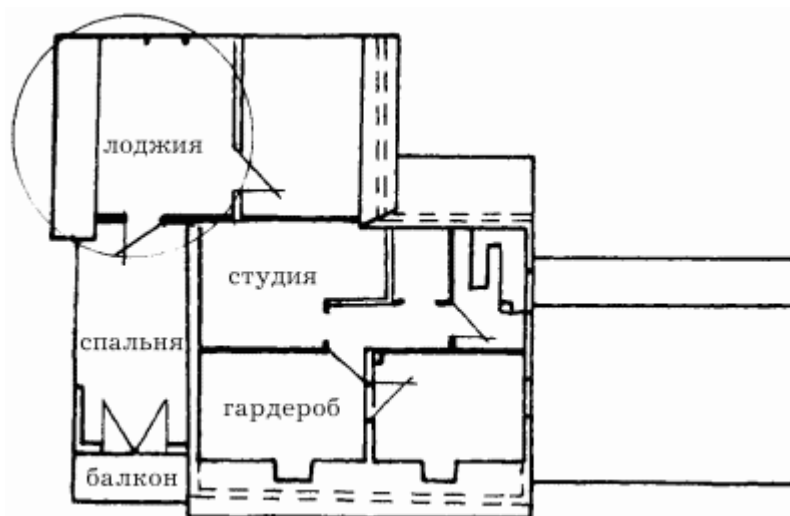


Рис. 140. Чердачная квартира для родителей.

### Двухуровневая чердачная квартира

Оригинальность этого варианта (рис. 141) заключается в том, что гостиная, столовая и кухня располагаются на общем пространстве. Однако кухня остается изолированной благодаря наличию второго уровня.

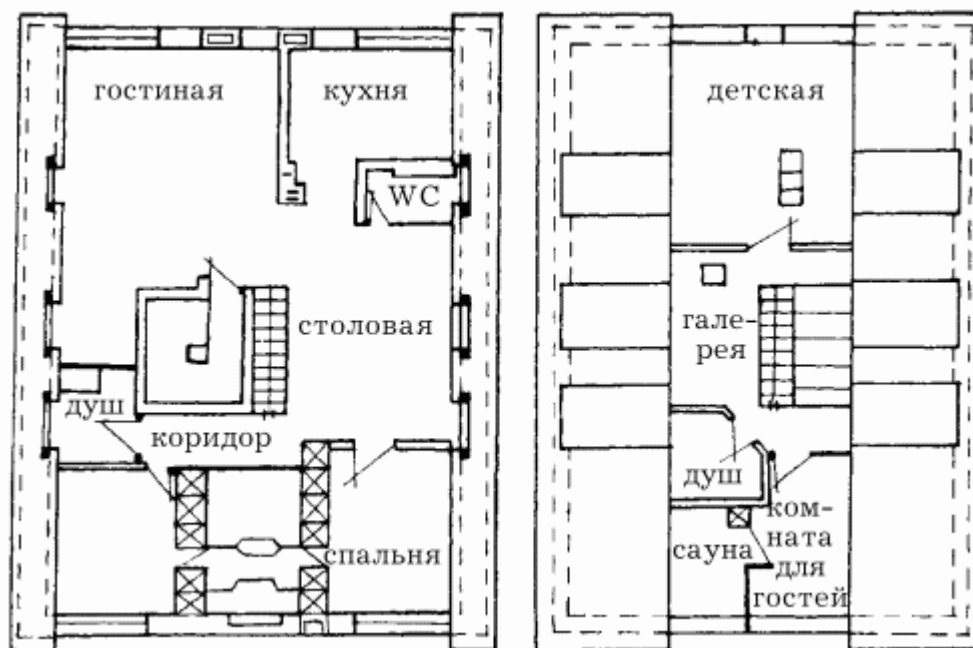


Рис. 141. Двухуровневая чердачная квартира.

### Спальная зона на чердаке

Данный проект (рис. 142) интересен тем, что предполагает использование чердака в качестве спальной зоны нижней квартиры.

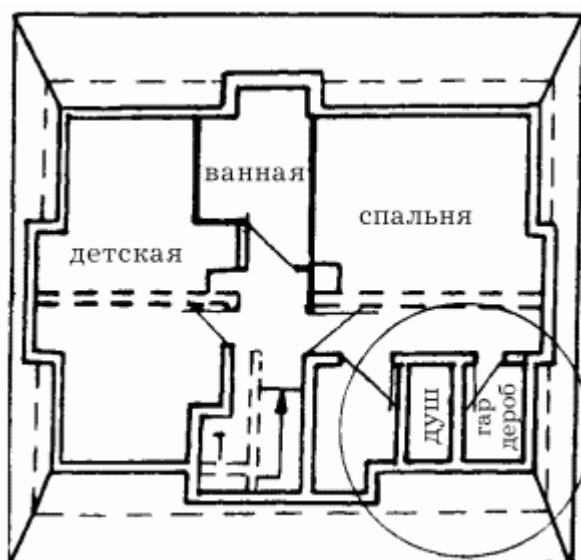


Рис. 142. Спальная зона на чердаке.

Можно устроить здесь же детскую и взрослую ванную комнаты и гардеробную или поставить платяной шкаф.

### Спортивный зал на чердаке

Необычность этого проекта (рис. 143) заключается в том, что чердачное помещение предполагается использовать для занятий гимнастикой, аэробикой, культуризмом и др. Можно также расположить на нем ванную комнату, чтобы после занятий спортом не пришлось спускаться вниз принимать ванну.

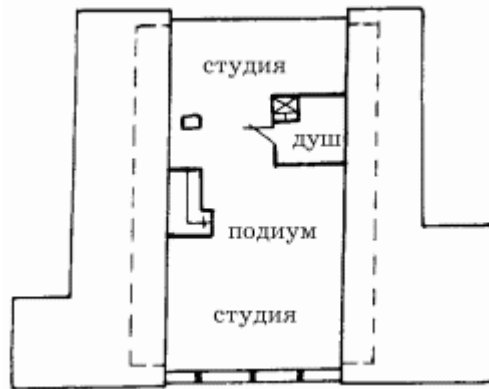


Рис. 143. Спортивный зал на чердаке.

### **Изоляция крыши**

Как известно, на чердаке скапливается влага, которая проникает на него с нижних этажей и выводится с помощью вентиляционных устройств. Можно сказать, что чердак представляет собой промежуточную зону между жилым помещением и улицей.

В том случае, если он используется в качестве жилого помещения, промежуточная зона отсутствует. Тогда влага, образуемая в результате дыхания, купания и приготовления пищи, принимает форму невидимого пара.

Вследствие перепада давления между внутренним помещением и наружным пространством образуется пар, который стремится выйти наружу сквозь элементы крыши. Данный процесс протекает на молекулярном уровне.

Кроме этого, необходимо отметить, что количество пара в воздухе закрытого помещения прямо пропорционально температуре воздуха в нем. Иными словами, теплый воздух содержит намного больше пара, чем холодный. При понижении температуры в помещении воздух лишается возможности удерживать влагу, которая оседает в виде воды. Это происходит в том случае, когда водяной пар изнутри проникает в нижние слои кровли, на которых оседает влага. Чтобы избежать этого, необходимо устранить воздушные неплотности кровли, сквозь которые влага из помещения проникает внутрь крыши и способствует ее разрушению.

Воздушные неплотности могут появиться по причине недостаточной герметичности паро- и гидроизоляционных слоев.

Чтобы этого не произошло, их устройство следует осуществлять с соблюдением всех правил.

### **Виды изоляции. Изоляционные материалы**

Для крыш, имеющих скаты, предусмотрены следующие виды изоляции: между стропилами, на стропилах и под стропилами. Чаще всего выбирают первый способ устройства изоляции (рис. 144), что обусловлено его относительной простотой.

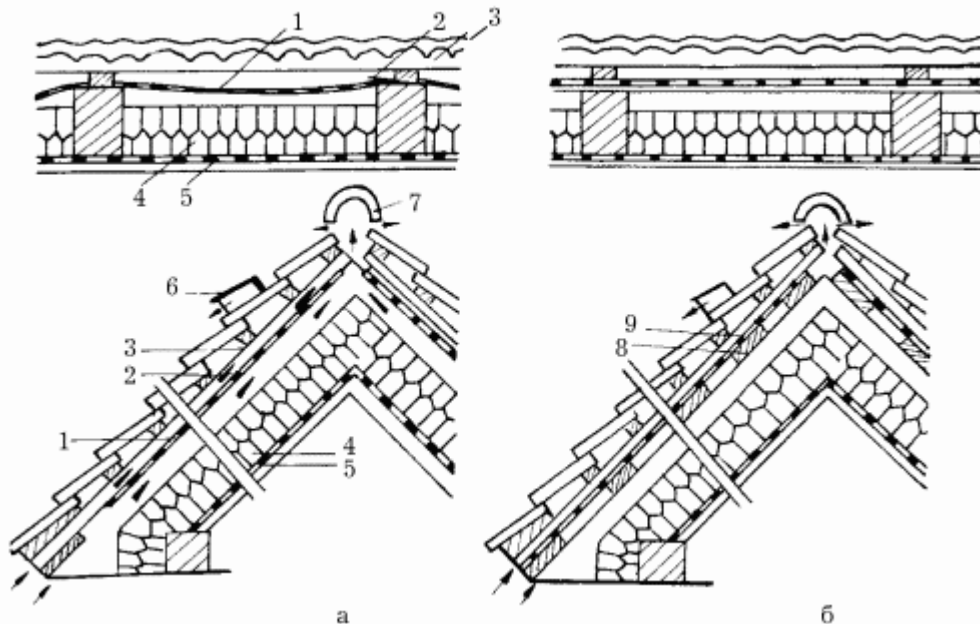


Рис. 144. Изоляция между стропилами: а – с прокладной лентой; б – с деревянной обшивкой и защитным слоем; 1 – прокладная лента; 2 – контрбрусья; 3 – обрешетка; 4 – теплоизоляция; 5 — гидроизоляция; 6 – черепица; 7 – вентиляционный конек; 8 —деревянная обшивка; 9 – защитный слой.

При нем без изоляции не остается ни один участок крыши. Защищенными оказываются стыки крыши со стенами, с оконными рамами, с дымовой трубой и т. д.

Вентиляционное пространство между верхней частью теплоизоляции и гидроизоляцией должно составлять не менее 2 см. В процессе протягивания гидроизоляционного слоя необходимо следить за тем, чтобы он не провисал. Провисшие участки этого слоя создадут препятствие для осуществления нормальной вентиляции воздуха. В качестве гидроизоляционного слоя может использоваться минеральное волокно, которое имеет тенденцию к увеличению объема в уложенном виде на 10–30 %. Поэтому при монтаже изоляции требуется сократить его расход на ту же величину. Если глубина стропил недостаточна для укладки изоляции и не позволяет оставить место для вентиляции, можно нарастить их с помощью досок и брусев.

Другим способом освобождения вентиляционного пространства служит разделение изоляционного слоя на 2 части. Одну половину укладывают между стропилами, а другую – над ними.

К одним из последних достижений науки можно отнести изоляционные системы с диффузионной прокладной лентой.

В результате их применения устраняется необходимость устройства пространства между тепло- и гидроизоляцией. Изоляция на стропилах (рис. 145) имеет целый ряд преимуществ. Во-первых, она сама не является проводником тепла. Изолирующая оболочка располагается над несущей частью крыши и предохраняет ее от воздействия атмосферных явлений. Кроме этого, при таком виде изоляции стропила в помещении остаются на виду, что придает чердачному пространству деревенский уют.

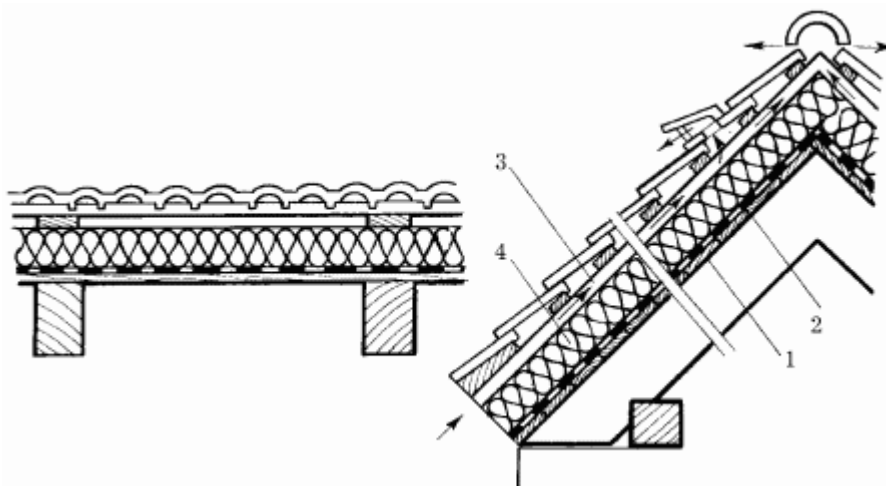


Рис. 145. Изоляция на стропилах: 1 – обшивка; 2 – защитный слой; 3 – контрбрус; 4 – теплоизоляция.

Изоляция под стропилами (рис. 146) имеет достаточно важное преимущество: она делается сплошной, пространства для вентиляции не требуется.

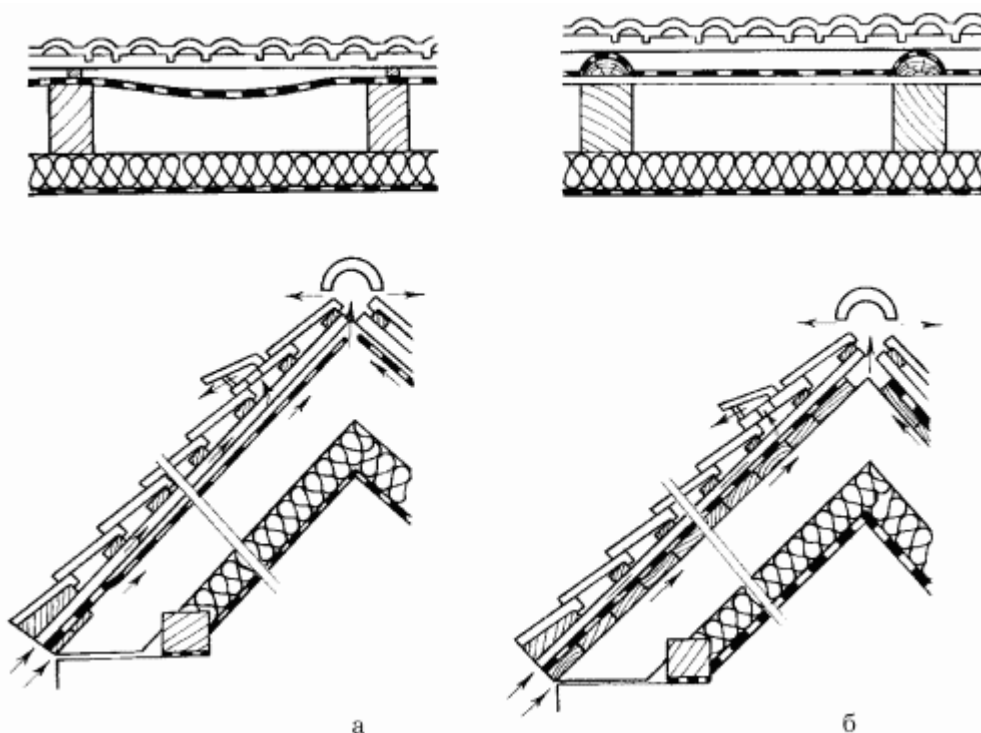


Рис. 146. Изоляция под стропилами: а – с прокладной лентой; б – с обшивкой и защитным слоем.

В качестве данного вида изоляции применяются панели из минерального волокна. Недостатком такой изоляции является уменьшение кубатуры чердака.

Большой популярностью пользуются такие изоляционные материалы, как стиропор, полистироловый пенопласт и PUR-пенопласт, которые по своей структуре являются разновидностями минерального волокна. В качестве материала для изоляции можно использовать только те, которые одобрены Институтом строительной техники. Они имеют знаки отличия, например этикетку с буквой «U». Только покупая одобренные материалы, можно быть уверенным в их качестве, надежности и пожарной безопасности. На этикетке со знаком «U» указывается группа теплопроводности материала. Оптимальным набором необходимых качеств обладают изолирующие материалы группы 040 или 035.

В том случае, если оборудование чердачного помещения осуществляется в доме, который построен давно, следует проверить состояние всех элементов крыши.

Старые стропильные фермы могут поражаться насекомыми. Причем на первый взгляд деревянные стропила не производят впечатления поврежденных. Однако при отпиливании куса дерева могут обозначиться ходы насекомых.

Сильно поврежденные элементы крыши необходимо заменить, остальные – просанировать специальными составами, выполненными на базе искусственных смол. Данные меры помогут обеспечить качественную гидро- и теплоизоляцию крыши.

### Усиление перекрытий

При устройстве чердачного пространства под жилое помещение необходимо помнить, что это повлечет за собой увеличение нагрузки на чердачное перекрытие. Например, вес наполненной ванны или газовой плиты может способствовать его провисанию. Во избежание этого перекрытие следует усилить.

Материалы, применяемые для усиления перекрытий, должны обладать такими качествами, как прочность, надежность, гигиеничность.

К современным материалам, обладающим перечисленными свойствами, можно отнести дерево, гипсокартонные панели, пористый бетон и плитку.

Дерево можно назвать своеобразным регулятором климата в помещении, так как оно обладает способностью принимать и отдавать излишнюю влагу.

Данный материал выпускается в виде профильных деталей (панелей, половиц и паркета). Для изготовления внутренних стен пригодны доски, имеющие большую толщину.

Гипсокартон и гипсоволокнистые панели – идеальный материал для отделки внутренней стороны кровли и стен.

Их главная составная часть – гипс – обладает теми же качествами, что и дерево. Кроме этого, данные материалы представляют собой прекрасную основу для нанесения сухой краски.

Пористый бетон используется для кладки внутренних стен, сооружения второго уровня пола или облицовки ванной комнаты.

Из этого бетона можно изготавливать даже кухонную мебель. Данный материал выпускается в виде небольших блоков.

Плитка применяется для облицовки ванной комнаты и кухни, хотя ею можно выстелить даже пол в жилой части дома.

При проведении облицовочных работ необходимо следить за тем, чтобы между плиткой и обрабатываемой поверхностью не оставалось пустот.

В качестве основы для укладки плитки не рекомендуется использовать деревянные балочные перекрытия. Плитка обладает целым рядом достоинств: гигиеничностью, эстетичностью, легкостью уборки.

### Настил полов

Массивное железобетонное перекрытие не требует перед настилом пола подготовительных работ, деревянному – необходима санация.

В старом доме перед настилом следует заменить межбалочную засыпку, которая располагается на ложном перекрытии. Она необходима для обеспечения дополнительной звукоизоляции пола (рис. 147).

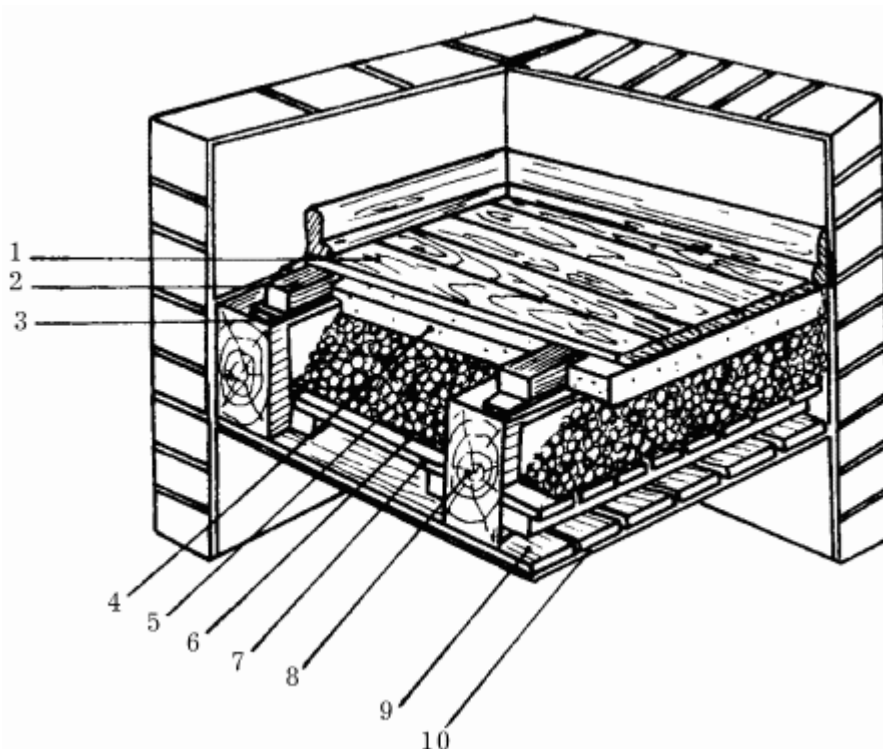


Рис. 147. Деревянное балочное перекрытие: 1 – чистовое покрытие; 2 – лаги; 3 – звукоизоляционный слой; 4 – засыпка; 5 – старая засыпка; 6 – картон; 7 – черный пол; 8 – балка перекрытия; 9 – обрешетка; 10 – чистая штукатурка.

Одновременно с осмотром засыпки необходимо определить состояние балок. Особое внимание при этом следует уделить балочным головкам, закрепленным кладкой: повреждение их насекомыми или плесенью ставит под угрозу надежность перекрытия. Поврежденные балки следует заменить. В том случае, если чердачное перекрытие обладает повышенной прочностью, целесообразно устроить полы из цемента, особенно в помещениях, где возможен избыток влаги (ванная комната). Такие полы не только



не пропускают воду внутрь несущих конструкций, но и послужат подушкой для последующих облицовочных работ.

