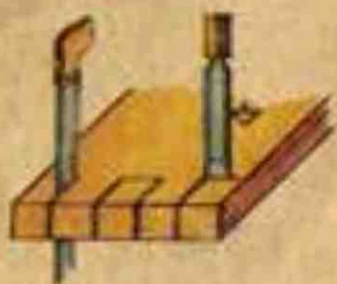


Х.А. Штерн

# Столярно- плотничные работы



H. Šterns  
Namdaru un  
būvgaldnieku  
darbi



RĪGA «AVOTS» 1987



**Х.А. Штерн**



# **Столярно- плотничные работы**

**Справочное пособие**

**2-е издание, переработанное  
и дополненное**

**Перевод с латышского  
Б. П. Дементьева**

**Под редакцией В. А. Неелова**

**Москва Стройиздат 1992**

ББК 38.635

Ш90

УДК 694

Редактор Р. Х. Исеева

**Штерн Х. А.**

**Ш90** Столярно-плотничные работы: Справ. пособ. Пер. с лат. Б. П. Дементьева; под ред. В. А. Нелова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1992. — 352 с.: ил.

ISBN 5-274-01214-0

Какие породы деревьев и полуфабрикаты заводского изготовления можно применять при строительстве личного дома? Как устроить мастерскую индивидуального застройщика? Как отремонтировать деревянные части дома? На эти и другие вопросы вы найдете ответы в этой книге. Изд. 1-е вышло в 1987 г. в издательстве «АВОТС» (Рига) на латышском языке. Изд. 2-е переработано и дополнено новым разделом о столярных изделиях.

Для широкого круга читателей.

**Ш** 3404000000—423 209—91  
047(01)—92

**ББК 38.635**

*Справочное пособие*

**ШТЕРН ХУГО АЛЬФРЕДОВИЧ**

**СТОЛЯРНО-ПЛОТНИЧНЫЕ РАБОТЫ**

Редактор Р. Х. Исеева

Технический редактор Ю. Л. Циханкова

Корректор Г. А. Кравченко

**ИБ № 5490**

---

Сдано в набор 20.08.91. Подписано в печать 02.12.91. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типографская. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 18,48. Усл. кр.-отт. 18,98. Уч.-изд. л. 19,84. Тираж 290 000 экз. Изд. № АХУ-3433. Заказ № 838. С-20

---

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

Владимирская книжная типография  
министерства печати и информации Российской Федерации  
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

© Avots, 1987

© Перевод на русский язык.  
Б. П. Дементьев, 1992, с из-  
менениями

ISBN 5-274-01214-0

## Предисловие

Древесина — древнейший и незаменимый конструктивный и отделочный материал.

Экономия древесины начинается с рационального производства и использования производственных отходов.

Из отходов древесины (опилок, стружки, горбылей, обрезков и др.) получают древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты, фибролит, арболит, модифицированную древесину и т. д. Эти материалы, а также гнуто-клееные конструкции дают возможность значительно экономить саму древесину.

Из пиломатериалов изготавливают оконные и дверные блоки, конструктивные элементы наружных и внутренних стен, перекрытий, крыш, полов и лестниц, и т. д. Ливанский домостроительный комбинат (Латвия) из пиломатериалов и фанеры выпускает панели наружных и внутренних стен, перекрытий, крыш, полов, а также лестничные и другие детали. Из этих конструкций при наличии фундамента и хорошей организации труда сборка дома возможна в течение одного дня.

● Работы по производству деревянных конструкций подразделяются на **плотничные и столярные**. **Плотничные работы** включают изготовление и монтаж деревянных конструкций наружных стен, перекрытий, крыши, настилку полов (кроме паркетных), установку и разборку лесов, опалубки и т. д. **Столярные работы** включают изготовление и сборку оконных и дверных блоков и других изделий, а также их монтаж на строительном объекте.