### Устройство чердачных окон

Размеры окон и их количество определяются индивидуально. В законодательных документах содержится только одно требование: поверхность остекления должна составлять от 1/8 до 1/10 жилой площади. Например, при жилой площади 120 м<sup>2</sup> площадь окон должна составлять от 12 до 16 м<sup>2</sup>.

Кроме этого, на конфигурацию окон оказывают влияние такие факторы, как глубина помещения, цвет обоев и мебели, отсутствие или наличие тонирования стекол (рис. 148).

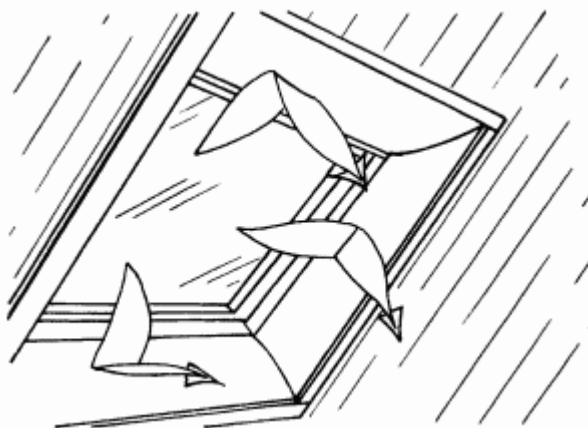


Рис. 148. Вариант цветового оформления окна.

Цвет, в который окрашены рамы и оконная коробка, также оказывает влияние на освещенность. Белая поверхность коробки зрительно увеличивает площадь окна и дает лучший коэффициент освещенности.

### Оптимальная конструкция окна

Правильный выбор места расположения окон – залог качественного освещения и удобства эксплуатации.

Верхний и нижний обрезы окна необходимо планировать так, чтобы обеспечить максимальный обзор из окна. Нижний обрез (подоконник) должен располагаться на высоте 80–100 см, причем при 90 см в окно можно смотреть сидя. Верхний обрез лучше расположить на высоте 180–200 см.

В том случае, если требуемая высота окна превосходит параметры серийных образцов, допустимо использование оконной рамы с клином (рис. 149).

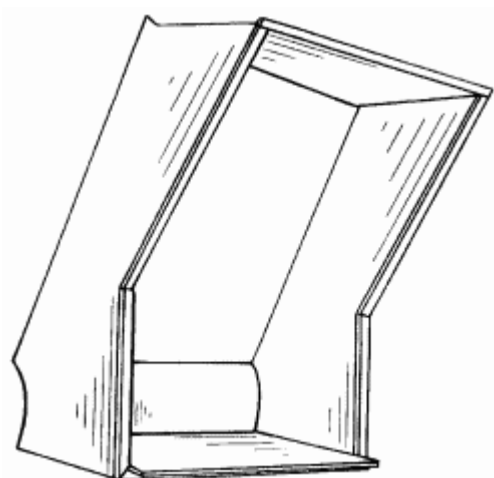


Рис. 149. Оконная коробка с выступом, оборудованная рамой с клином.

В этом случае угол наклона окна оказывается меньше, чем аналогичный показатель крыши. Таким образом, меньшая высота окна обеспечит нужное расстояние нижнего и верхнего обрезов от пола.

Окна могут размещаться рядом друг с другом или друг над другом, образуя целую «оконную кассету» (рис. 150).

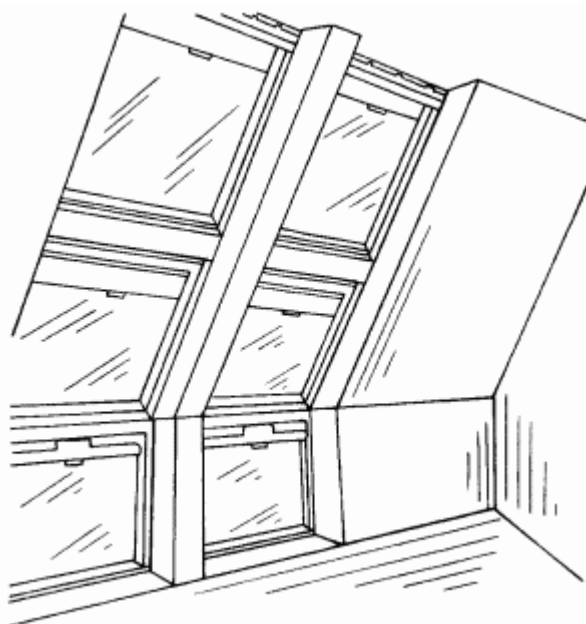


Рис. 150. Вариант комбинированного расположения чердачных окон.

Для этого выпускаются стандартные переплетные блоки и элементы для полуэтажей, то есть внешних кирпичных стен, являющихся частью чердачного помещения. При этом вертикальные элементы должны состыковываться с наклонными в кровле.

Рукоятку окна целесообразно расположить сверху в том случае, если оно расположено низко, на подоконнике стоят цветочные горшки или прямо перед окном установлена мебель. Нижняя рукоятка удобна в случае высокого расположения верхнего обреза окна и небольшой величине угла наклона крыши.

Чердачные окна современных конструкций можно протирать и мыть, не подвергая себя опасности. Их створки открываются таким образом, что становится доступным любой участок окна и внешняя сторона стекла протирается так же легко, как и внутренняя.

### **Способы дозирования естественного освещения**

В летний период комфортность жилья зависит от возможности дозировать световое излучение. Это достигается с помощью различных приспособлений.

#### **Жалюзи**

Для регулирования освещенности используются жалюзи, которые можно закрепить в любой позиции.

Жалюзи могут иметь специальное серебряное покрытие. При обращении серебряных пластинок внутрь тепловое излучение уменьшится, температура в комнате понизится. Если в зимний период серебряную сторону обратить наружу, она будет отдавать больше тепла в пространство, в результате чего произойдет экономия энергии.

#### **Шторы**

Для их управления может использоваться шторный шнур или пульт дистанционного управления.

Достоинство штор заключается в том, что окно остается свободным. Его можно открывать даже при задернутых шторах.

#### **Складчатые шторы**

Их изготавливают из несминаемого материала. Дневной свет приглушается за счет горизонтальных складок. Эти шторы защищают внутреннее пространство чердака от солнечных бликов.

#### **Маркизы**

Особенность данного приспособления заключается в том, что оно крепится над окном снаружи. Благодаря этому стекло не нагревается и не пропускает в помещение ультрафиолетовое и тепловое излучение, отчего в летний период в помещении сохраняется прохлада.

#### **Рольставни**

Они выполняют те же задачи, что и складчатые шторы. Выпускаются также специальные рольставни,

выполняющие термозащитные функции.

Данное приспособление может иметь различную конфигурацию и расцветку.

### **Проветривание чердачного помещения**

Надежная дозированная вентиляция может быть фронтальной, циркуляционной и постоянной.

Непосредственно при осуществлении фронтальной вентиляции створка окна открывается или откидывается бесступенчато.

Применение циркуляционной вентиляции позволяет фиксировать створки в определенном положении. Это может понадобиться для защиты детей или в случае непогоды. В этом случае свежий воздух будет поступать снизу, а комнатный – уходить сверху.

Постоянное проветривание, осуществляемое с помощью фильтра, позволяет вентилировать чердак без открывания окон. При таком способе проветривания свежий воздух поступает в помещение, а пыль, насекомые и снег остаются снаружи.

### **Лестницы для чердачного помещения**

Для сообщения чердачного помещения с последним этажом дома используются лестницы различных конструкций. Существуют определенные требования, предъявляемые к устройству лестницы: она должна быть удобной, прочной, безопасной, иметь необходимую пропускную способность (ширину) для переноса мебели, оборудования и эвакуации людей в экстренных случаях. Кроме этого, она должна соответствовать противопожарным требованиям.

Для того чтобы лестница органично вписалась в общий вид, при ее проектировании необходимо учитывать стиль отделки жилой части дома.

Лестница состоит из двух основных элементов – площадок и лестничных маршей. Марш представляет собой функциональный и конструктивный элемент, соединяющий 2 лестничные площадки и опирающийся на них. Он состоит из ряда ступеней. Ступени крепятся на двух или одной наклонной балке. Несущие балки, расположенные под ступенями, называются косоурами, а по бокам ступеней – тетивами.

Лестничные марши и площадки должны иметь перила (ограждения с поручнями).

Лестницы бывают одно-, двух- или трехмаршевыми. По самой форме их можно разделить на прямолинейные, с поворотом, криволинейные и винтовые (рис. 151). В индивидуальном строительстве целесообразно применять одномаршевые прямолинейные или с поворотом и двухмаршевые лестницы.

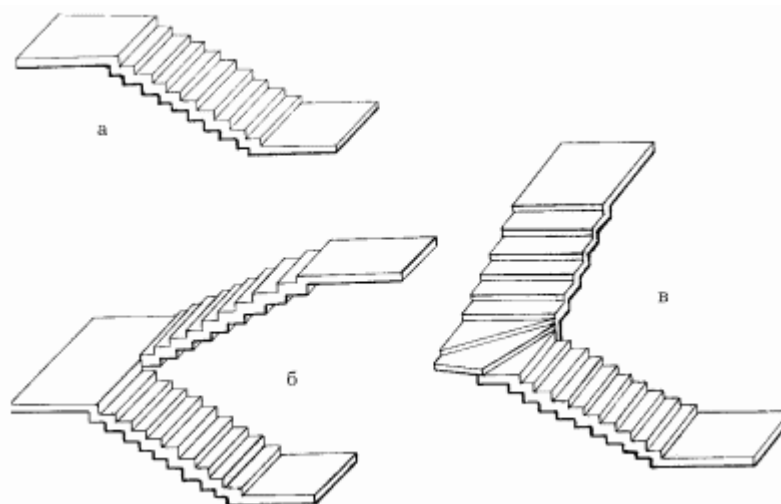


Рис. 151. Виды лестниц: а – одномаршевая; б – двухмаршевая; в – с поворотом.

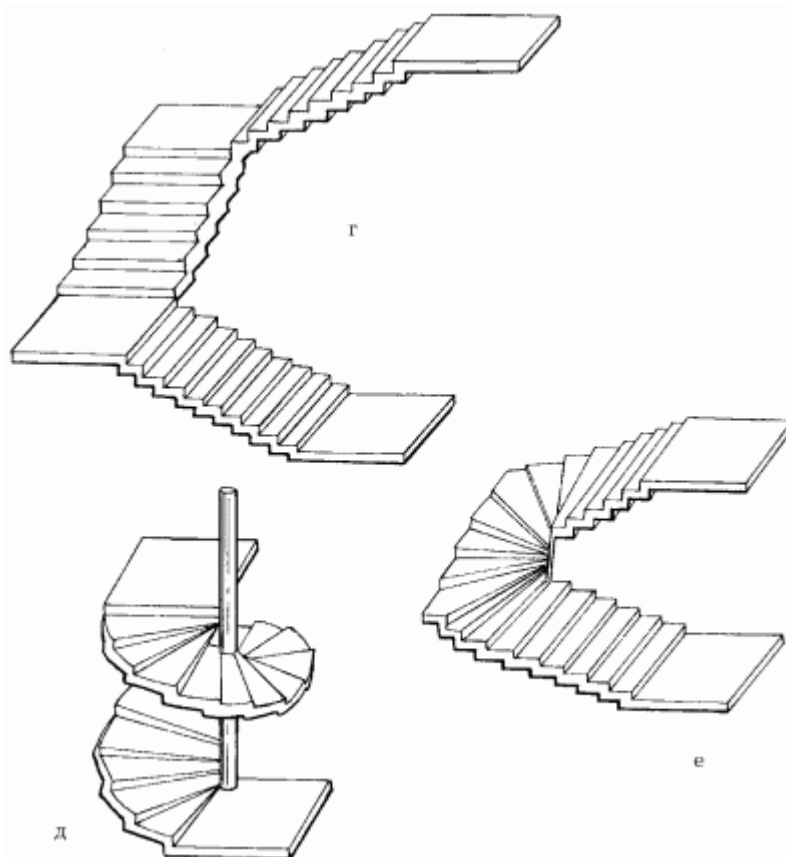


Рис. 151. (продолжение) Виды лестниц: г – трехмаршевая; д – винтовая; е – круглая.

Данный конструктивный элемент занимает достаточно много места, что вызывает определенные неудобства. Одной из самых главных задач архитектора является устройство как можно более компактной лестницы. Для этого целесообразно использовать лестницу с поворотом, не имеющую промежуточных площадок для отдыха. Кроме этого, рекомендуется снабдить ее так называемыми забежными ступенями. Особенность данного устройства заключается в том, что ступени как бы забегают одна под другую. В самом узком месте (внутренний участок поворота) ширина ступени должна составлять не менее 100 мм.

Горизонтальная часть ступени называется проступью, а промежуток между 2 соседними проступями – подступенком.

Количество ступеней в одном лестничном марше должно колебаться в пределах от 3 до 18.

Ширина лестничных маршей представляет собой расстояние между перилами или между стеной и перилами. Для того чтобы люди, идущие навстречу друг другу, могли разминуться, это расстояние должно составлять не менее 900 мм.

Удобство пользования лестницей определяется также ее уклоном, который представляет собой отношение подступенка к проступи или отношение марша к его горизонтальной проекции. Для сохранения постоянной ритмичности движений по лестнице ее уклон должен составлять около 27°.

Для удобства хождения по лестнице проступь не должна быть меньше длины ступни человека. Ширину ступени можно увеличить на 30–50 мм за счет напуска проступи над подступенком.

В кирпичных и деревянных двухэтажных домах целесообразно применять открытые деревянные лестницы, которые прекрасно вписываются в интерьер дома, выполняя не только коммуникационную, но также и декоративную роль. В качестве материала для их изготовления лучше применять дерево дуба, сосны или лиственницы. Легкие лестницы, ведущие на мансарду, обычно располагают отдельно от основной, но недалеко от нее. Опорой для них служат балки перекрытия.

Большое распространение получили винтовые лестницы, так как они занимают в помещении немного места, могут размещаться в середине комнаты или у стены, красивы, нетрудоемки и не требуют больших материальных затрат. Несущей центральной опорой такой лестницы обычно служит металлическая труба, к которой по окружности через интервалы 150–200 мм консольно привариваются клиновидные проступи длиной от 700 мм. Проступи могут быть деревянными, пластмассовыми и из

нержавеющей стали с шероховатой верхней поверхностью. Подступенок может отсутствовать, а крепление может осуществляться путем присоединения широкого торца ступеньки к стойке перил или к ограждающей трубе.

Ступени веерной лестницы, изготовленные из дерева или бетона, располагаются вокруг кирпичного столба, на который они опираются узким концом. Широкий конец ступеней опирается на стены, которые ограждают лестницу.

Иногда для подъема в мансарду можно использовать легкие приставные крутые лестницы типа стремянок. К ним относится лестница, получившая название «утиный шаг» (рис. 152). В таком варианте проступи подразделяются на левые и правые и заходят одна на другую на предназначенную для каждого отдельного случая высоту ступени.

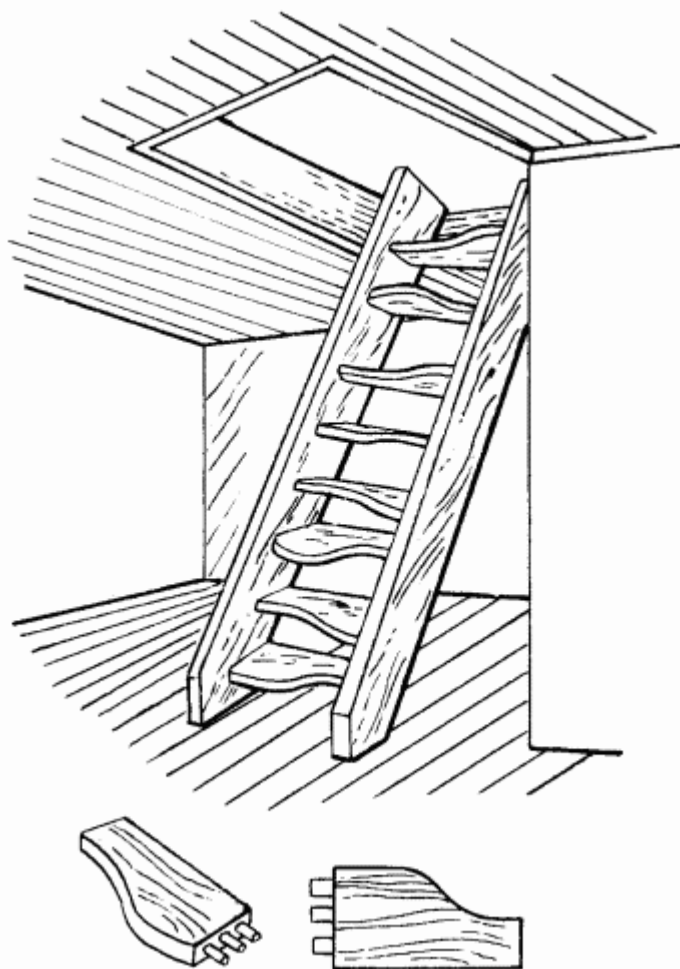


Рис. 152. Лестница «утиный шаг».

Проступи имеют усеченную форму, они рассчитаны на то, чтобы нога опиралась только на широкую часть ступени. Ступени опираются на тетивы или деревянные либо металлические косоуры.

### **Отопление и водоснабжение чердачного помещения**

В том случае, если отопительные, водопроводные и канализационные трубы были подведены к чердаку во время его постройки, при планировании остается выяснить только 2 проблемы: находятся ли вводы там, где желательно владельцу, например в ванной комнате или на кухне, и как обеспечить подогрев воды.

Существует 2 способа устройства отопления чердачного помещения.

Так, в первом случае чердак подключается к имеющейся в доме центральной котельной, во втором же а нем устраивается автономная отопительная система в виде кухонного водонагревателя.

Одним из последних достижений технической мысли можно считать электрические автоматические нагреватели.

С помощью компьютера им задается определенный температурный режим, мощность и объем воды. В результате этого происходит экономия энергии.

Во избежание лишних энергетических затрат следует выбирать минимальные расстояния подводки

коммуникаций, например кухню и ванную комнату лучше расположить по соседству. В этом случае электрический нагреватель будет обеспечивать обе точки горячей водой с минимальными затратами.

Бывает так, что возможность подключения чердачного помещения к имеющейся в доме отопительной системе отсутствует. В этом случае необходимо предусмотреть установку автономного устройства.

Перед этим требуется рассчитать потребность обогрева. Если теплоизоляция крыши соответствует нормативам, потребность обогрева 1 м обеспечивается 80–100 Вт. Рассчитать приблизительную общую тепловую мощность, требуемую от обогревателя, можно, умножив эту величину на число квадратных метров площади чердачного помещения. В зависимости от рассчитанной теплопроизводительности выбирается вид энергии. В качестве него лучше использовать газ, так как мазутные горелки имеют низкую производительность (10 кВт).

Газовое отопительное устройство в виде поэтажных нагревателей легко приспособить для своих целей и обеспечить экономичный обогрев.

Отопительные котлы, необходимые для данного вида отопления, имеют массу достоинств: небольшие размеры, несложность установки даже в кухонном отсеке и др.

Газовые отопительные приборы могут работать независимо от атмосферного воздуха. Система подачи воздуха и отвода продуктов горения может иметь вертикальное и горизонтальное расположение. В последнем случае ее элементы проходят сквозь плоскую или наклонную крышу в диапазоне 25–50°. Для системы, которая не зависит от атмосферного воздуха, пригодна старая дымовая труба. Экономически выгодным в небольшой системе является совместное решение проблем отопления и горячего водоснабжения. Комплексная централизованная отопительная система требует наличия автономного снабжения горячей водой.

Для достижения максимальной экономичности центрального отопления теплоподачу необходимо регулировать. Это можно делать с помощью термостата – отопительного прибора, который осуществляет дозированную теплоподачу в конкретном месте. Кроме этого, существуют высокотехнологичные, управляемые микропроцессорами регулирующие приборы, выполняющие несколько функций, одной из которых является индивидуальная регулировка функционирования – в течение ночи или с перерывом на дневное время. Следует избегать переохлаждения таких приборов. Регуляторы могут реагировать на прочие источники тепла, находящиеся в помещении (естественное освещение, осветительные приборы).

## Глава 14. Мансарды и мезонины

Мансарда – это жилое помещение, расположенное на чердаке, образуемое скатами высокой крыши (рис. 153).

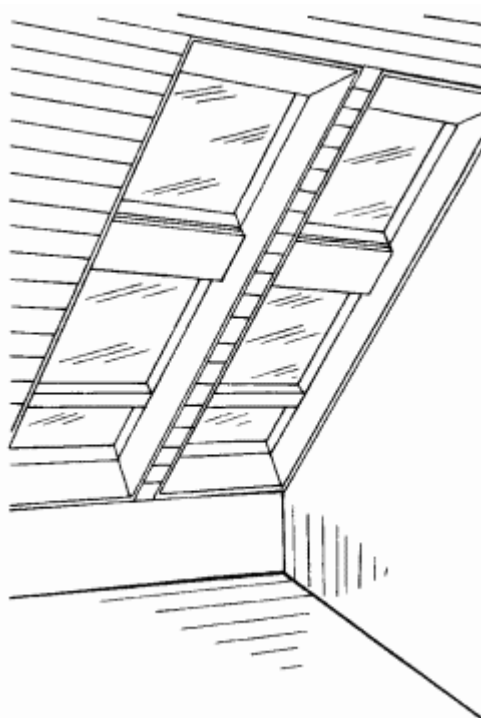


Рис. 153. Общий вид мансарды.

Ее устройство позволяет получить дополнительную полезную площадь в здании, а также продиктовано соображениями архитектурно-художественного порядка. Название произошло от имени французских архитекторов Мансар, впервые применивших мансарду.

Мезонин представляет собой верхний полуэтаж или надстройку над верхней частью жилого дома. В России мезонин получил широкое распространение во второй половине XVII – начале XIX вв. (рис. 154).



Рис. 154. Дом с мезонином.

В настоящее время мезонин снова вошел в моду, и многие конструкторы используют его при планировании жилых домов.

Подробное описание работ по обустройству чердачного помещения под мансарду и мезонин было приведено выше. Далее следуют примеры архитектурно-конструктивного решения чердака, включающие все атрибуты комфортабельного жилища.

### **Мансарда с зимним садом**

Большая мансарда с выведенной в нее лестничной клеткой прекрасно подойдет в качестве жилища небольшой семье (муж, жена и двое детей), если, конечно, оборудовать ее должным образом. На чердаке найдется место и для зимнего сада – великолепного украшения любого помещения.

Прежде чем приступить непосредственно к разгородке чердачного помещения, необходимо укрепить перекрытия с помощью деревянных балок и металлических конструкций.

Такая мера нужна для того, чтобы стены и потолок мансарды не рухнули в результате произведенных изменений. По стропилам следует уложить гидроизоляционную ленту. Внутренние стены мансарды, сделанные из дерева, рекомендуется обшить гипсокартоном, а полости заполнить специальными матами из минерального волокна.

В качестве пароизоляционного материала в ваннных комнатах можно применять полиэтиленовую пленку (рис. 155).

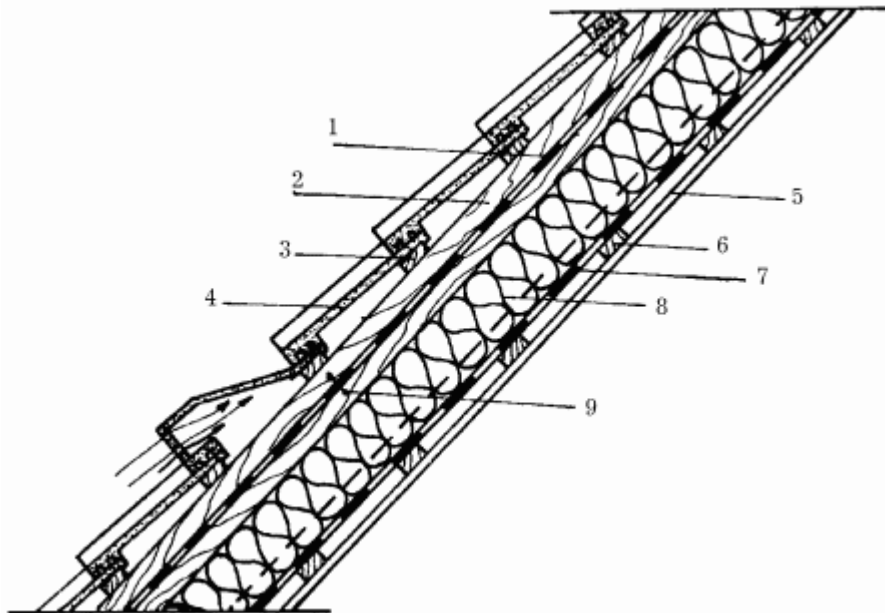


Рис. 155. Конструкция крыши для мансарды с зимним садом: 1 – гидроизоляция; 2 – контрбрус; 3 – обрешетка; 4 – черепица; 5 – линсекартон; 6 – обрешетка; 7 – пароизоляция; 8 – теплоизоляция; 9 – вентиляция.

Для устройства зимнего сада необходимо запастись теплоизолированными алюминиевыми конструкциями.

Все неровности пола предварительно выравниваются, затем настилается ковровое покрытие. В помещениях с повышенной влажностью (кухня, ванная, зимний сад) для облицовки пола желательно использовать подходящие плитки.

Отопление мансарды обеспечивается за счет центральной котельной, но иногда оборудуется и газовая система. Для того чтобы представить, что можно сотворить с обыкновенным чердачным помещением, следует рассмотреть примерный план его устройства (рис. 156).

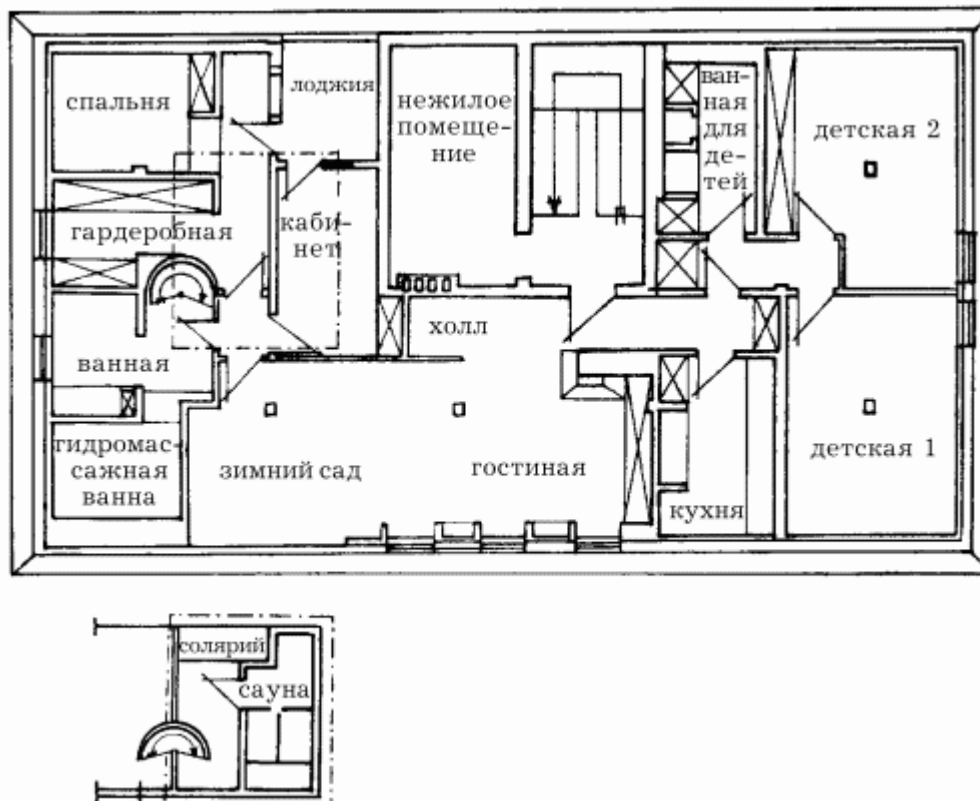


Рис. 156. План мансарды с зимним садом.



Итак, в самом светлом и солнечном конце мансарды желательно отгородить 2 небольшие комнаты с окнами, предназначенные для отдыха и игр детей, и отдельную душевую.

К ним будет примыкать кухня, а к ней, в свою очередь, просторная гостиная с зимним садом. В сад ведет маленький коридор, по обеим сторонам которого находятся спальня родителей, гардеробная, ванная, лоджия и рабочий кабинет. При желании ванная комната делается двухъярусной: внизу устанавливается ванна, а наверху оборудуется солярий, который в теплое время года превращается в прекрасное место для отдыха всей семьи. А так как до душа совсем близко, то сеансы облучения ультрафиолетом можно чередовать с обливаниями прохладной водой. Для хранения различных вещей, загромождающих жилые помещения, рядом с лестничной площадкой устраивается кладовка.

Конечно, каждый вправе планировать мансарду по своему вкусу, однако следует заметить, что в целом из такого помещения получается прекрасная квартира, отличительная особенность которой заключается именно в ее расположении под крышей дома.

### **Мансарда под крышей фахверкового дома**

Фахверковые дома, благодаря должной реконструкции, способны стать настоящим примером сочетания различных стилей: снаружи – это старинные архитектурные сооружения, внутри – современные многоуровневые квартиры с оригинальным дизайном.

Надо сказать, что фахверковые стены, как правило, не отличаются значительной толщиной. Кроме того, их теплоизоляция, как правило, оставляет желать лучшего. Поэтому обновление таких домов – дело совсем не простое, так как необходимо не только оптимально приспособить помещения под жилье, но и сохранить характер постройки.

В качестве примера реконструкции старого фахверкового дома (рис. 157) приводится следующий план, в соответствии с которым можно превратить невзрачное здание в очень привлекательное жилище со всеми удобствами.



Рис. 157. Фахверковый дом.

В первую очередь нужно обратить внимание на сохранность стен: со временем глиняные компоненты разрушаются, и в таком случае будет целесообразно заменить их кладкой из пористого кирпича. Чтобы увеличить толщину стен и, следовательно, усилить несущие конструкции, на некотором расстоянии от них с внутренней стороны необходимо поставить дополнительные стены толщиной 24 см из пористого пустотелого кирпича. Образовавшееся пространство между стенами заделывается теплоизоляционным материалом с таким расчетом, чтобы осталось еще 4 см для вентиляции (рис. 158).

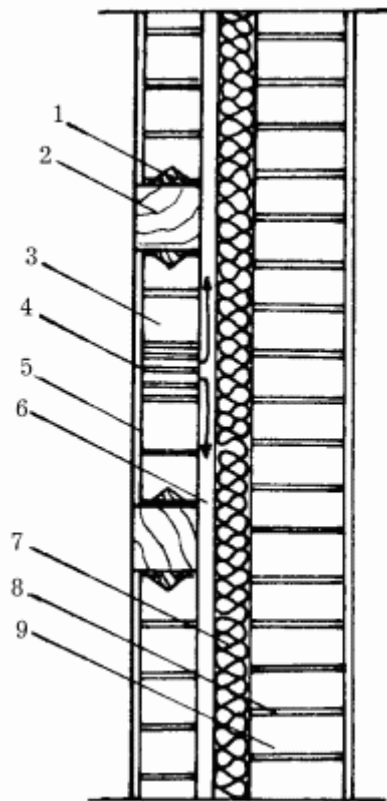


Рис. 158. Конструкция стен: 1 – трехгранный брус; 2 – дуб; 3 – кирпичная кладка; 4 – вентиляционное отверстие; 5 – штукатурка; 6 – вентиляционный слой; 7 – теплоизоляция; 8 – внутренняя штукатурка; 9 – кладка в обшивке.

Кроме того, для лучшей циркуляции воздуха желательно приобрести специальные вентиляционные кирпичи, которые устанавливаются в нужных местах.

Далее фахверковые стены штукатурят в три слоя известковой штукатуркой, в которой цементную добавку уменьшают от внутреннего к внешнему слою. Поверх накладывают минеральную краску. Швы у деревянных частей оставляют и углубляют.

Таким образом, после проведения описанных действий по укреплению несущих конструкций толщина стен достигнет 56 см, соответственно сократится площадь дома, а внешний вид фахверка полностью сохранится.

Следующий этап – замена перекрытий. Так как оборудование чердака дает дополнительную нагрузку, то все балки должны быть из старого прочного дуба, а не из ели или сосны.

Если доски над балками хорошо сохранились, по ним укладывают битумный картон, затем слой изоляции из минеральной ваты, цементную стяжку и паркет (рис. 159). При этом, чтобы выдержать стиль и подчеркнуть великолепие жилища, пол в ванной и кухне также делается из штучного паркета.

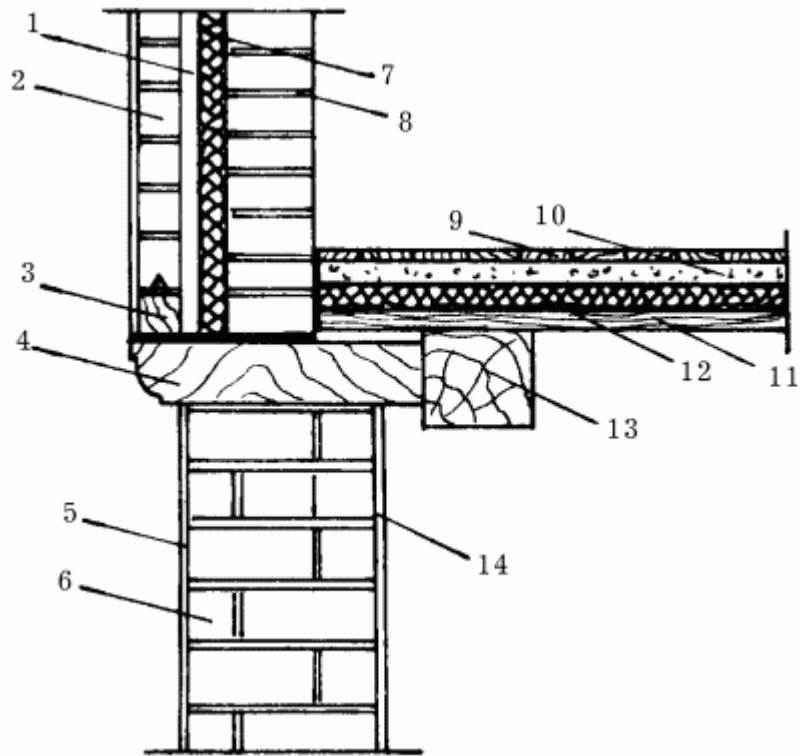


Рис. 159. Устройство пола в чердачной квартире: 1 – воздушное пространство; 2 – кирпичная кладка; 3 – брус обвязки; 4 – фахверк из дуба; 5 – штукатурка; 6 – кладка; 7 – теплоизоляция; 8 – кладка; 9 – дубовый паркет; 10 – стяжка; 11 – дубовый брус (старый); 12 – звукоизоляция; 13 – дубовая балка (старая); 14 – внутренняя штукатурка.

Конструкция крыши и ее изоляция – предмет особого внимания. Сначала объединяют стропила с дополнительными брусками, которые служат и несущим элементом пола в помещении под коньком. На них последовательно укладывают обшивку, битумный картон, на расстоянии 50 см бруска размером 6 x 12 см, между ними кладут изоляционный материал слоем в 1 см и 2 см оставляют для вентиляции. Над брусками располагают гидроизоляционный слой, вдоль брусков – контрбруска и обрешетку.

После столь ответственных работ приступают к дальнейшей отделке жилища. В заранее намеченных местах пробивают оконные проемы, в которые вставляют рамы из красного дерева, покрытые белым акриловым лаком. В переплетах, имитирующих старинные, укрепляют звукопоглощающие стекла. Двери делают из дуба и покрывают в несколько слоев краской и лаком.

Для выгодного подчеркивания фактуры металла всю фурнитуру, перила ручнойковки и карнизы лакируют бесцветным цапон-лаком, предназначенным для белого и цветного металла в интерьере.

Внутренние стены фронтонов и оконные проемы отделывают стекловолокнистыми обоями, поверх которых наносят слой акрилового лака. Такая мера необходима для предотвращения желтения проемов.

В результате чердачное помещение в преобразованном фахверковом доме приобретает все необходимые свойства, делающие его пригодным под обустройство квартиры для проживания небольшой семьи в течение всего года (рис. 160).

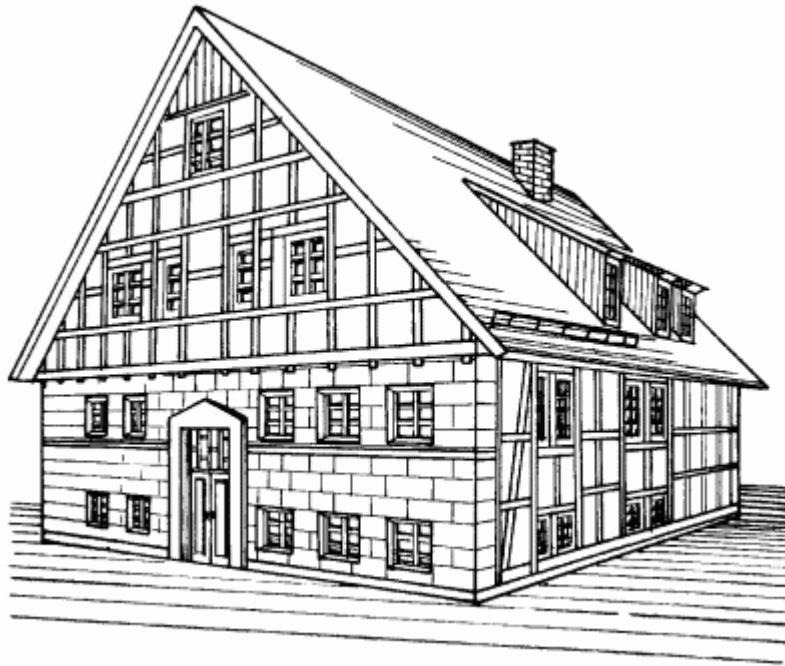


Рис. 160. Внешний вид фахверкового дома после реконструкции.

На рисунке 161 приведен план разгородки двухъярусной мансарды в фахверковом доме, который может рассматриваться в качестве примера.

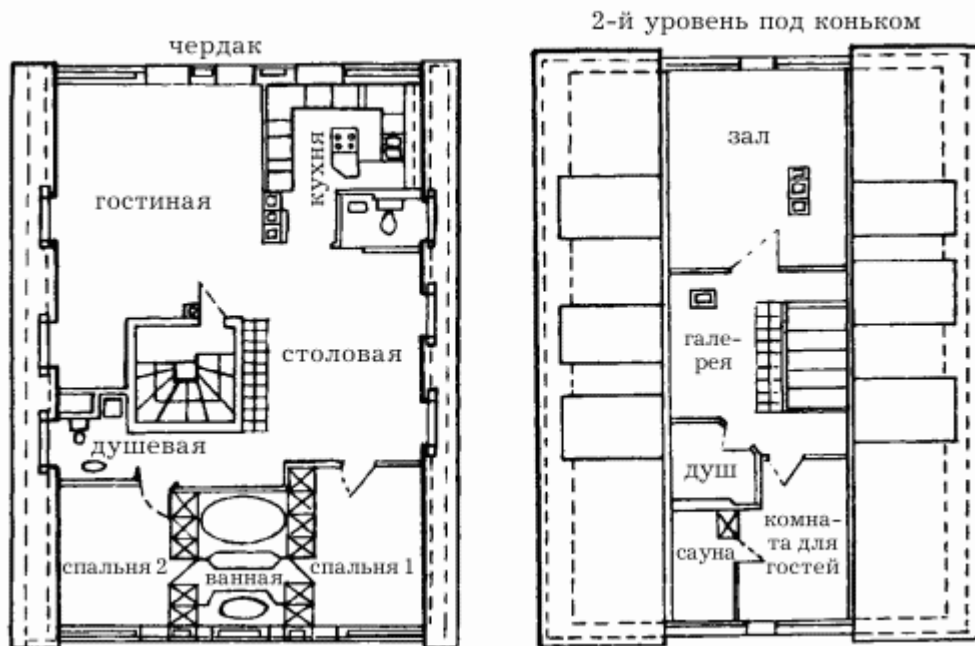


Рис. 161. План двухъярусной мансарды в фахверковом доме.

На нижнем уровне в одном конце чердака напротив друг друга располагаются 2 спальни, разделенные ванной комнатой. Спальни выходят в просторную прихожую, откуда, в свою очередь, можно попасть в душевую и столовую, из которой одна дверь ведет в кухню, а другая – в гостиную. На втором ярусе под коньком находятся зал, помещение для гостей, галерея, душ и сауна.

### Двухэтажная мансарда

Просторное чердачное помещение как нельзя лучше подходит для оборудования двухэтажной квартиры, где оба уровня, выдержанные в деловом стиле, представляют собой одно целое. На устройство террасы будут затрачены относительно небольшие средства. Такая конструкция крыши, как

на рисунке 162, позволяет получить террасу площадью около 50 м и около 15 м дополнительной жилой площади следующим образом: над одной из несущих осей нужно удалить часть ската (рис. 163).

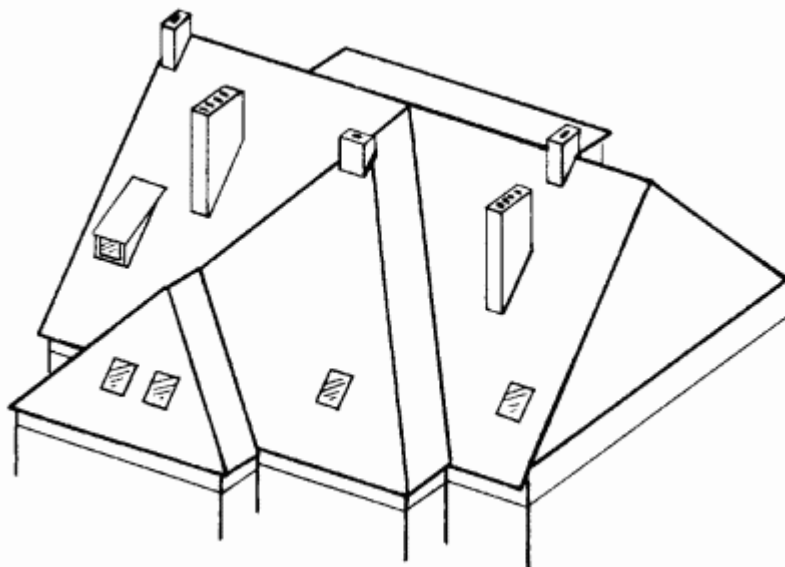


Рис. 162. Крыша до реконструкции.

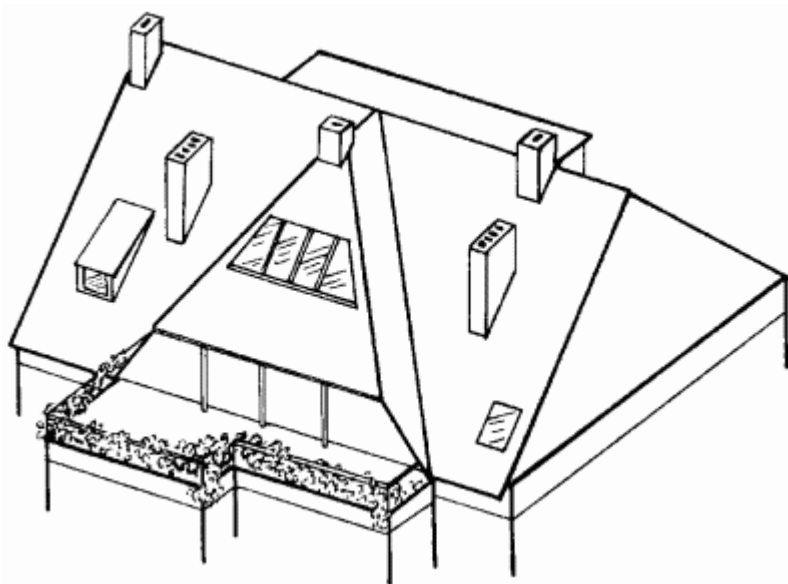


Рис. 163. Крыша после удаления части ската.

Переоборудование же чердачного помещения дает дополнительную нагрузку на несущие конструкции, с учетом этого перекрытия необходимо значительно укрепить. Ненадежные опоры со стороны террасы удаляются и заменяются на стальные, переносящие всю нагрузку на 3 несущие плоскости стен нижнего этажа. Опоры заглубляют в изоляционный слой, вследствие чего они не будут служить проводниками холода.

Для того чтобы избежать установки в жилом помещении лишних подпорок, сокращающих пространство и затрудняющих оформление жилища, оси прогонов усиливают профильными элементами – швеллерами. Все другие укрепления из дерева располагают в пределах стен или под ними.

Полы делают в приведенном порядке: сначала укладываются маты из жесткого пенопласта, служащие для звукоизоляции, поверхность которых затем покрывается 3-сантиметровым слоем цементной стяжки. Далее по желанию полы облицовываются мраморной плиткой, паркетом или другим подходящим материалом. Несущая часть винтовой лестницы, соединяющей этажи мансарды, отделяется гипсокартоном.

На рисунке 164 показан план расположения тех или иных помещений на обоих уровнях чердачной квартиры.

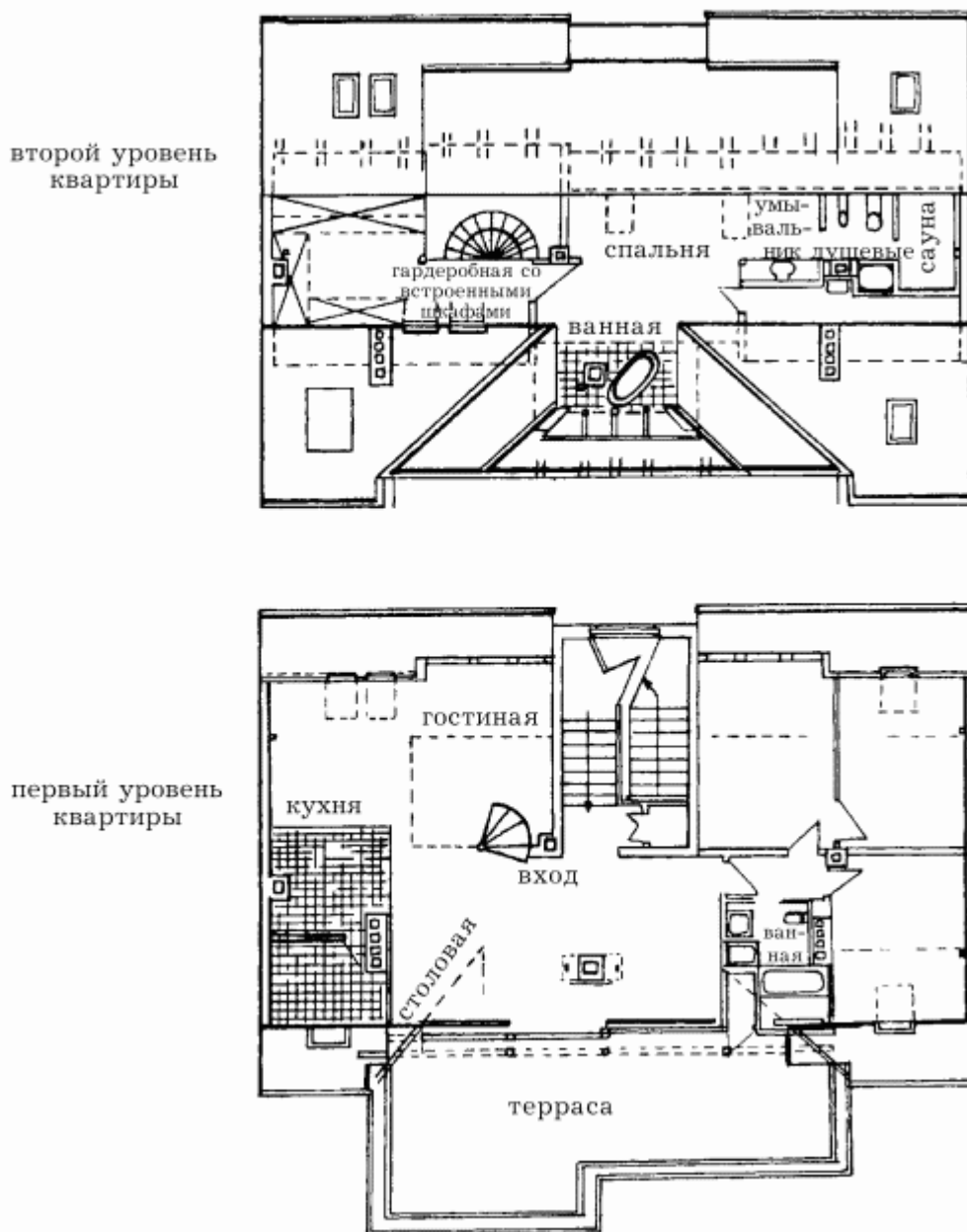


Рис. 164. План двухэтажной мансарды.

Итак, на первом этаже располагаются спальня, ванная комната, столовая, к которой примыкает терраса, и гостиная. Под коньком, то есть на втором уровне, находятся гардеробная со встроенными зеркальными шкафами, позволяющими зрительно увеличить помещение, спальня с подиумом под ванну (рис. 165), отделанном композитной плиткой на основе мраморной крошки, сауна и душевая.

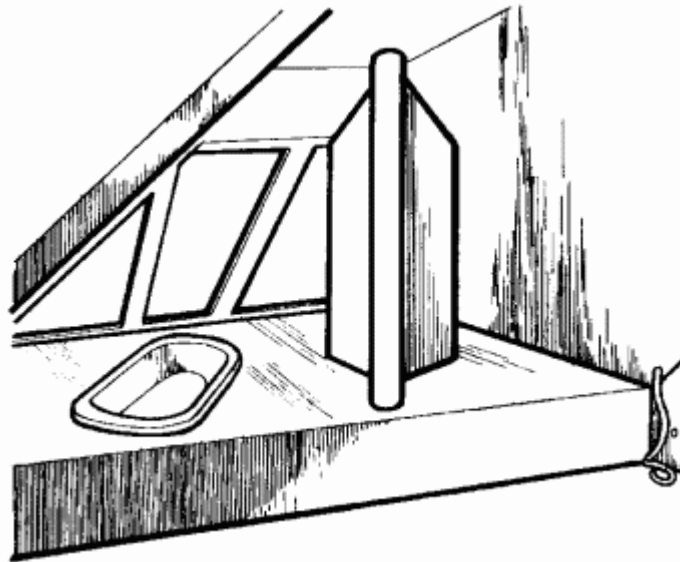


Рис. 165. Спальня с подиумом под ванну.

### Мансарда в центре города

Планировка большой мансарды в центре города должна соответствовать открывающейся за окном панораме: например, из спальни будет открываться вид на тихую зеленую улочку, а из гостиной – на крыши соседних домов.

В одном конце чердачного помещения следует выделить просторную гостиную с зимним садом и столовой. Если жильцы не собираются отгораживаться друг от друга, то зону кухни можно и не ограничивать глухой перегородкой. В таком случае не возникнет никаких препятствий для обзора гостиной и зимнего сада оттуда. К гостиной примыкает гардеробная и спальня, напротив которой находится ванная (рис. 166).

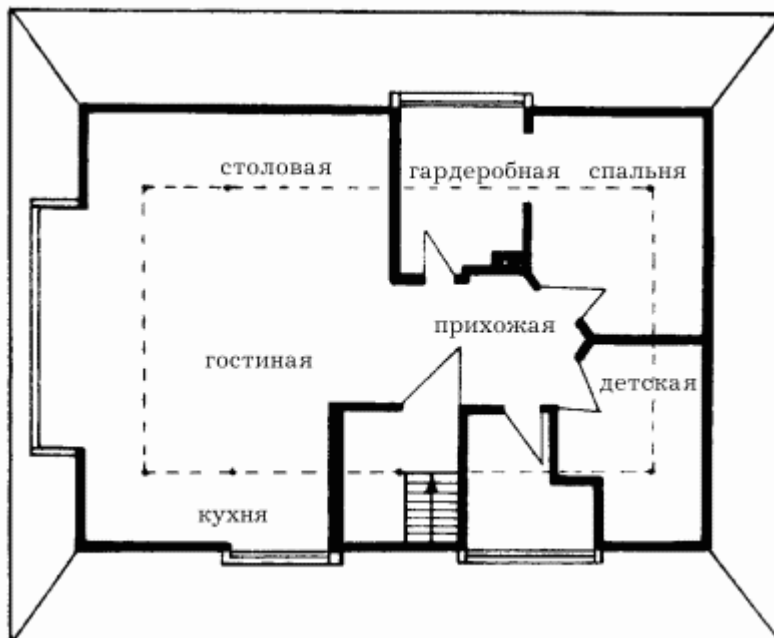


Рис. 166. План мансарды в центре города.

Значительно улучшить звукоизоляцию мансарды позволяет специальный плавающий настил, на который в дальнейшем накладывается любой подходящий отделочный материал (так, например, рекомендуется облицовывать пол в ванной и кухне композитной плиткой 20 x 30 см, а в остальных помещениях – специальными полами досками).

Если кровля в хорошем состоянии, то можно ограничиться устройством дополнительной теплоизоляции. Для этого изнутри между стропилами укрепляется гидроизоляционный материал, а

образовавшееся пространство между ним и внутренней поверхностью крыши заполняется минеральной ватой.

Чтобы жилище полностью отвечало требованиям пожарной безопасности, стены изнутри обшиваются специальными огнестойкими панелями, на которые потом крепится тот или иной отделочный материал (например, деревянные панели).

Одной из главных проблем, с которыми приходится сталкиваться при оборудовании чердаков под жилье, является освещение. Поэтому становится понятным, что не последнюю роль в таком деле будет играть зимний сад, отделка которого может состоять из дуба, покрытого слоем белой краски, а снаружи защищенного алюминием. Остекление двойное: снаружи установлены небьющиеся стекла, внутри – теплозащитные, толщиной 4 мм.

Автономный газовый котел, установленный в прихожей во встроенном шкафу, помогает поддерживать в мансарде комфортную температуру.

#### Мансарда с помостом

Для любителей оригинальных дизайнерских решений подойдут разноуровневые мансарды, разграниченные на определенные зоны, никак не связанные между собой. Однако следует отметить, что в таких случаях могут возникать некоторые неудобства, обусловленные различной высотой пола в помещениях. Например, если вся мебель для сидения рассчитана на одно и то же направление взгляда, то человек выбирает себе место практически не задумываясь. В противном случае он окажется в затруднении, так как ему будет неудобно располагаться в низком кресле и задира́ть голову каждый раз, когда захочется взглянуть на хозяйничающую на кухне подругу или друга.

О важности высоты пола можно говорить и в такой ситуации, когда кто-то разместился за обеденным столом, находящемся на возвышении, а кто-то – у камина, внизу.

Пример решения проблемы многоуровневости чердачной квартиры можно рассмотреть на рисунке 167.

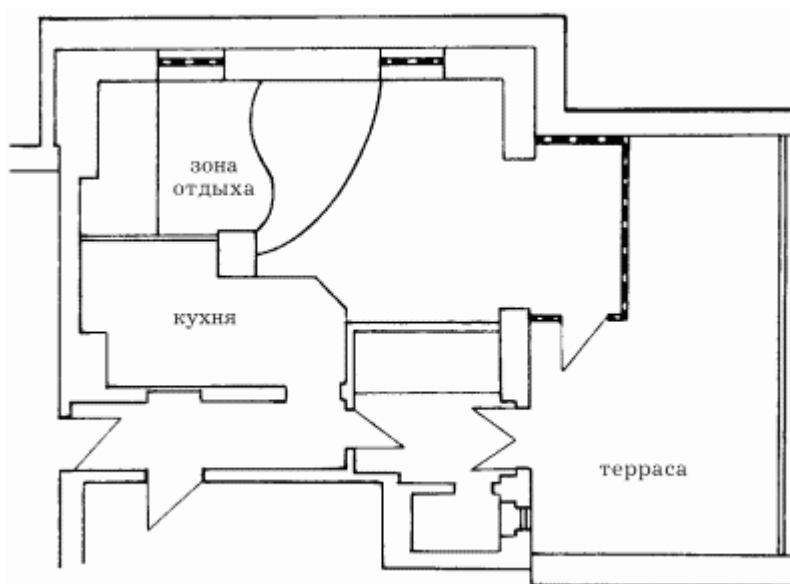


Рис. 167. План многоуровневой чердачной квартиры.

Итак, изначальный уровень пола сохранен только в кухне. Столовая поднята на 25 см, помост высотой 50 см соединяет ее с 75-сантиметровым уровнем зоны отдыха. Необходимо отметить следующую немаловажную деталь: все помосты сколочены из досок и покрыты настилом и, следовательно, могут быть легко разобраны в случае перепланировки мансарды.

#### Мансарда в доме с двускатной крышей

Небольшое чердачное помещение под коньком вполне реально превратить в удобный рабочий кабинет, где все, что надо, будет всегда под рукой.

При расширении лестницы, ведущей на чердак, следует обратить внимание на сохранность балок, иначе проем превратится в некрасивую зияющую дыру. Край лестничного проема, то есть поперечный разрез деревянного перекрытия, рекомендуется закрыть древесно-стружечными плитами на специальном каркасе, а поверх них расположить гипсокартонные панели, склеенные



грубоволокнистыми крашеными обоями.

В целях экономии электричества и обеспечения достаточной освещенности кабинета под коньком встраиваются кровельные окна.

Крыша под коньком вряд ли имеет необходимую теплоизоляцию, помогающую поддерживать на чердаке оптимальную температуру.

В таком же случае стропила, между которыми помещается теплоизоляционный материал таким образом, чтобы оставалось некоторое свободное пространство для вентиляции, обшиваются деревом, сверху укрепляются битумный картон, контрбрус, обрешетка и панели из волокнистого цемента. Как правило, после описанного мероприятия дополнительное отопление рабочего кабинета не требуется.

## **Отделочные работы в мансарде**

Для придания жилищу законченного вида, создания в нем атмосферы уюта служат работы по отделке помещений.

### **Штукатурные работы**

Штукатурка состоит из 3 отдельно наносимых слоев – обрызга, грунта и накрывки.

#### **Обрызг**

Толщина данного слоя составляет 5–9 мм. Перед обрызгом поверхность, которая будет подвергаться оштукатуриванию, следует смочить водой. Это необходимо для того, чтобы обеспечить хорошее сцепление наносимого раствора с основанием. Раствор наносят на поверхность набрасыванием, следя за тем, чтобы он заполнял все неровности основания.

#### **Грунт**

Перед тем как наносить этот слой, необходимо убедиться в том, что предыдущий слой успел схватиться. Грунт наносится вручную. Его толщина должна составлять 70–80 мм в том случае, если в состав раствора входит гипс, и 90–110 мм, если гипса в нем нет.

#### **Накрывка**

Этот слой наносится после схватывания грунта. Толщина накрывки – 2–3 мм. В состав раствора должен входить мелкий песок, чтобы обеспечить отсутствие на готовой поверхности царапин. После нанесения ее растирают круговыми движениями.

### **Виды штукатурок**

В зависимости от желаемого эффекта штукатурку можно разделить на следующие виды: простая, улучшенная и декоративная.

Простая штукатурка состоит из обрызга и грунта. Она пригодна лишь для производства штукатурных работ во временных зданиях.

Улучшенная же штукатурка представлена всеми 3 слоями. Ее выполняют в жилых зданиях. Отклонение по вертикали на всю высоту помещения допускается не более 10 мм.

Декоративная штукатурка применяется в тех случаях, когда не предусматривается последующая окраска поверхностей. В ее состав входят цветные заполнители или цемент. Декоративное оштукатуривание проходит 2 этапа. Сначала по маякам наносится подготовительный слой, включающий в себя обрызг и грунт. После подсыхания необходимо придать поверхности шероховатость.

Второй этап работы будет включать в себя нанесение накрывки из декоративного раствора, которая может состоять из двух, трех и более слоев.

В зависимости от вида материала декоративные штукатурки можно подразделить на известково-песчаные, каменные, терразитовые и сграффито.

Известково-песчаные цветные штукатурки изготавливаются путем смешивания известкового теста, цемента, кварцевого песка и пигмента.

Каменные штукатурки получаются в результате соединения цемента, небольшого количества известкового теста и мраморной крошки.

Терразитовые штукатурки состоят из гашеной извести с добавкой или без добавки цемента, мраморной муки, мраморной крошки, слюды и пигмента.

Сграффито представляет собой многоцветную штукатурку, состоящую из нескольких слоев различных цветов. Раствор для нее готовят из известкового теста и мелкозернистого кварцевого

песка или известкового теста с добавкой цемента и кварцевого песка. На схватившийся раствор с помощью трафаретов наносятся контуры желаемого изображения. После этого слегка схватившийся раствор снимают на разную глубину, обнажая разноцветные слои.

Материалы для декоративных штукатурок делятся на вяжущие, заполнители и пигменты.

В качестве вяжущих материалов используются строительная известь, гипс, цветной и белый портландцемент, шлакопортландцемент и известсодержащие гидравлические вещества. В том случае, если вместо цветных цементов используют обычный, необходимо, чтобы он был светлых тонов. Содержание сернистых соединений в шлакопортландцементах не должно превышать 2 %.

Заполнители для растворов могут быть представлены в виде кварцевого песка, крошки из камня различных пород, гравия, щебня, слюды, битого стекла и антрацита. Каменную крошку получают путем дробления гранита, мрамора, известняка и других пород. Гравий и щебень применяются для создания наборной фактуры.

Пигменты (сухие краски) служат для окрашивания смесей и растворов в различные цвета. Пигменты должны отличаться устойчивостью к воздействию света, щелочей и не быть токсичными. В качестве пигментов используются охра, графит, двуокись марганца, умбра, железный сурик, сажа и их смеси.

### **Подготовка поверхности к штукатурке**

Подготовительные работы включают в себя удаление с поверхностей различного рода загрязнений, насаживание и смачивание ее. Они зависят от вида материала, который использовался для кладки стен.

Кирпичные стены обметают метлой или веником. Если швы заполнены раствором, их выбирают на глубину не менее 15 мм.

Стены из бутового камня готовят к штукатурке следующим образом: швы кладки выбирают на глубину не менее 15 мм, а поверхности очищают стальными щетками.

Шлакобетонные поверхности необходимо насаживать. Кроме того, следует просверлить отверстия и установить в них пробки. Затем в пробки вбивают гвозди, по которым устраивают проволочное оплетение.

Деревянным поверхностям также необходимо придать шероховатость. Это достигается набивкой на нее дроби. Прежде всего на поверхность слегка прибивают простильную дрань, затем – выходную. И ту и другую прибивают под углом 45° к полу, в результате чего образуются клетки. Между дранями простильного и выходного ряда оставляют промежуток 45 мм. Набивка выходной дроби осуществляется штукатурными гвоздями через 2 профильные дранцы в третью.

В процессе работы необходимо вынимать гвозди, которыми была прибита простильная дрань. Дранцы стыкуют концами, которые следует прибить.

Вместо дроби можно применять сетку, ячейки которой должны быть не крупнее 40 x 40 мм. Для крепления сетки используются гвозди.

Для того чтобы на штукатурке не появлялись трещины, стыки разнородных поверхностей следует затягивать металлической сеткой.

В том случае, если сетка отсутствует, можно применять проволочное плетение. Для его устройства необходимо через каждые 30–40 мм забить гвозди и оплести их проволокой.

Для подготовки поверхностей используются следующие инструменты.

Бучарда предназначена для ручной насечки поверхностей. Ее торцы снабжены 16–26 зубчиками пирамидальной формы или нарезкой в виде прямых лезвий.

Электромолотки служат для осуществления насечки механизированным способом. В качестве наконечников для нее используются следующие инструменты: зубчатка, зубило, бучарда.

Пескоструйный аппарат применяется для очистки поверхностей. Под давлением сжатого воздуха сухой песок подается из мунштука сопла на очищаемую поверхность 2 трубками, к одной из которых подведен шланг для подачи песка, а к другой – для подачи сжатого воздуха. Во время работы необходимо надевать на голову матерчатый чехол с респиратором и очками.

### **Провешивание поверхностей**

Перед тем как приступить к оштукатуриванию, необходимо выполнить провешивание поверхностей и выравнивание по маркам и маякам, которые могут быть деревянными и гипсовыми.

При провешивании используют отвес, уровень с правилом, водяной уровень.

Последовательность проведения провешивания. В углу стены на расстоянии 300–400 мм от потолка вбивают гвоздь на толщину штукатурки. К шляпке этого гвоздя привязывают шнур, который должен свободно свисать до пола. На стене чуть выше уровня пола вбивают второй гвоздь. Так же

провешивают противоположный угол стены, вбивая при этом гвозди.

После этого натягивают шнур по шляпкам гвоздей.

В том случае, если стена ровная, гвозди оставляют в ней. Если шнур касается поверхности, выступающий участок необходимо срубить.

Далее приступают к устройству марок и маяков. На каждый вбитый гвоздь наносят раствор или гипсовое тесто, ровняют его лицевую сторону на уровне шляпки гвоздя и обрезают с боков. Марки требуются для установки правила, которое закрепляют гипсом, гвоздями или зажимами. Под правило наносят раствор или гипс. После схватывания правило снимают с помощью молотка. Полоса раствора, которая остается на стене, называется маяком.

Для провешивания потолков используется правило длиной 3 м. В середине его укрепляют уровнем – обычным или водяным. Для этого в потолок вбивают гвозди на толщину штукатурки. Затем берут любой гвоздь за основной, приставляют к нему один конец правила, а другой конец – к одному из вбитых гвоздей. Регулируя глубину забивки гвоздя, устанавливают правило точно по уровню. Таким же образом проводят установку остальных гвоздей, по которым затем намазывают марки и маяки.

## **Технология выполнения штукатурных работ**

### **Нанесение и разравнивание раствора**

Для проведения данной работы необходимы штукатурная лопатка, сокол (деревянный или дюралюминиевый), полутерок, правило, терка-гладилка, малка и др.

При осуществлении набрасывания следует набирать лопаткой с сокола необходимое количество раствора и накидывать его в нужное место. Для нанесения пластичных растворов используют ковши и совки.

Раствор можно намазывать на поверхность сокол. Для этого на него кладут порцию раствора, приставляют к поверхности стены, задирают раствор тыльной стороной лопатки и намазывают его. Нажимать на сокол следует с одинаковой силой, иначе полосы раствора будут иметь разную толщину.

Для разравнивания нанесенного раствора служат полутерок, правило, держало и малка. Чтобы производить работу без поместей, следует держалом прижимать малку к маякам и за веревку тянуть ее вперед. Затирку производят вкруговую и вразгонку. Чтобы затереть поверхность вкруговую, следует прижать терку плотно к поверхности накрывки и производить ею круговые движения против часовой стрелки. На бугорки, имеющиеся на поверхности, нажимают сильнее, на впадины – слабее. По мере трения происходит заполнение всех неровностей раствором и заглаживание накрывки.

Для того чтобы на поверхности не оставалось следов от круговых движений терки, необходимо произвести затирку вразгонку, которую выполняют по свежей затирке вкруговую. Терку очищают от раствора, плотно прижимают к поверхности и выполняют прямолинейные движения – взмахи, устраняя таким образом следы от затирки вкруговую.

Заглаживание выполняют после того, как поверхность немного схватится. Гладилку ведут в вертикальном и горизонтальном направлениях. Для того, чтобы не было швов и пропущенных мест, работу необходимо осуществлять с одинаковым нажимом.

Лузги, усенки и фаски натирают обычными и фасонными полутерками и правилами или вытягивают шаблонами.

Для того чтобы произвести натирку лузгов, следует обрабатываемый участок угла смочить водой и покрыть тонким слоем раствора. Затем приставляют полутерок и выполняют им вертикальные движения. Натирку выполняют сначала с одной, затем с другой стороны угла.

Фаски натирают полутерком только по ранее подготовленному усенку, который необходимо в процессе затирания закруглить.

Для вытягивания лузгов, фасок и усенков по шаблону следует пользоваться маяками.

### **Оштукатуривание оконных и дверных проемов**

После оштукатуривания стен приступают к отделке откосов. В проемах обработке подвергают наружные и внутренние откосы или откосы с внутренней стороны и заглушины. Перед тем как приступить к оштукатуриванию внутренних откосов, по боковым сторонам проема навешивают правила таким образом, чтобы в откосах был угол расвета, то есть расстояние между плоскостями у коробок было меньше, чем расстояние между ними у внутренней стены. На наружных откосах угол расвета делают меньше. Раствор следует разровнять малкой.

Нанесение раствора производят в обычном порядке: сначала обрызг, затем несколько слоев грунта, накрывку и затирку. Раствор разравнивают малкой. В процессе работы малку следует прижимать к коробке и навешанному правилу.

Заглушины также оштукатуривают с помощью малок, которые передвигают по коробкам. На малках должно быть 2 выреза, которые должны быть одинаковыми в том случае, если коробки находятся на одном уровне. В противном случае один вырез должен быть меньше другого. После нанесения, разравнивания и затирания раствора его необходимо железнить.

Железнение цементной штукатурки требуется для придания ее поверхности таких качеств, как гладкость, плотность и водонепроницаемость.

На подготовленную штукатурку наносят чистое цементное тесто слоем 2–3 мм, разравнивают и заглаживают лопаткой, а в узких местах – отрезковой.

Наружные откосы оштукатуривают так же, как и внутренние. Стены можно не штукатурить, а вокруг проемов оставлять ремешки (полосы раствора) для их украшения.

В этом случае на стену и оштукатуренный откос следует навесить 2 правила, нанести между ними раствор, разровнять и затереть его. Нанося раствор, заполняют пространство под правило. После схватывания раствора правило снимают и на стене остается ремешок, которому необходима небольшая подправка.

### **Оштукатуривание помещений**

Перед тем как начать оштукатуривание, оконные и дверные проемы следует закрыть. Работу производят в такой последовательности:

- подготавливают низ стен на высоту 1,7–1,9 м;
- с помощью подмостей подготавливают верхние части стен и потолок;
- оштукатуривают потолок и верх стен (сначала затирают потолок, затем стены);
- натирают лузги;
- отделяют верхние откосы и заглушины;
- оштукатуривают нижние части стен, боковые откосы и заглушины у окон и дверей.

### **Дефекты штукатурного слоя**

Дутики – небольшие бугорки на поверхности штукатурки. Они осыпаются от малейшего прикосновения и оставляют после себя пятнышко. Причина образования дутиков кроется в использовании для приготовления раствора невыдержанного известкового теста, в котором не погасились мелкие частицы. Процесс гашения продолжается в готовой штукатурке, в результате чего появляются дутики. При обнаружении дутиков их следует зачистить и нанести на то место, где они были, новый штукатурный раствор.

Отлупы могут появляться в результате оштукатуривания сырых поверхностей или постоянного их увлажнения.

Для исправления данного дефекта необходимо высушить поверхность и переделать штукатурку.

Отслаивание можно рассматривать как следствие нанесения раствора на слишком сухую поверхность или на пересохшие слои ранее нанесенного раствора.

Трещины появляются в результате применения жирных, плохо перемешанных растворов. Они могут образоваться от быстрого высыхания штукатурки или нанесения толстых слоев за один прием медленно схватывающегося раствора или же нанесения этих растворов тонкими слоями, но на еще не схватившийся предыдущий слой раствора.

Трещины в лузгах образуются от недостаточной подготовки мест соединений разнородных поверхностей (дерево с кирпичом или бетоном). Углы и стыки этих поверхностей до оштукатуривания должны находиться в закрытом виде. Деревянные пересушенные поверхности необходимо смачивать водой.

### **Малярные работы**

Малярные работы представляют собой завершающий этап в возведении чердаков, мансард и мезонинов. Окрашивание является последним и, пожалуй, главным штрихом в заключительной отделке здания. От того, насколько правильно оно выполнено, часто зависит не только внешний, но и внутренний вид жилища. Выбранные по вкусу хозяина краски и их сочетания нередко отражают характер и эстетический вкус владельца.

### **Проведение малярных работ**

Для достижения высокого качества окрашивание поверхностей необходимо проводить учитывая следующие рекомендации.

Известковые, клеевые или казеиновые краски, как правило, наносят на влажные поверхности сразу же после грунтовки.

Делают это для лучшего сцепления красящего вещества с основанием. Такие материалы кладут в 1–2 слоя.

Водоэмульсионные краски наносят на просушенные поверхности в 1–2 слоя. В случае загустения водно-дисперсионную краску можно разбавить водой.

Боящуюся воды масляную краску следует наносить только на сухие поверхности.

При этом на кисть необходимо набирать минимальное ее количество и наносить 2–3 тонких слоя, просушивая каждый. Наложённая толстым слоем краска после высыхания может сморщиться и затем потрескаться.

Эмали и лаки обычно наносят на предварительно подготовленную поверхность в один-три слоя, при этом хорошо просушивая каждый из них.

### **Окрашивание потолка**

Окрашивание потолка можно производить с помощью кисти, валика или краскопульты.

В том случае, если применяются кисти, нужно сначала маховой закрасить всю поверхность, после чего флейцем равномерно распределить ее по ходу световых лучей и с помощью ручника отделать карнизы и углы. При использовании валика порядок окрашивания следующий: сначала угловым отделяют углы и лузги, после чего, применяя поролоновый или меховой валик, закрашивают всю поверхность.

При работе с краскопультом прежде всего необходимо с помощью кисти-ручника или флейца окрасить углы, карнизы и лузги, а затем, используя краскопульт, нанести краску на всю поверхность.

### **Окрашивание стен**

Последовательность окрашивания стен аналогична этапам покраски потолка. Сначала кистью или валиком отделяют углы дверных и оконных проемов, а затем наносят краску на всю поверхность. При использовании кисти или валика краску следует наносить горизонтальными полосами, а распределять – вертикальными.

### **Окрашивание оконных рам**

Для покраски оконных рам лучше всего воспользоваться кистью-ручником. При этом сначала отделяют прилегающие к стеклу участки рамы, а затем и все остальные: внутренние, внешние, боковые. Окрашивание рам производят в 2 слоя, предварительно сняв шпингалеты и ручки.

### **Окрашивание дверей**

Окраску дверей производят с помощью валика или кисти. При использовании валика краску следует наносить горизонтальными полосами. Если же применяется кисть, то краску наносят горизонтальными полосами, а распределяют вертикальными.

### **Окрашивание труб и радиаторов центрального отопления**

Для окрашивания труб и радиаторов центрального отопления обычно используют кисть-ручник или специальный валик-ножницы. При этом краску можно наносить в любом направлении, а распределять необходимо только в вертикальном, набирая на кисть или валик минимальное количество краски.

### **Окрашивание пола**

Перед тем как окрасить полы, необходимо провести подготовительные работы: проверить, плотно ли прилегают друг к другу доски и по необходимости дополнительно закрепить покрытие. Новую поверхность предварительно нужно покрыть горячей олифой, а после ее высыхания – грунтовкой. Затем следует заделать щели, образовавшиеся между досками. После высыхания шпатлевку шлифуют, используя для этого сначала крупнозернистую, а затем и мелкозернистую наждачную бумагу, и покрывают грунтовкой.

Далее приступают к нанесению краски, которую можно класть в любом направлении, но распределять нужно только вдоль настила.

Окраску предварительно проолифленных, зашпатлеванных и загрунтованных плитусов лучше всего производить до их установки. После высыхания краски плитусы закрепляют гвоздями в нужном месте, шляпки гвоздей маскируют шпатлевкой и во время нанесения последнего слоя на половое покрытие вновь окрашивают плитусы.

## **Облицовочные работы**

При оборудовании чердачного помещения непременно придется столкнуться с проблемой облицовки – это и отделка ванной, и укладка плитки в кухне. Справиться с поставленной задачей помогут нижеприведенные советы.

### **Составы для облицовочных работ**

От того, как приготовлен раствор, клей или мастика, напрямую зависит прочность и долговечность фиксации облицовочных материалов на поверхности. Свойства же скрепляющих составов определяются набором входящих в них ингредиентов.

Цементно-песчаный раствор предназначен для подготовки поверхностей под облицовку, а также для укладки стеклянных, гипсовых, керамических и каменных плит, для заделки швов. Для приготовления такого раствора нужны портландцемент М400 или М500, строительный горный песок и вода.

**Цементно-песчаный раствор для устранения неровностей**

В состав такого раствора входят 1 часть портландцемента, 3 части крупнозернистого строительного песка и 0,5 части воды.

**Цементно-песчаный раствор для укладки плитки**

1 часть портландцемента смешивают с 2,4 части мелкозернистого строительного песка, получившуюся массу разводят 0,4 части воды. Качество раствора проверяется так: на увлажненную тыльную сторону плитки наносят небольшое количество цементно-песчаной массы, затем плитку переворачивают и слегка встряхивают. При оптимальной консистенции состав сохраняется на плитке слоем не менее 3 мм.

Цементно-песчаный раствор нельзя готовить заранее, так как он быстро застывает и разбавить его до рабочего состояния уже не удастся.

**Цементно-песчаный раствор для заделки швов**

Раствор для заделки швов готовят из 1 части портландцемента, 1 части мелкозернистого просеянного песка и небольшого количества воды.

Цемент и песок смешивают, а потом в получившуюся массу добавляют воду до тех пор, пока она не достигнет консистенции мягкого пластилина.

**Цементное молоко**

Цементным молоком (1 часть портландцемента на 4 части воды) увлажняют тыльную поверхность плитки непосредственно перед ее укладкой.

### **Подготовительные работы**

На начальных этапах облицовочных работ осуществляется подготовка материалов и поверхностей, предназначенных под отделку.

**Подготовка поверхности**

Основание очищают от пыли и внимательно осматривают. Все имеющиеся выступы срубают, трещины заделывают цементным раствором или полимерцементной мастикой, подготовленную таким образом поверхность огрунтовывают и оштукатуривают, не заглаживая и не затирая.

Нужно обязательно помнить о том, что основание должно быть слегка шероховатым, что обеспечит более высокую прочность сцепления с ним облицовочного материала.

С абсолютно сухой поверхности удаляют все масляные пятна, обезжиривая их раствором кальцинированной соды или 3 %-ным раствором соляной кислоты.

Заканчивают подготовку того или иного основания его разметкой и провеской.

На горизонтальной поверхности в углах помещения на гипсовом растворе укладывают маячные плитки, которые служат ориентирами при дальнейшей облицовке, а по ним натягивают шнуры-причалки, которыми легко проверить ровность поверхности.

Если плитки будут фиксироваться на цементно-песчаном растворе, то полы обильно увлажняют водой и оставляют в таком виде на 5–6 часов.

## **Подготовка облицовочных плиток**

Сначала облицовочный материал сортируют, при необходимости с помощью плиткореза выкраивают неполномерные плитки, овальные вырезы выкусывают кусачками, после чего края обрабатывают рашпилем или точильным бруском.

## **Технология облицовочных работ**

В зависимости от материала, из которого изготовлена плитка, технология облицовочных работ будет иметь свою специфику.

Облицовка керамическими плитками

Плитки можно располагать несколькими способами: по диагонали, шов в шов и вразбежку.

Приступая к отделке стен, следует обратить внимание на состояние пола: если он еще не настелен, то отмечают тот уровень, от которого будет укладываться плитка.

Непосредственно перед облицовкой основание смачивают водой или мастикой (если предполагается ее использование в качестве клеящего состава), а тыльную сторону плитки на несколько секунд погружают в цементное молоко или воду.

Далее на один из углов подготовленной плитки лопаткой наносят раствор, этим местом прикладывают плитку к стене, располагают ее, ориентируясь по шнуру-причалке, и осаживают до нужного уровня (7–15 мм) легким постукиванием ручкой лопатки. Швы фиксируют стальными штырьками и заполняют раствором не более чем наполовину.

Итак, облицовку проводят горизонтальными рядами, передвигая по мере необходимости шнур-причалку на нужную высоту.

При диагональной укладке стен первый ряд выполняют шов в шов, второй выкладывают из треугольных плиток так, чтобы их самые длинные стороны примыкали к прямому ряду, остальные ряды уже делают по диагонали, а завершают облицовку треугольным и прямым рядами.

Облицовку пола начинают с устройства 2 смежных фризových рядов-ориентиров. При этом скрепляющий раствор наносят не на плитки, а на само основание. В остальном же приемы укладки плиток на горизонтальное основание не отличаются от описанных выше способов облицовки вертикальной поверхности.

Устройство деформационного шва

Деформационный шов служит своеобразной границей между облицованными разными материалами основаниями. Делается он так. Сначала по отмеченной линии фиксируют стальной или алюминиевый тавровый профиль, далее укладывают плитки так, чтобы в местах, прилегающих к деформационному шву, они были заподлицо с выступающей частью профиля.

Заделка швов

После высыхания заполненных наполовину раствором швов производится их окончательная заделка. Для этого готовится пластичный цементный раствор, которым с помощью резинового шпателя аккуратно заполняют швы. Вместо раствора можно воспользоваться затиркой для швов.

Облицовка пола поливинилхлоридными плитками

Пол под облицовку плитками из поливинилхлорида подготавливается особым образом: в частности, требуется его предварительная огрунтовка раствором битума из расчета 1 часть битума на 3 части бензина с последующей выдержкой не менее 10 ч.

В качестве клеящего состава подходят клеи «Бустилат-М», «КДС-2», «Девитекс», мастики «Перминид», «Гумилакс», «Карболак», «Биски», битумно-латексная и др.

После определения продольной и поперечной осей помещения, которые фиксируются шнурами-причалками, укладывают маячные ряды. Для этого клей или мастику наносят малярной кистью на тыльную сторону плитки и на основание так, чтобы полоса состава оказалась чуть больше ширины ряда, и располагают плитки вплотную друг к другу. Затем облицовывают оставшиеся плитки и припрессовывают их катком с резиновым валиком.

Установка погонажных поливинилхлоридных деталей

Погонажные детали устанавливают после облицовки помещения. Поверхность наличников сплошного профиля сначала очищают и обезжиривают, затем на нее наносят тонкий слой клея «88» или «88Н», выдерживают несколько минут, устанавливают данную деталь на место, плотно прижимают и удаляют выступившие излишки скрепляющего состава тряпкой, смоченной в скипидаре или бензине.

Нижнюю часть составных наличников фиксируют шурупами на деревянную коробку дверной или оконной рамы, а сверху надевают верхнюю (лицевую) часть.

Если в наличниках предусмотрены каналы для электропроводов, то, прежде чем установить лицевую

часть, провода укладывают на предназначенные им места и укрепляют изолянтной.

Плинтусы сплошного профиля приклеивают клеем «88» или «88Н» в местах сопряжения стен и пола по той же методике, что и наличники сплошного профиля. У плинтусов с каналом для электропроводки приклеивают только нижнюю часть, предварительно зафиксировав электропроводку на стене на высоте будущих каналов с помощью изоляционной ленты.

Порожки закрепляют в дверных проемах так же, как наличники сплошного профиля. Однако необходимо помнить, что порожки с пазами для заводки покрытия наклеивают до начала укладки самих плиток.

Нашельники для ванной приклеивают клеем 88 или 88Н в том месте, где ванна соприкасается со стеной (для дополнительной гидробезопасности). Технология этой операции аналогична наклеиванию наличников сплошного профиля.

**Отделка пола паркетом**

Штучный паркет можно укладывать прямыми рядами, «в елочку», с фризом и др., паркетные доски – только прямыми рядами.

Ознакомиться с технологией укладки паркета на мастике можно на примере способа «в елочку».

Итак, пол очищают, устраняют неровности и обезжиривают. Далее определяют центральную ось помещения, по ней натягивают шнур-причалку на высоте, равной толщине облицовочного слоя (толщина паркета плюс толщина слоя мастики), и укладывают маячную «елку» следующим образом: мастику наносят слоем до 1 мм так, чтобы его ширина немного превосходила ширину «елочки». Выступы паркетной планки плотно вгоняют в паз ранее уложенной с помощью молотка, которым наносят удары через деревянный брусок. После этого отделяют остальную поверхность, по периметру которой вбивают деревянные клинья, располагая их через каждые 50 см и фиксируя таким образом необходимый зазор между облицовкой и стеной. Через 2–3 дня паркетную поверхность циклюют, щели заделывают шпатлевкой, просверливают на высоте 30–35 мм отверстия с шагом 1 м и при установке деревянных плинтусов забивают в них деревянные пробки.

### **Облицовка потолка**

Существует 2 способа отделки потолка: устройство подвесных потолков каркасной конструкции и облицовка потолков бескаркасной конструкции плитками. Далее представлен второй из них.

Работа начинается с того, что по периметру помещения на уровне чистого потолка на стенах крепятся опорные уголки.

В потолке на расстоянии, равном длине плиток, делают отверстия и забивают в них пластмассовые пробки от дюбелей или деревянные шпонки и ввинчивают в них подвески для установки плиток. На пристенные уголки 2 сторонами устанавливают первую плитку, а свободный ее угол закрепляют скобой на подвеске. Вторую плитку одной стороной закрепляют на опорном уголке, а выступ другой вставляют в боковое отверстие уже установленной плитки. Свободный угол закрепляют на подвеске подобно первой плитке.

Вся последующая работа выполняется по этой же технологии, только средние плитки, как и в предыдущем варианте, устанавливаются на пазы в ребрах предыдущих плиток.

### **Уход за облицованной поверхностью**

Чтобы облицованная поверхность подольше сохраняла свой внешний вид, за ней необходимо правильно ухаживать. Так, керамические плитки протирают мягкой салфеткой, смоченной в мыльном растворе. Жирные пятна удаляют с помощью любого жирорастворяющего средства. Для придания керамическим плиткам блеска их время от времени протирают водой с разведенным в ней уксусом.

Следует помнить о том, что при чистке поверхности, облицованной стеклянными плитками, нельзя пользоваться составами, содержащими абразивные вещества.

Поливинилхлоридные и полистирольные плитки лучше всего мыть мыльным раствором с добавлением антистатика. Кроме того, желательно периодически натирать их восковой мастикой.

Пыль и грязь с гипсовых плиток удаляют с помощью чуть увлажненной ветоши, закрепленной на щетке с жесткой щетиной.

Деревянные плитки «Полидрев» обрабатывают любым водоотталкивающим или тонирующим лаком.

Паркетные полы лакируют специальными паркетными лаками (сначала нитроцеллюлозным, затем алкидным, алкидноуретановым или мочевиноформальдегидным). Один раз в 2–3 мес паркетные поверхности натирают мастикой «Паркет».



Минеральные плитки очищают чистой сухой тряпкой или с помощью обыкновенного пылесоса.

## **Стекольные работы**

При оборудовании чердачного помещения достаточно часто приходится сталкиваться с проблемой остекления оконных рам, выполнения из стекла перегородок и т. д. Простые работы со стеклом можно выполнить и в домашних условиях, воспользовавшись приведенными ниже советами.

### **Нарезка стекла**

Для нарезки листового стекла на куски нужного размера используют специальный стеклорез. Вместо него иногда используют изготовленные вручную карандаши из смеси березового или липового древесного угля, предварительно растертого в порошок, и гуммиарабика. Перед использованием угольные карандаши хорошо просушивают и обрабатывают трехгранным напильником. Далее отточенный конец поджигают и ведут им по заранее намеченной на стекле линии. Стекло разламывают по образовавшимся трещинам.

Толстое стекло удается легко разрезать с помощью электростеклореза, который при желании можно сделать своими руками. Работают с этим прибором в следующей последовательности: предварительно очищенный от пыли и грязи лист кладут на ровную поверхность, намечают на нем линию разреза и укладывают по данной черте проволоку, к концу которой прикрепляют груз до 1 кг для более равномерной натяжки. К обоим концам проволоки присоединяют провода диаметром до 2 мм, подключенные к прибору ЛАТР с силой тока 9 А. Уровень напряжения регулируют таким образом, чтобы проволока на стекле была красно-коричневого цвета. Далее стекло разламывают по получившейся трещине.

### **Сверление стекла**

Проделать в стекле отверстия требуемого диаметра и не расколоть его при этом можно, действуя по тому или иному нижеописанному методу.

#### **Способ 1**

Потребуется простое сверло, предварительно закаленное на огне следующим образом: зажимают его пассатижами и острие помещают в пламя газовой горелки. Нагретое сверло быстро переносят в сургуч и оставляют там до тех пор, пока оно полностью не остынет. Отверстие в крупном листе стекла, лежащем на твердой ровной поверхности, удастся выполнить и с помощью сверла с острием, хорошо смоченным скипидаром.

#### **Способ 2**

В патроне дрели закрепляется небольшой обрезок толстой медной проволоки, заменяющий в данном случае сверло. Кроме того, предварительно готовится специальная паста (1 часть камфоры растворяется в 2 частях скипидара, затем добавляются 4 части наждачного порошка), которая наносится ровным слоем на стекло в том месте, где предполагается просверлить отверстие.

#### **Способ 3**

Предварительно очищенный от пыли и грязи лист стекла помещается на ровную поверхность, по линии предполагаемого отверстия выкладывается кольцеобразный борт из пластилина или замазки высотой около 1 см, в получившийся круг заливается масса из корундового порошка, разведенного водой, или паста. Сверление проводится с помощью идеально ровной медной трубки, закрепленной в патроне дрели (рис. 168).

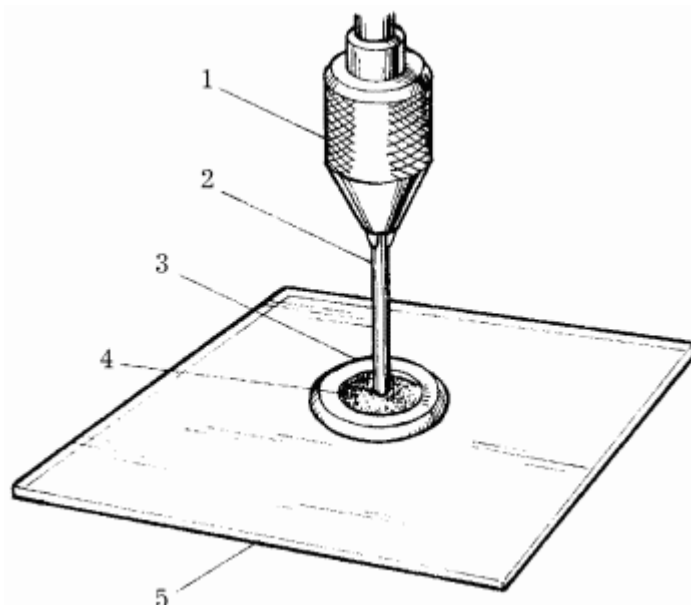


Рис. 168. Сверление стекла с использованием медной трубки: 1 —патрон дрели; 2 – медная трубка; 3 – ограждение из пластилина; 4 – корундовый порошок; 5 – стекло.

#### Способ 4

Если в стекле необходимо проделать отверстие достаточно крупного диаметра, то можно поступить следующим образом.

На обезжиренном спиртом или ацетоном стекле намечается контур будущего отверстия. Далее берут немного чистого речного чуть влажного песка, который выкладывается ровным слоем на стекло в том месте, где нужно проделать отверстие. При этом диаметр песчаного круга должен быть несколько больше, чем диаметр предполагаемого отверстия.

Плоской палочкой в центре песчаной насыпи освобождается участок, точно совпадающий с ранее намеченным контуром. В результате получается песочный ободок с абсолютно чистым кружочком стекла внутри. До температуры не менее 250–300 °С в специальном ковшике разогревается оловянный припой в таком количестве, чтобы хватило полностью заполнить приготовленную песчаную форму (рис. 169). После застывания олова отливку аккуратно убирают вместе с отвалившимся стеклянным кружком.

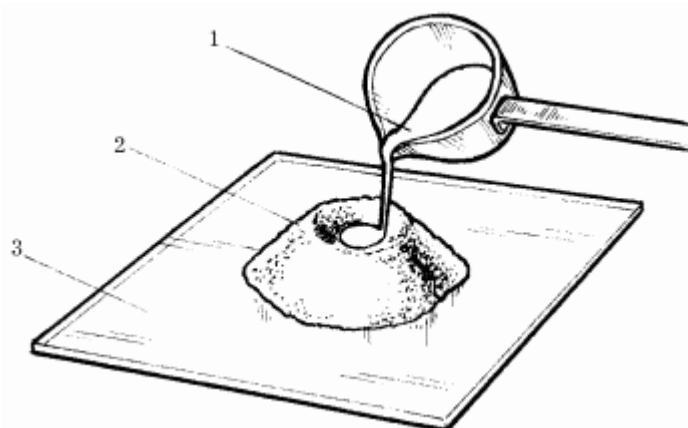


Рис. 169. Проделывание отверстия с помощью расплавленного припоя: 1 – припой; 2 – песок; 3 – стекло.

#### Способ 5

Данный способ подходит для вырезания в стекле отверстия большого диаметра. Работа осуществляется в следующей последовательности.

Сначала точно в середине намеченной окружности высверливается маленькое отверстие, в нее вставляется какой-нибудь стержень вместе с прикрепленным к нему алмазом или стеклорезом, вследствие чего получается инструмент наподобие циркуля.

Затем выполняется круглый прорез, приспособление разбирается и по линейке стеклорезом делается еще несколько прорезов, разбивающих окружность на сектора (рис. 170).

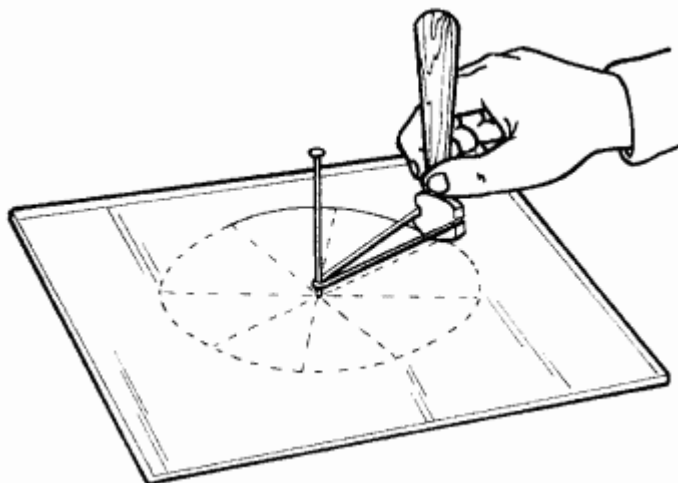


Рис. 170. Вырезание в стекле отверстия большого диаметра.

Далее, удерживая лист стекла на весу и соблюдая известную осторожность, простукивают намеченный круг с помощью любого деревянного инструмента до тех пор, пока не выпадут все фрагменты. Лучше всего проводить такую операцию, погрузив стекло и инструмент в воду.

### **Шлифовка краев после нарезки стекла**

После нарезки стекла на краях, как правило, остаются различные неровности, которые не только затрудняют дальнейшую работу с этим куском, но и зачастую служат причиной ранений.

Обработку стекла начинают с удаления больших выступов, которые осторожно крошат с помощью пассатижей. Потом края аккуратно обтачиваются напильником, смазанным скипидарным раствором камфоры или керосином.

Наиболее тщательно отшлифовать стекло удастся с помощью точильного бруска – карборундового или наждачного. Однако следует учитывать, что при обработке данного материала они довольно быстро изнашиваются, поэтому рекомендуется заранее запастись несколькими такими инструментами.

### **Изготовление матового стекла**

Совершенно необязательно приобретать матовые стекла в магазинах, так как их изготовление в домашних условиях не отнимет много времени и сил, не потребует применения каких-то сложных технических средств.

Качество же матового стекла, сделанного своими руками, будет ничуть не хуже промышленного.

Итак, для работы нужно подготовить такие орудия производства, как подходящий по размеру лист обыкновенного оконного стекла, толстую доску из твердых пород дерева с идеально гладкой рабочей поверхностью, просеянный через мелкое сито чистый речной песок, небольшую, но достаточно тяжелую дощечку.

Стекло укладывается на приготовленную доску с прибитыми по краям деревянными планочками, которые не позволят ему съезжать с места во время работы. Затем вся стеклянная поверхность, обильно смоченная водой, покрывается тонким ровным слоем речного песка.

Сверху накладывается дощечка, которой проводят в различных направлениях, растирая таким образом песок по стеклу. По мере необходимости добавляются песок и вода.

В результате такой обработки стекло становится матовым. Качество работы периодически проверяется рассматриванием отмытого от песка листа на свет.

### **Краска для нанесения надписей на стекло**

На стекле можно выполнить различные черно-белые надписи или изображения, которые будут радовать жильцов и гостей дома в течение долгого времени. Ниже приводятся рецепты подходящих красок для работы по стеклу.

Белая краска

Ингредиенты: 80 г силикатного клея, 20 г каолина.

Способ приготовления: растертый каолин тщательно перемешивают с клеем. Для нанесения готовой краски на стекло требуется заостренная палочка или художественные перья.

#### Черная краска

Ингредиенты: 60 г силикатного клея, 20 г древесного угля, 20 г полиграфической черни.

Способ приготовления: силикатный клей смешивают с углем и чернью в стеклянной или фарфоровой емкости, после чего получившуюся массу процеживают.

#### Протравливающая краска

Особенность такой краски заключается в том, что она глубоко проникает в стекло, поэтому удалить ее невозможно. Учитывая сказанное, необходимо быть максимально осторожным при нанесении протравливающей краски на стекло: лучше всего наметить линии рисунка заранее, чтобы сократить вероятность неудачно нанесенных мазков.

Ингредиенты первого раствора: 1,5 г хлористого цинка, 6,5 г соляной кислоты, 50 мл дистиллированной воды.

Ингредиенты второго раствора: 0,7 г сернокислого калия, 8 г фтористого натрия, 35 мл дистиллированной воды.

Способ приготовления: растворы готовят в отдельности, а непосредственно перед употреблением краски смешивают следующим образом: первый раствор по каплям добавляют во второй. На стекло краску наносят с помощью деревянной или пластмассовой палочки.

### Остекление оконных рам

Для проведения работ по остеклению рам необходимо запастись такими инструментами и материалами, как листовое стекло толщиной в 2–3 мм, гвозди длиной 15–20 мм, шурупы, шпильки из стальной проволоки, замазка, деревянные штапики, алмазный или роликовый стеклорез, линейка, карандаш, молоток, клещи или плоскогубцы, стамеска, шпатель, нож, наждачная бумага.

Прежде чем приступить непосредственно к вставке стекла, нужно провести целый ряд подготовительных мероприятий. Для выявления точной длины и ширины куска стекла промеривают расстояния между фальцами переплета, используя при этом метровую линейку.

Применение рулетки нежелательно, так как из-за возможных перекосов рамы полученные при измерении цифры не будут верны.

Следует заметить, что оптимальный размер стекла должен быть на несколько миллиметров меньше, чем определенный, тогда не придется опасаться, что оно треснет при перекосе или разбухании рамы.

Далее проверяется состояние переплетов окна, при этом удаляются старые гвозди, осколки стекла, остатки замазки.

После такой процедуры фальцы рекомендуется тщательно протереть влажной тряпкой, очищая их таким образом от грязи. Искривленные фальцы выравниваются стамеской или острым ножом.

Щели, иногда появляющиеся в угловых соединениях переплетов, замазываются. Изъяны с внешней стороны рамы заделываются с помощью шпатлевки, предназначенной для наружных работ.

Теперь уже можно приступить к остеклению. Для этого стекло аккуратно помещают на нужное место и предварительно закрепляют, используя обойные гвоздики, которые очень осторожно забивают молотком вплотную к поверхности вставленного листа через каждые 20 см.

После того как описанным способом будут вставлены все стекла, переходят к замазыванию окна, что необходимо для создания тепло- и звукоизоляции. В состав замазки входят 2 части чистого просеянного мелового порошка, 8 частей натуральной олифы, 2 частей белил и 1 части клея ПВА. Готовится она так: в 2/3 мела заливают всю олифу, получившуюся массу перемешивают до полного исчезновения комков, затем добавляют оставшийся мел.

Нужная консистенция замазки достигается тогда, когда масса перестает прилипать к стенкам сосуда. Для лучшего сцепления замазки с обрабатываемой поверхностью вводится некоторое количество клея ПВА, но в таком случае состав нужно использовать сразу после приготовления, так как он быстро застывает.

Замазка с помощью шпателя накладывается ровным слоем по всем сторонам стекла так, чтобы полностью закрылись шляпки гвоздей. В противном случае с течением времени под действием влаги они ржавеют, а вокруг них на раме образуются рыжие разводы.

Описанный метод остекления имеет один недостаток: замазка рано или поздно начинает отставать из-за неплотного стыка поверхности стекла и фальцев, а через образовавшиеся трещины в помещение проникает холодный воздух. Избежать такой неприятности можно, если загерметизировать фальцы, нанеся на них тонкий слой замазки и прижав ее вставленным стеклом.

В некоторых случаях при остеклении применяют штапики – деревянные рейки, имеющие в сечении треугольную или квадратную форму. Их назначение – обеспечить наиболее плотное прижатие листа стекла к фальцам.

Штапики непосредственно перед использованием осматривают, при этом выбраковывают треснувшие, имеющие крупные сучки и т. д. Предпочтительно, чтобы длина выбранных штапиков совпадала с размерами сторон рам, однако допускается и состыковка отдельных реек.

Штапики шлифуют наждачной шкуркой, потом олифят и красят. Чтобы отрезать штапик нужной длины, на рейку в заранее намеченном месте следует положить острый нож и ударить по нему молотком. Для получения более ровного среза рейка предварительно слегка надрубается. Кроме того, распилить штапики можно с помощью мелкой ножовки.

По углам рамы штапики состыковывают на ус. Закрепляют их только тонкими гвоздями или шпильками. Для изготовления последних стальную проволоку кусачками разрезают на 2-сантиметровые кусочки.

Одни концы проволоки загибают на расстоянии 5 мм от края, а другие затачивают следующим образом: несколько шпилек зажимают плоскогубцами так, чтобы их выступающие края были одинаковыми по длине. Затем эти концы несколько раз проводят под острым углом по мелкой наждачной бумаге или точильному бруску.

### Работы с органическим стеклом

Органическое стекло гораздо легче поддается обработке, чем силикатное. Под воздействием относительно небольшой температуры оно плавится, что позволяет придать ему различную форму. Его можно разрезать, просверлить, обточить, приклеить и т. д. Все же у органического стекла есть и свои недостатки: его очень просто поцарапать, под действием различных веществ оно теряет свою прозрачность и т. п.

Поверхность такого стекла очищается только с помощью обыкновенной теплой воды и мягкой салфетки. Применение каких-либо абразивных материалов или синтетических средств недопустимо. Обезжиривают оргстекло бензином или керосином, но не ацетоном или растворителем (они приведут его в негодность).

### Нарезка органического стекла

Отрезать кусок оргстекла по прямой линии можно с помощью ножовочного полотна, закрепленного в лобзике, или специальным ножом-резаком (рис. 171).

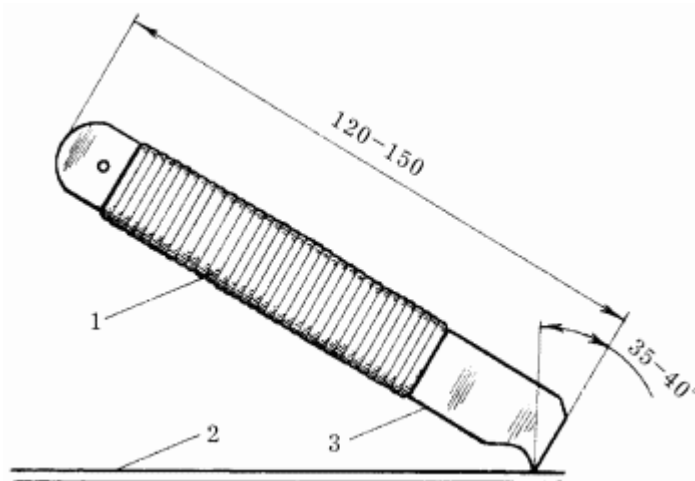


Рис. 171. Нож-резака: 1 – провод; 2 – оргстекло; 3 – ножовочное полотно.

Нарезку оргстекла проводят в такой последовательности.

Сначала очищенный лист помещают на ровную горизонтальную поверхность и закрепляют тем или иным способом, чтобы предотвратить его сдвигание во время работы.

На линию отреза плотно прикладывают линейку, по которой и проводят ножом до тех пор, пока стекло не развалится на 2 отдельные части (рис. 172). Края отрезанного таким образом оргстекла в обработке не нуждаются.

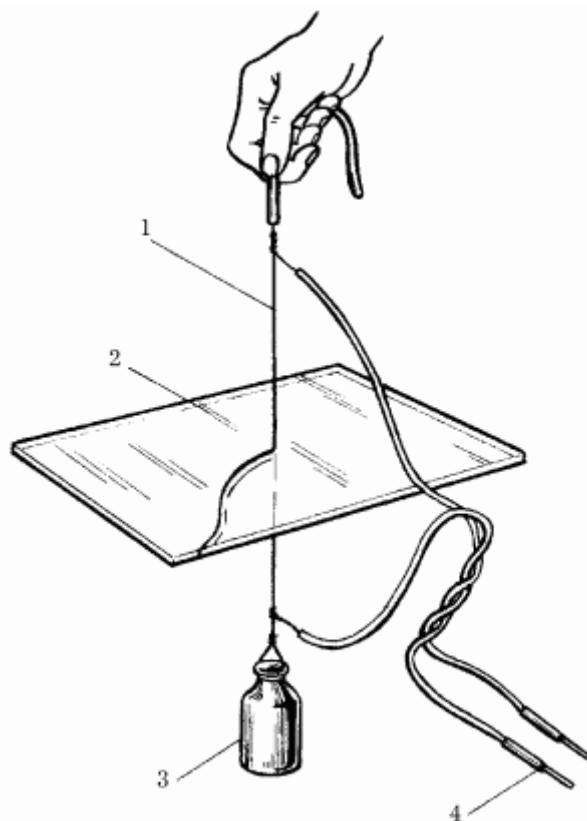


Рис. 172. Резка органического стекла: 1 – нагретая нихромовая проволока; 2 – оргстекло; 3 – груз; 4 – провода к трансформатору.

Замысловатые фигуры из органического стекла вырезают с помощью раскаленной проволоки. Для этого в лобзике закрепляют тонкую нихромовую проволоку, отличающуюся большим электрическим сопротивлением. К ней через трансформатор подводят постоянный или переменный ток напряжением не более 3–4 В. Естественно, используя такой метод разделки оргстекла, необходимо соблюдать все правила техники безопасности.

Разрезать органическое стекло удастся и просто проволокой без лобзика. В таком случае край листа фиксируется на весу и через него в нужном направлении проходит натянутая под действием груза проволока.

### Сверление органического стекла

Обычная дрель как нельзя лучше подходит для сверления в оргстекле отверстий нужного диаметра. При этом лист необходимо хорошо закрепить, так как из-за вязкости материала сверло нередко заедает и увлекает в своем вращении нефиксированный кусок.

Для сверления отверстий больших диаметров следует использовать специальные сверла: угол их заострения составляет  $70^\circ$ , угол подъема канавки равен  $17^\circ$ , а угол задней заточки сверла равен  $4\text{--}8^\circ$ .

Для сверления тонкого оргстекла подбирают сверла с углом заострения в  $60^\circ$ , для толстого листа – в  $90^\circ$ . Чтобы не допустить перегрева кромок отверстия толстого листа, дрель периодически выключают, удаляя в это время накопившуюся стружку.

### Склеивание органического стекла

Надежно скрепить оргстекло удастся только одним клеевым составом, приготовленным следующим образом. Органическую стружку (3 г) засыпают в сосуд с дихлорэтаном (100 г). При непрерывном помешивании стружка растворяется, после чего клей ставят в темное место на 2 сут.

Соединяемые участки тщательно очищаются от грязи и пыли, обезжириваются, точно подгоняются и склеиваются внахлестку, встык, на шпунт или с накладкой. При этом клей с помощью кисти наносится ровным слоем на обе скрепляемые поверхности, которые затем плотно прижимаются друг к другу. При склеивании внахлестку промазываемая площадь должна быть не меньше 4-кратной толщины листа, только тогда обеспечивается необходимая прочность соединения.

## **Окраска органического стекла**

Органическое стекло в домашних условиях можно окрашивать любым из нижеприведенных способов.

### **Способ 1**

Для окраски потребуется цапонлак, который заливают в стеклянный или эмалированный сосуд.

В краситель погружаются изделия из оргстекла и выдерживаются в нем до тех пор, пока насыщенность цвета не достигнет желаемой степени.

Нужно отметить, что стекло при желании можно докрасить. Для этого его необходимо как следует просушить, а затем снова опустить в лак.

### **Способ 2**

Краситель готовится следующим образом. Стружку из оргстекла (1 часть) растворяют в уксусной эссенции (6 частей), а затем в полученную смесь добавляют обыкновенные чернила, которыми заправляют стержни шариковых авторучек.

Готовый состав с помощью кисти наносится на предназначенную для окраски поверхность.

### **Способ 3**

В метиловый спирт добавляется некоторое количество анилинового красителя. Полученный раствор непосредственно перед употреблением подогревается в водяной бане.

Оргстекло перед окраской на миг погружается в кипящую воду, а затем не надолго опускается в сосуд с кипящим красителем. В таком случае краска не просто ложится на поверхность оргстекла, а проникает глубоко внутрь.

### **Способ 4**

Обезжиренное бензином оргстекло на 10 минут погружают в концентрированный раствор стирального порошка (1 кг порошка на 1 л воды), после чего тщательно ополаскивают его холодной водой и немедленно приступают к окрашиванию.

Предварительно изготавливают краску из 5 г красителя для ацетатного шелка, 20 г бензилового спирта и 3 г стирального порошка, которая перед употреблением разводится 1 л горячей воды. В полученном растворе при непрерывном помешивании в течение 15 минут выдерживают подготовленное стекло.

Органическое стекло можно окрасить и не в один цвет, а сделать его пятнистым от разноцветных разводов краски. С этой целью на большой лист плотной бумаги наливают несколько столовых ложек той нитрокраски, цвет которой будет фоном. Бумагу слегка потряхивают, давая краске возможность растечься. Затем на получившуюся цветовую основу произвольно наносят примерно по 10 капель 2–3 разных оттенков.

Далее лист бумаги слегка сгибают, чтобы образовался желобок, и смесь сливают на оргстекло.

Красящий состав должен равномерно покрыть всю поверхность. Если результат проделанной работы не отвечает ожиданиям, то после высыхания краску аккуратно удаляют с помощью тампона из мягкой ткани, смоченного в растворителе, и заново перекрашивают стекло.

Молочно-белый цвет оргстекло приобретает под воздействием серной кислоты, в которой его выдерживают не более 10 мин. После травления лист осторожно достают из емкости с кислотой, помня о том, что его поверхность под влиянием такой агрессивной среды размягчается, и хорошо промывают проточной водой.

Создание надписей и рисунков на органическом стекле методом травления

Эскиз рисунка предварительно выполняется на листе бумаги, а затем переводится на поверхность оргстекла. Выполняется это следующим образом.

Сам лист стекла разогревается до температуры примерно 60–70 °С, на него наносится ровный слой парафина, а потом с помощью копировальной бумаги – контуры рисунка или надписи.

После этого по линии разметки шилом прочерчивают борозды, а ненужный парафин аккуратно удаляют острым ножом. По краям листа делают герметичный парафиновый бортик высотой около 7 мм, а затем приступают непосредственно к процессу травления.

В приготовленную парафиновую форму примерно на 5–10 мин заливают концентрированную серную кислоту в достаточном количестве.

По прошествии указанного времени кислоту удаляют, а обработанную поверхность тщательно промывают холодной водой. После сушки и удаления парафинового слоя на стекле остается рисунок или надпись молочно-белого цвета.

## **Создание надписей и рисунков на органическом стекле методом гравировки**

Гравировка оргстекла по предварительно намеченному контуру производится фрезой.

Главная характеристика фрезы – скорость резки: так, устройство с 10–36 зубцами делает 2200 оборотов в минуту. Иногда для нанесения надписей и рисунков используются боры, закрепленные на конце гибкого вала, соединенного с мотором небольшой мощности, или резцы.

Вести бор нужно плавно и без усилий, при этом должна оставаться ровная и не слишком глубокая борозда. Образующуюся в процессе работы стружку время от времени убирают.

Для отработки движений рекомендуется сначала потренироваться на негодных кусках оргстекла.

Очень красива гравировка фрезами с внутренней стороны оргстекла, в результате которой из-за преломления света на гранях изображение кажется объемным. Для достижения большего эффекта фрезерные прорезы изнутри окрашивают в различные цвета.

### **Сгибание органического стекла с помощью электропаяльника**

Согнуть небольшой кусок оргстекла под нужным углом можно, используя обычный паяльник.

Раскаленное жало паяльника прикладывают к оргстеклу в заранее намеченном месте.

После характерного треска, свидетельствующего о предельном плавлении оргстекла, жалом проводят немного дальше и убирают его. Оргстекло сразу же сгибают руками под нужным углом.

Перед работой необходимо внимательно осмотреть паяльник и удалить все имеющиеся на его жале загрязнения, которые могут в процессе нагревания прилипнуть к оргстеклу.

Если требуется согнуть большой лист органического стекла, то поступают следующим образом. Оргстекло, протертое раствором соды, оборачивают вокруг нагретой до температуры 90–100 °С металлической трубки, диаметр которой соответствует желаемой крутизне сгиба.

### **Витражи**

Изготовить красивые витражи можно и в домашних условиях, избрав для этого один из нижеописанных способов.

#### **Способ 1**

Для работы потребуется стеклянная цветная смальта (небольшие кусочки глушеного цветного стекла) и 2 листа относительно тонкого прозрачного стекла.

Из смальты на одном листе стекла выкладывают задуманный рисунок, после чего набор осторожно, чтобы не сдвинуть с места цветные кусочки, закрывают вторым листом. Получившийся витраж фиксируют металлической или деревянной рамкой.

#### **Способ 2**

Из цельных разноцветных листов стекла вырезают кусочки, соответствующие тому или иному фрагменту рисунка. Их закрепляют, вставляя в заранее сделанный металлический трафарет рисунка со спаянными между собой деталями.

#### **Способ 3**

Рисунок витража набирают из литых стекол – элементов орнамента, которые скрепляются смолой.

#### **Способ 4**

Большой лист прозрачного стекла расписывают красками, ориентируясь по заранее намеченным линиям рисунка. После того как краска немного подсохнет, витраж обжигают в печи при температуре 550–560 °С.

#### **Способ 5**

На прозрачном листе стекла набирается рисунок из разноцветных смальт, которых фиксируют с помощью синтетического клея.

Для того чтобы избежать опасности при работе со стеклом, рекомендуется принять следующие меры предосторожности:

- работать с остатками разбитого стекла нужно в толстых кожаных перчатках;
- перед тем как выбросить осколки стекла в мусорный ящик, необходимо завернуть их в газету;
- резать стекло лучше на мягкой поверхности, щеткой сметая мелкие осколки с рабочего места;
- в том случае, если площадь стекла превышает 1 м, работу следует осуществлять с помощником.

## **Глава 15. Дополнительные работы при устройстве кровли**

При устройстве кровель зачастую забывают о некоторых этапах работы, например, устройстве паро- и гидроизоляционного слоев, молние- и громозащиты, а также некоторых других. Между тем все это чревато серьезными последствиями. Протечка крыш, помимо неудобств для хозяев, может привести к



тяжелым травмам, особенно если в доме старая проводка. Что же касается устройств защиты от молний, это отдельная тема для разговора – тот, кто столкнулся с этим или был свидетелем последствий поражения молнией, никогда больше не забудет о данных системах защиты.

В последнее время получила широкое распространение система кабельного обогрева кровельных покрытий. В этом случае снег не остается на крыше, а превращается в талую воду и стекает вниз, значит, кровля не несет дополнительной нагрузки.

О том, как все это лучше устроить, рассказано ниже.

### **Устройство кабельного обогрева кровли**

Практически все домовладельцы когда-нибудь сталкивались с проблемой образования сосулек и наледи на крыше. Это не только может привести к протечкам и разрушению водосточных труб, но и весьма опасно для человеческой жизни, так как все это в любой момент может обрушиться вниз.

Сам по себе снег, находящийся на крыше, не представляет никакой опасности. Однако при повышении температуры снег начинает таять и превращается в воду. Если у образовавшейся талой воды отсутствуют пути для ухода с кровли, при наступлении отрицательной температуры она замерзает и превращается в лед. При следующем кратковременном воздействии источника тепла такая ледовая пробка будет увеличиваться. Этот механизм образования наледи приводит к образованию сосулек длиной иногда 10–20 м и с довольно внушительным весом. В этом случае становится незаменимой антиобледенительная система.

Основным элементом любой подобной системы является нагревательный кабель, который прокладывается в местах, где может происходить образование наледи. Поскольку нагревательные кабели укладываются на кровле, они должны отвечать определенным требованиям:

- стойкостью к атмосферным осадкам;
- резким перепадам температур;
- химическим веществам;
- УФ-излучению;
- иметь высокую механическую оплетку и прочную оболочку.

Антиобледенительная система управляется термостатом с датчиком температуры или с датчиком температуры и влажности. Кабельный обогрев включается, как только датчик влажности начинает фиксировать появление влаги при пониженной температуре.

Таким образом, антиобледенительная система – прекрасное решение обычных зимних проблем, связанных с очисткой крыш от льда и сосулек.

Различают 2 основных вида греющих кабелей:

- резистивные;
- саморегулирующиеся.

#### **Резистивные кабели**

Резистивные кабели имеют постоянное сопротивление по всей длине. В качестве тепловыделяющего элемента выступает металлическая жила. Их основное достоинство – невысокая цена.

К недостаткам резистивного кабеля относятся следующие:

- секции одной конструкции имеют определенную длину, что затрудняет проектирование и монтаж, поскольку в любой кровле, особенно если она имеет сложную форму, лотки, желоба и водостоки различаются по длине;
- условия, в которых находятся разные участки кабеля, могут отличаться: например, один лежит под снегом, другой покрыт листвой, третий висит в воздухе. Теплоотдача же этих частей совершенно одинакова. Как только зафиксирован уровень повышения влажности, система автоматически включится, а эффективно будет работать только покрытый снегом участок, в то время как 2 других будут перегреваться напрасно.

#### **Саморегулирующиеся кабели**

Саморегулирующиеся кабели пользуются большей популярностью, чем резистивные. Это в первую очередь связано с тем, что в большинстве случаев для вертикальных водостоков их достаточно установить в одну жилу, а не петлей, как резистивные кабели, в результате чего уменьшается потребляемая мощность системы и предотвращается засорение водостоков листвой.

Кроме того, представляется немаловажным следующий факт: саморегулирующиеся кабели можно

нарезать секциями произвольной длины – от 20 см до нескольких десятков метров.

Основным критерием для определения удельных параметров антиобледенительной системы является тепловой режим крыши. Иначе говоря, следует оценивать потери тепла посредством верхнего перекрытия здания и мансарды, определяющими степень обледенения кровли.

### **Устройство гидроизоляционного слоя**

Основным условием при строительстве дома, способного в течение продолжительного времени обеспечивать жильцам комфортные условия проживания, является устройство паро– и гидрозащиты.

Гидроизоляционный барьер – это второй защитный слой, являющийся важнейшим конструктивным элементом кровельного «пирога», как называют крышу кровельщики. Он препятствует проникновению наружной влаги в виде различных осадков – дождя, росы, снега – внутрь конструкции.

Для этих целей применяются армированные полипропиленовые пленки. Их преимущество заключается в том, что они обладают более высокими прочностными характеристиками на разрыв и прокол и высокой сопротивляемостью к воздействию солнечных лучей. Благодаря этим достоинствам пленку можно использовать в качестве временного кровельного покрытия в течение 12 мес.

Недостатком пленки является низкая паропроницаемость – 40 г/м в сут, поэтому при избытке воздействия на нее влаги пленка практически перестает выпускать водяные пары из кровельного «пирога» наружу.

Именно поэтому пленка подверглась некоторому усовершенствованию. Так, например, производители решили эту проблему путем накатки на внутреннюю поверхность пленки антиконденсатного вискозного ворсистого слоя. Таким образом, избыточный водяной пар, не успевший выветриться через перфорацию, впитывается в ворс и удерживается там, не образуя капель, до момента прекращения воздействия влаги. После нормализации условий антиконденсатный слой высыхает в воздушном потоке.

По поводу пленок с антиконденсатным покрытием существует отдельная тема для разговора. В принципе их можно использовать не только в качестве гидро-, но и пароизоляционного слоя, однако в этой универсальности данного материала кроется и его недостаток. Если установить пленку под кровельное покрытие с вентиляционным зазором, в зимний период при пониженной температуре накопившаяся в ворсистом покрытии влага, которая не сможет высохнуть, замерзнет, превратится в лед и впоследствии будет мешать выходу пара наружу. Следовательно, данная конструкция кровли с применением пленки довольно непрочна.

Именно поэтому полипропиленовую пленку, а также пленку с нанесенным на нее антиконденсатным покрытием не следует укладывать вплотную к утеплителю. Обязательно нужно оставлять так называемый вентиляционный зазор для воздушного потока, поскольку такая пленка не обладает достаточной паропропускной способностью, даже если она перфорирована по всей поверхности.

Отсутствие вентиляционного зазора со временем может привести к тому, что влага, накопившаяся в утеплителе, начнет выпадать в нем в виде конденсата и приведет к образованию плесени и разрушению стропил и обрешетки.

В качестве гидроизоляционного слоя целесообразно использовать особую полимерную пленку – дышащую мембрану, которая, не пропуская внутрь наружную влагу, одновременно остается проницаемой для выхода водяных паров.

Благодаря особой микроструктуре эта пленка, представляющая собой нетканый материал из синтетических волокон, обладает отличной паропропускаемостью – до 1000 г/м в сутки). Такие свойства мембраны позволяют рационально использовать пространство между стропил. В отличие от других пленок дышащие мембраны можно укладывать сразу же на слой утеплителя, а значит не использовать вентиляционный зазор.

В качестве подобных материалов можно использовать Изоспан-AS – гидро– и ветрозащитную 3-слойную мембрану, которая применяется в крышах любых видов. Первый слой состоит из гидроизоляционной и паропроницаемой мембранной пленки, 2-й и 3-й слои обеспечивают прочность материала и служат для удержания влаги для ее последующего выведения.

Изоспан-А применяется для защиты внутренних элементов стен и крыш с углом наклона свыше 35°. Этот материал устанавливается с внешней стороны утеплителя под кровельным покрытием.

Изоспан-В используют в качестве паробарьера для защиты утеплителя и строительных конструкций изнутри. Устанавливают его с внутренней стороны утепленной кровли.

### **Устройство защиты от молний**

Атмосферные разряды имеют сокрушительную силу, и их разнообразные последствия представляют серьезную угрозу для жизни человека.

Окружающая человека среда, по мере насыщения чувствительным современным электронным оборудованием, стала чрезвычайно уязвимой к воздействию атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Сегодня уберечься от молнии, которая на протяжении веков казалась непредсказуемой силой, справиться с которой никому не удавалось, стало возможным. У тех же, кто стал свидетелем тяжелых последствий поражения молнией, необходимость в такой защите не вызывает никаких сомнений.

Система молниезащиты состоит из 3 основных частей:

- молниеприемника;
- токоотвода;
- заземлителя.

Удар молнии приходится на молниеприемник, который передает его на токоотвод, а тот, в свою очередь, на заземлитель. В результате заряд, не причинив вреда, гасится в толще грунта.

На первый взгляд, задача довольно трудна, однако на самом деле вся система устройства защиты от молний проста. Выглядит она таким образом: на крыше нужно установить с помощью деревянных клиньев выполненный из стали стержень диаметром не менее 12 мм, который будет играть роль молниеприемника. В качестве такого стержня можно использовать стальную трубу с запаянным или закрытым металлической пробкой торцом. Длина молниеприемника может варьироваться от 200 до 1500 мм, но в любом случае площадь его сечения должна составлять не менее 100 мм.

К молниеприемнику следует надежно проволоку толщиной не менее 6 мм. Ее нужно приварить, поскольку через это соединение будут проходить 200 000 А. Это токоотвод.

Готовый токоотвод спускают с крыши, прикрепляют скобами к стене дома, доводят до земли и погружают в нее, где на глубине 1–2 м заложен заземлитель (тоже очень тщательно приваренный). В качестве заземлителя можно использовать кусок металлической трубы или стальной лист. Заземлитель можно устроить другим способом: берут стальной прут и забивают его в землю. В этом случае копать землю не нужно. Согласно правилам ГОСТа, глубина заложения заземлителя должна составлять не менее 2–3 м.

Приведенная выше система молниезащиты является классической. Однако выбор систем защиты во многом зависит от вида кровли. Например для металлических кровель идеальным будет тот вариант, который был описан выше. Следует обратить внимание на то, что токоотвод нужно прокладывать по той стене дома, которая противоположна входу в него, и закапывать его как можно дальше от фундамента и различных приусадебных построек. Это первое и самое главное правило, которое нужно стараться соблюдать.

Для асбестоцементных и выполненных из древесных материалов кровель классическая система устройства молниезащиты не подойдет. В данном случае следует выбрать другую. Вдоль конька кровли по всей длине протягивают металлический трос на 2 деревянных подпорках, к нему припаивают токоотвод, спускают его вдоль крыши, затем – по стене или через водосток, после чего также отводят в землю. Токоотвод нужно приварить к заземлителю, выполненному из стального листа. Молниезащитную систему нужно расположить на расстоянии 3–5 м от входа.

Для защиты черепичных кровель рекомендуется накинуть на них сетку из стальной проволоки с шагом ячейки не более чем 5 x 5 м, диаметр самой проволоки (или троса) не должен превышать 7 мм. Все стыки проволоки нужно тщательно припаять, после чего приварить к полученной сетке токоотвод. Затем к этой сетке припаивают токоотвод, заканчивающийся закопанной в землю стальной пластиной заземлителя.

## **Подкровельная вентиляция**

С помощью средств подкровельной вентиляции можно удалить влагу из чердачных помещений и кровельных конструкций. Таким образом теплоизоляционный слой остается сухим и сохраняет свои изолирующие свойства, в зимний период не промерзает, соответственно при этом не только снижаются расходы на отопление, но и продлевается срок службы самой кровли.

Существуют различные средства подкровельной вентиляции.

КТV – подкровельная вентиляция для скатных крыш.

В комплект входят:

- вентиляционный элемент с защитной решеткой;

- элемент проходки;
- переходник трубы.

Установить этот вид подкровельной вентиляции можно с помощью инструкции по монтажу.

Вентиляторы ALIPA1 – подкровельная вентиляция – предотвращают конденсацию влаги на нижней поверхности кровли, которая остается сухой. Объем принудительной вентиляции кровли определяется сыростью внутреннего воздуха, состоянием парозащиты и формой кровельных конструкций.

Вентиляторы следует устанавливать во время монтажа самой кровли.

### **Кухонные вентиляционные выходы**

Выход бытового вентилятора или кухонной вытяжки с изолированной трубой диаметром 125/160 мм без двигателя используется в том случае, когда бытовая или кухонная вентиляция оснащена самостоятельным двигателем. Выходную трубу изолируют полиуретаном для предотвращения образования конденсата на вентиляционных трубах и дополнительно оснащают защитным колпаком.

### **Элементы вентиляции канализационных стояков**

Канализационную систему необходимо оснащать вентиляционными выходами для предотвращения появления неприятных запахов и порчи всей системы вследствие того, что образующиеся в системе газы разрушающе действуют на канализационные трубы.

Вентиляционные выходы канализации нельзя закрывать колпаком, так как это вызывает замерзание льда на поверхности трубы. Изолированная вентиляционная труба не подвержена оледенению даже во время длительных морозов. Кроме того, исключается появление запахов во время чистки водяных затворов.

### **Вентиляторы с электродвигателями**

Вентиляторы с электродвигателями используются в качестве бытовых вентиляторов для обеспечения воздухообмена во внутренних помещениях. Использование современных строительных материалов приводит к необходимости принудительной вентиляции помещений. В холодное время года принудительная вентиляция должна работать на низких оборотах практически постоянно. Такие вентиляторы можно установить на кровле любого типа. К ним через распределитель подводятся трубы из всех вентилируемых помещений.

Вентиляторы с электродвигателями используются для переоборудования старой системы циркуляции воздуха, имеющей выход на кровлю, а также в качестве готового компонента для изготовителей вентиляционных систем.

## **Глава 16. Полезные советы**

Чтобы проложить кабель под половыми досками, необходимо с помощью зубила с обеих сторон помещения поддеть 2 доски. Если доски шпунтованные, шпунт одной из них надо спилить. К одному концу пластиковой трубки диаметром 18 мм следует прикрепить кабель и протолкнуть трубку в промежуток между стропилами. После выхода трубки с другой стороны от нее отделяется кабель. Необходимо убедиться, что рядом с кабелем не проходит силовая проводка.

Если стропила попали в оконный проем, их следует перепилить. Пилу держат строго перпендикулярно к брускам стропил и пилят точно по намеченным линиям. Затем на верхней и нижней перекладинах оконного проема закрепляют подбалочники и устанавливают псевдо– или укрепляющие стропила.

Чтобы подготовить оконный проем, нужно в его нижней части отколоть кладку при помощи тяжелого молотка и зубила. Подоконник должен нависать над стеной не меньше чем на 30 мм. Для приготовления раствора смешивают песок и цемент в соотношении 4: 1 и добавляют в полученную смесь пластификатор до получения нужной консистенции. Раствор на поверхность проема выкладывают мастерком.

Для того чтобы вставить подоконник в стену, требуется нанести на место его будущей установки слой раствора и поставить на него подоконник. Затем следует проверить, хорошо ли подоконник подогнан к стене, лежит ли он горизонтально (для этого необходимо использовать водяной уровень). В случае

необходимости выравнивают подоконник, подложив под него кусок шифера.

Для установки водонепроницаемого бруса необходимо отрезать полоску из нержавеющей стали сечением 19 x 6 мм по длине оконного проема.

Далее следует положить мастику или раствор в паз подоконника, вложить туда металлическую полосу и подготовить новый оконный блок для установки, заполнив мастикой паз, в который установлен водонепроницаемый барьер.

Чтобы поставить оконный блок, необходимо отрезать выступы на концах перекладин оконной рамы, вставить блок на место и закрепить его в проеме клиньями сверху и снизу. Далее следует проверить плотность установки окна и в случае необходимости вложить прокладки между косяками и стеной. Положение фиксаторов намечают так, чтобы отметки совпали с кирпичами, а не со стыками между ними.

Удалить замазку можно с помощью обыкновенного ножа. Если старая замазка крепко пристала к оконной коробке, следует аккуратно постучать молотком по рукоятке ножа. В случае если стекло крепилось по всей длине с помощью штапика, последний вынимают с помощью старой отвертки или долота.

Хорошего освещения можно добиться с помощью противоположащих наклонных и вертикальных кровельных окон и полукруглых окон, которые используются также в декоративных целях (украшение фасада).

Для того чтобы подчеркнуть объем помещения, необходимо использовать при его конструировании не прямые углы и не вертикальные линии. Тогда большое по площади помещение будет казаться еще просторнее.

Двустворчатая дверь, применение высококачественных отделочных материалов помогут создать впечатление добротности квартиры.

Ограниченное количество видов материалов, применяемых для отделки помещения, и их расцветок придадут помещению определенный стиль.

Если во вновь оборудованном чердачном помещении существует возможность подключения к имеющемуся центральному отоплению, то горячую воду рекомендуется получать децентрализованно, с помощью электроприборов. Для кухонь целесообразно применять кипятильники.

При модернизации помещений чрезвычайно выгодным является применение сухой штукатурки, так как она позволяет сократить до минимума наличие пыли и грязи.

При оборудовании ванной комнаты необходимо позаботиться об обеспечении дополнительной защиты от влаги. Плитка не особенно подходит для этого, поэтому для устройства стен в санузле целесообразно применять инсталляционные блоки, которые можно облицевать обшивкой или плиткой.

Самая сложная по конструкции и кропотливая в изготовлении многосщиповая крыша, так как в местах пересечения скатов требуется устройство диагональных стропил.

При работе с древесными материалами часто приходится сталкиваться с такой трудностью, как ввинчивание шурупов. Далеко не при всех материалах можно пользоваться шуруповертом, а ручное ввинчивание оказывается достаточно тяжелым.

Для облегчения работы острие шурупов следует смазать размягченным в воде мылом. Точно так же можно поступить и с гвоздями – в этом случае они не будут гнуться и легко войдут в дерево.

При нехватке брусков для стропил можно поступить следующим образом: взять несколько брусков меньшего сечения и скрепить их друг с другом так, чтобы получился брусок нужного сечения. Для

бруска сечения 120 x 80 мм нужно сбить 2 доски толщиной 4 см и шириной, равной высоте балки, то есть 12 см.

Современные кровельные материалы надежно предохраняют дом от наружной влаги. Однако некачественный монтаж пароизоляционного слоя может привести к тому, что часть влаги, образовавшейся внутри помещения, проникнет в теплоизоляционный слой и понизит его сопротивление теплопередаче. Некачественность установки пароизолирующего барьера заключается в том, что могут быть недостаточно натянута мембрана, плохо проклеены места стыков, нарушена целостность пленки.

В качестве пароизоляции при устройстве кровли можно использовать полиэтиленовую пленку, которую дополнительно армируют сеткой для придания ей механическую прочность. Эта пленка должна обладать хорошими паро-изолирующими свойствами и не пропускать через себя водяной пар.

Вместо обычной армированной полиэтиленовой пленки можно использовать пленку, заламинированную с внутренней стороны алюминиевой фольгой. Свойства такой пленки являются незаменимыми во влажных помещениях, где крыша является частью потолка, например в ваннных комнатах, кухнях, бассейнах.

В качестве дополнительного защитного слоя часто используют гидроизоляцию, которая препятствует проникновению дождя и снега внутрь конструкции.

В продаже встречается пленка, сочетающая в себе свойства гидро- и пароизоляции благодаря особому антиконденсатному вязкозному ворсистому слою, нанесенному на внутреннюю поверхность пленки.

Причиной разрушения конструкции стропильной системы и потери эстетичного вида внутренней отделки может быть неправильная установка теплоизоляционного слоя.

Теплоизоляционный материал следует устанавливать таким образом, чтобы он заполнил все пространство. В нем не должно оставаться впадин или полостей для проникновения воздуха.

В качестве конька, если не удалось приобрести специальных готовых материалов можно использовать полосу из оцинкованной стали или 2 доски, сбитые под углом. Их укладывают поверх листов и прибивают к брускам обрешетки.

В качестве основания под мягкую кровлю используется сплошной настил из влагостойкой фанеры или другой плиты, которые крепят к настилу гвоздями, а соединение их друг с другом обеспечивается самоклеющимися участками на их внутренней стороне.

При малых углах наклона (до 18°) под мягкую черепицу нужно настелить гидроизоляционный рулонный материал, например толь или рубероид, лучше всего в 2 слоя.

Минимальный угол наклона кровли «Ондулин» составляет 6°. При уклонах 6–10° ондулин рекомендуют укладывать на сплошную обрешетку с продольным нахлестом не менее 300 мм, при уклоне 10–15° его укладывают по брусчатой обрешетке с шагом 450 мм, а при больших уклонах – с шагом 600 мм.

Черепичная кровля легко поддается реконструкции – впоследствии в ней легко можно установить мансардные окна, элементы кровли многократного применения.

Для любого вида кровельного покрытия необходима хорошая вентиляция подкровельного пространства. Теплый воздух, поднимаясь из помещения, охлаждается в подкровельном пространстве, образуя конденсат. Если его своевременно не удалить с помощью проветривания, он намочит теплоизоляцию, которая потеряет свои полезные свойства, а в дальнейшем влага может пропитать перекрытия и стены, разрушая их.

Для чего нужна вентиляция? Влажный воздух способствует образованию грибка и плесени на деревянных элементах стропильной системы. На невентилируемой кровле зимой образуются сосульки и лед. Также вентиляция подкровельного пространства необходима для уменьшения температуры внутри

здания в жаркий период.

При укладке мягких кровельных материалов следует тщательно подготовить основание кровли: очистить от загрязнений и осадков устройство водостоков, ендовы, места примыканий, после чего провести ремонт выравнивающей бетонной стяжки и оштукатуренного слоя.

Рулонные материалы лучше всего раскатывать непосредственно на кровле, нарезку производить там же – только в этом случае можно добиться оптимальной стыковки швов.

Нижний слой отрезанных полотнищ нужно разогреть пламенем горелки с одновременным подогревом основания под кровлю или поверхности ранее наклеенного слоя, после чего осторожно прижать их к основанию.

Следует тщательно прижать полотно к основанию, для чего прикатать катком или притереть гребками, не допуская складок, бугров, воздушных пузырей и отслоений. Убедиться в надежности сцепления кровельного полотна с основанием кровли.

При устройстве кровли очень редко применяют способ свободной укладки кровельных материалов, суть которого заключается в создании из кровельных материалов монолитного кровельного ковра с одновременной или последующей укладкой его на кровлю. Для этого материалы тщательно склеивают между собой непосредственно на крыше, а для некоторых видов покрытий кровельный ковер изготавливается по размерам кровли в производственных помещениях вне объекта строительства. После устройства кровельного ковра его тщательно закрепляют по периметру крыши и пригружают гравием.

Особое внимание уделяется качеству склеивания материалов между собой, отделке мест примыкания кровельного ковра к вертикальным поверхностям, механическому закреплению краев кровельного покрытия во избежание их срыва ветровыми нагрузками.

## **Глава 17. Термины и понятия, встречающиеся в книге**

Для удобства пользования книгой необходимо ознакомиться с основными терминами и определениями, встречающимися в тексте.

Антисептик – вещество, предназначенное для защиты древесины от разрушающего действия влаги, а также биологического разрушения. В быту чаще всего применяются водорастворимые антисептики. Наиболее эффективными антисептиками являются кремне фтористый натрий, фтористый натрий, кремнефтористые магний, аммоний, цинк. Несколько менее эффективными считаются железный и медный купорос, поваренная соль, хлористый цинк, хлорная известь.

Бабка – опора или приспособление, служащее для поддержки конструкции.

Балка – элемент конструкции, изготавливаемый в виде бруса из дерева, железобетона или стали, работает в основном на изгиб.

Брандмауэр – противопожарная стена, лишенная окон.

Брус-оправка – деревянный или железный брус, устанавливаемый на верстаке и служащий для сваливания бортиков.

Вальм – торцовый скат вальмовой крыши, имеющий треугольную форму.

Вальцовка – устройство, имеющее 2 вальки, которые вращаются в противоположные стороны, благодаря чему захватывают и обрабатывают детали, помещенные между ними.

Венец – 4 бруса (бревна), соединенных между собой и образующих горизонтальный ряд сруба.

Водоотвод – устройство из нескольких элементов (водосточной трубы, воронки, выпуска, отводной трубы, стояка и др.), обеспечивающее отвод воды с крыши здания. Может быть организованным (внутренним и наружным) и неорганизованным (наружным).

Водопроводная воронка – приспособление в виде конуса с трубкой для приема воды и подачи ее в водосточную трубу.

Водосборный лоток – элемент чердачной крыши, предназначенный для сбора и удаления атмосферной воды.

Водосточная труба – труба, служащая для стока воды.

Воротник – защитное покрытие выступающих элементов крыши, состоящее из фартуков.

Выдра – канавка под выступом, образованная напуском кладки или выступающим бортом.

Гидроизоляционный слой – слой, защищающий здание или любую другую конструкцию от разрушающего воздействия как воды, так и других жидкостей.

Гладилка – металлический стержень с отполированными концами.

Густотертая краска – пастообразная масляная краска, приготовленная на олифе. Для изготовления густотертой краски применяется натуральная, комбинированная, пентафталева или глифталевая олифа. Данная краска предназначена как для наружных, так и для внутренних работ. Перед применением разводится алкидной или натуральной олифой до рабочей вязкости.

Ендова – место пересечения скатов крыши, по которым стекает вода.

Желоб – специальное приспособление с углублением, которое служит стоком для атмосферной воды.

Заклепка – металлический стержень цилиндрической формы, имеющий закладную головку, которая при расклепке становится замыкающей головкой.

Заклепки служат для скрепления металлических поверхностей.

Заклепка влетай – заклепка, выполненная заподлицо с поверхностью детали.

Затяжка – деревянный брус, стальной или железобетонный стержень, располагаемый горизонтально в уровне опор.

Защитный слой – элемент кровли, защищающий гидроизоляционный слой от механических повреждений, атмосферных воздействий и солнечной радиации. В качестве такого слоя обычно используют любую олифу.

Зенкование – расширение диаметра отверстий с одновременным выполнением этих отверстий в форме конуса.

Зигмашина – специальное устройство, имеющее заменяемые прокатные ролики; фасонный профиль всех пар роликов служит для выполнения различных операций, например прокатки бортика под прямым углом, прокатки двойного бортика, отгибки кругового бортика для закатки проволоки, выкатывания валика жесткости, уплотнения фальцевых соединений.

Капельник – элемент стального покрытия парапетов и брандмауэрных стен в виде загнутого вниз края.



Карниз – горизонтальный выступ в верхней части стены, над дверью или окном, который является поддержкой для крыши и защитой здания от атмосферных вод.

Карнизный свес – горизонтально выходящие за пределы здания края кровли.

Картина – заготовка из листовой стали, состоящая из 2 или 3 листов, которые соединены фальцами.

Киянка – деревянный молоток, имеющий ровную ударную часть.

Кляммер – полоса из стали, которая используется для соединения и скрепления каких-либо элементов.

Комель – расширенный конец снопика.

Конек – верхнее горизонтальное ребро крыши, образующее водораздел.

Костыль – загнутый под прямым углом толстый гвоздь или подпора (опора), также загнутая под прямым углом.

Краскопульт – переносное устройство для нанесения красящих веществ на поверхность путем распыления их сжатым воздухом.

Кровля – верхний элемент покрытия, предназначенный для защиты данного строения от атмосферных осадков.

Ливневая канализация – устройство для приема сточных вод.

Мауэрлат – брусья (балки), устанавливаемые по всему периметру внешних бетонных, кирпичных, деревянных и шлакоблочных стен для крепления стропильных ног.

Мансарда – хозяйственное или жилое помещение, которое находится на чердаке и имеет наклонный потолок.

Нагель – специальный металлический или деревянный многогранный стержень (как правило, шестигранный), используемый для сращивания элементов деревянных сооружений.

Нащельник – приспособление, служащее для перекрывания швов между досками.

Несущая конструкция – принимает на себя основную часть нагрузки и придает зданию прочность, устойчивость, жесткость.

Обвязка – горизонтальный элемент каркасных стен. Может быть верхней и нижней. Нижняя обвязка является основанием каркаса.

Обечайка – боковая часть ведра или бидона.

Обрешетина – элемент обрешетки, который изготавливается из деревянных брусков, реек или планок.

Обрешетка – брусья или доски, прикрепляемые к стропилам и служащие основанием для кровельного покрытия.

Оголовок – верхняя часть дымовой или вентиляционной трубы.

Основание кровли – поверхность, на которую укладывается кровельное покрытие. Основание кровли обычно выполняется в виде обрешетки или сплошного настила.

Отмет – приспособление, прикрепляемое к нижней части водосточной трубы и служащее для отвода

воды от стен дома.

Парапет – сплошная стенка небольшой высоты, установленная по краю террасы, крыши, балкона, вдоль моста, набережной и т. д.

Подкос – деревянный элемент решетки, заключенной между верхним и нижним поясами несущей конструкции.

Подстропильный брус – брус, в который врубается нижний конец подстропильной ноги.

Покрытие – верхняя конструкция строения, выполняющая следующие функции: ограждающую, несущую, гидро– и теплоизолирующую.

Покрытие кровельное – материал, из которого выполняется кровля. Может быть рядовым и коньковым.

Припой – оловянно-свинцовые сплавы, легко поддающиеся плавке.

Пролет – промежуток между противоположными точками опоры.

Разжелобок – участок покрытия кровли, получаемый в результате соединения перпендикулярно расположенных друг к другу скатов крыши.

Ребро кровли – горизонтальное и наклонное соединение скатов крыши.

Риска – разметочная линия, проводимая на поверхности заготовки с помощью карандаша или другого предмета с заостренным концом.

Ригель – балка или стержень, кладущийся как горизонтально, так и наклонно и служащий в качестве опоры для плит и прогонов, размещаемых в покрытиях или перекрытиях в каркасных домах.

Скрутка – кусок толстой проволоки, один из концов которой прикреплен к стропилу, а другой – к костылю, вмонтированному в шов каменной кладки на расстоянии 300–350 мм от верхнего края стены, или к балке чердачного перекрытия.

Стойка – деревянный брус или подпорка, необходимые для опоры сооружений.

Стропила – элементы крыши, служащие опорой для кровли. Верхние концы стропил между собой сращиваются под углом, а нижние опираются о внешние стены здания. Изготавливаются из брусьев.

Стропильная нога – элемент конструкции крыши, нижним концом упирающийся в стену, а верхним соединяющийся под углом с противоположной стропильной ногой.

Теплоизоляционный слой – слой, предотвращающий тепловой обмен с внешней средой. Выполняется из различных материалов, например стекловаты, опилок, войлока и т. д.

Уклон – показатель крутизны кровли.

Фальц – выборка прямоугольной формы на кромке щита, доски или металлического листа.

Фальцевание – способ скрепления деталей, различных элементов и листовых материалов с помощью швов, полученных отгибкой (выборкой) и совместным обжатием скрепляемых кромок.

Фартук – стальной лист, образующий защитное покрытие выступающих элементов крыши.

Фаска – срез, выполняемый, как правило, рубанком под углом 45° к лицевой поверхности и к кромке.

Ферма – конструкция из скрепленных между собой брусьев или стержней.

Фронтонный свес – наклонно выходящие за пределы здания края кровли.

Хомут – скоба, имеющая форму кольца и служащая для соединения или скрепления элементов конструкции. Изготавливается из металла.

Чердак – пространство под кровлей, ограниченное со всех сторон фризowymi стенами и чердачным перекрытием.

Шаг – расстояние между какими-либо определенными точками.

Шнур-причалка – шнур, натягиваемый вдоль карниза и служащий для проверки карнизного ряда кровли.

Щипец – верх торцевой край стены строения, имеющий остроугольную форму и находящийся между 2 скатами крыши, но, в отличие от фронтона, не отделяющийся карнизом.

## **Глава 18. Правила безопасности при проведении кровельных работ**

Известно, что кровельные работы ведут на значительной высоте и в большинстве случаев на скатах. О безопасности при проведении данных работ можно говорить только в том случае, если полностью соблюдать определенные правила техники безопасности.

До начала работ по устройству и ремонту кровли необходимо установить границы опасной зоны у здания. Нужно оградить зону, куда могут случайно упасть материалы с кровли, инструменты, тара или стекать мастика. В любом случае она не должна быть меньше 2 м, считая от выноса карниза.

Заранее следует проверить исправность стропил и обрешетки на скатных кровлях, надежность сборной конструкции плоских кровель.

К работе по ремонту и устройству кровель могут допускаться только лица старше 18 лет.

Кровельщик обязательно должен иметь обувь на нескользкой подошве и предохранительный пояс.

Правилами техники безопасности предписываются на кровлях с уклоном более 25° переносные стремянки шириной не менее 30 см с нашитыми планками. Данные стремянки следует надежно закреплять на кровле с помощью угольника или каната за надежные элементы здания. Такие же стремянки нужно устраивать для хождения по кровлям из плоских асбестоцементных плиток, черепицы и покрытиям из армопенобетонных плит.

В тех случаях, когда кровлю покрывают асбестоцементными листами, для хождения по крыше прокладывают мостики шириной не менее 30 см. Ходить по незакрытым кровлям нельзя.

Запрещается вести работы по устройству и ремонту кровли с приставных лестниц. Для установки зонтов на дымовых трубах устраивают подмости с ограждениями.

Чтобы материалы, складываемые на кровле, не сползли по скату, применяют переносные горизонтальные площадки, которые могут быть использованы и для установки треноги с блоком.

Для складирования плоских асбестоцементных плит следует применять рамки, а для волнистых асбестоцементных листов – возки.

По окончании работ по ремонту и устройству кровли все остатки материалов, приспособления и инструменты нужно убрать с крыши или надежно закрепить. Запрещено сбрасывать их с крыши.

Наиболее опасными работами считаются устройство карнизных спусков, желобов, покрытие парапетов, подоконников, поясков, сандриков. Эти кровельные работы нужно вести с наружных лесов, подмостей, выпускных лесов или люлек.

Водосточные трубы и воронки подвешивают из люлек, имеющих, кроме места для работающего, место для временного складирования необходимых изделий, или, за их неимением, с подмостей.

Каждую люльку нужно до начала работ испытать на двойную нагрузку, а также пробным подъемом и опусканием в течение 10 мин с нагрузкой, превышающей полную расчетную рабочую нагрузку на 10 %.

При подвеске люльки канаты должны быть пропущены через блоки, укрепленные на металлических консолях. Деревянные консоли применять не разрешается.

В процессе производства работ по ремонту кровель и их устройству с люлек необходимо вести постоянный надзор за тем, чтобы канаты не соприкасались со стенами, карнизами, свесами, желобами. Там, где подобное соприкосновение неизбежно, нужно устанавливать подкладки.

Все опоры для подвешивания люлек должны находиться на стене, а не на карнизе. Под опоры следует прокладывать доски толщиной не менее 3,5 см.

Запрещается поднимать рабочих в люльках, которые нужно подтягивать руками, без лебедок.

Люльки, с которых работы по ремонту кровли либо ее устройству не ведутся, должны быть опущены на землю.

При производстве работ по ремонту и устройству кровель с уклоном более 25°, а также на мокрой или покрытой инеем кровле независимо от уклона следует делать ограждение по периметру крыши.

При отсутствии ограждения кровельщики должны работать в страховочных поясах, привязанных к прочным конструкциям.

Во время гололеда, густого тумана, сильного ветра, ливня и снегопада кровельные работы должны быть немедленно прекращены.

При устройстве рулонных кровель пользуются битумной мастикой. Для приготовления мастики битум разогревают до температуры 200 °С. Наличие очагов огня для разогрева и способность материала во время разогрева закипать и выплескиваться из сосуда создают условия, при которых необходимо строго следовать требованиям техники безопасности при устройстве и ремонту кровель.

При расположении варочных котлов на открытом воздухе они должны находиться на расстоянии не менее 50 м от любых деревянных строений, не ближе 15 м от траншей и 30 м от мест прокладки магистральных трубопроводов. Над котлом должен быть устроен несгораемый навес. Площадку, отведенную под котлы, ограждают.

Неподалеку от котла, в котором расплавляются битумные материалы, нужно иметь комплект противопожарных средств: пенные огнетушители, лопаты и сухой песок.

Если котлы устанавливают внутри помещений, их оборудуют вентиляцией для удаления вредных веществ, выделяющихся при подогревании битумных материалов. В помещении котлы можно подогревать только электротоком.