● Столярные работы отличаются от плотничных более тщательной отделкой и высокой точностью соединений элементов. Плотник и столяр не только изготавливают и собирают деревянные конструкции и изделия, но и реализуют индивидуальные замыслы путем создания своеобразного интерьера из древесины (начиная с передней дома и кончая финской баней).

● Неисчерпаемые возможности древесины раскрываются в руках индивидуальных застройщиков, наделенных чувством прекрасного.

● Малые формы архитектуры: ворота и калитки, садовая мебель (столы, скамейки, качели), цветочные горшки, беседки, детские домики для игр и спортивный инвентарь и т. д. в умелых руках плотника, столяра, а зачастую и самодеятель-

ного строителя приобретают художественное звучание.

● Создание законченного ансамбля малых архитектурных форм на садовом участке требует продуманного проекта и детального эскиза каждого элемента малой архитектуры. Человек получает наслаждение от устроенного и ухоженного сада при гармонии красок, форм и функциональной планировке участка.

● Для защиты от атмосферного влияния контрастного выявления текстуры древесины покрывают матовым бесцветным лаком.

# 1. Основные свойства древесины

## 1.1. СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ДЕРЕВА И ЕГО СТРОЕНИЕ



Рис. 1.1. Строение дерева и схема его питания

Растущее дерево состоит из трех основных частей: корней, ствола и кроны.

Корни дерева всасывают воду из почвы вместе с растворенными в ней минеральными питательными веществами. Толстые корни разветвляются на более тонкие и капилляры, которые часто простираются в почве за пределы кроны (рис. 1.1).

Ствол проводит воду и минеральные питательные вещества от корней к ветвям и листьям. Такое перемещение называют восходящим потоком сокодвижения.

Крона состоит из ветвей и листьев или хвои. Часть воды, поступившей от корневой системы, испаряется через листья. Остальная вода с растворенными в ней минеральными питательными веществами под воздей-

ствием солнечного света и тепла образует органические питательные вещества, необходимые для роста дерева. Листья усваивают из воздуха углекислый газ, распадающийся на углерод и кислород. Кислород выделяется в воздух, поэтому лиственные породы деревьев в городах называют «легкими города». Органические питательные вещества, образовавшиеся в листьях, по внутренней части коры, называемой лубом, поступают вниз и распространяются по всему дереву. Это так называемый нисходящий поток сокодвижения.

Ствол — это основная и наиболее ценная часть дерева, дающая 60...90 % деловой древесины. Тонкую часть ствола называют вершиной, толстую — комлем. Строение ствола дерева, видимое невооруженным глазом, называют макроструктурой. Она хорошо видна на трех основных разрезах ствола.

Различают торцевой разрез, перпендикулярный продольной оси ствола (рис. 1.2), радиальный разрез, перпендикулярный торцевому разрезу и проходящий через сердцевину ствола; тангентальный разрез, проходящий по касательной к годовым слоям на некотором расстоянии от сердцевины.

Строение и свойства древесины неодинаковы по различным разрезам. На поперечном разрезе ствола различают кору, ее пробковый и лубяной слои, камбий; видна древесина, ее заболонь и ядро, где различны годовые слои, сердцевинные лучи и сердцевина (рис. 1.3).

Серцевина расположена в центре ствола дерева по всей его длине. Она имеет рыхлое строение, непрочна и подвержена быстрому загниванию. У хвойных пород диаметр сердцевины равен 3...4 см, а у лиственных несколько больше. Ежегодно прирост древесины происходит на одно годовое кольцо, образуемое камбием под корой.

При росте дерева древесина сердцевины разрушается, поэтому диаметр ее по направлению к кроне постепенно увеличивается. У некоторых пород, например сосны, лиственницы, дуба, ясеня и кедра, часть древесины, расположенная ближе к сердцевине, имеет более темную окраску и пониженную влажность. Эту наиболее ценную часть древесины называют ядром, а остальную часть, расположенную в сторону коры, — заболонью. Существуют породы, у которых отсутству-

Рис. 1.2. Основные разрезы ствола

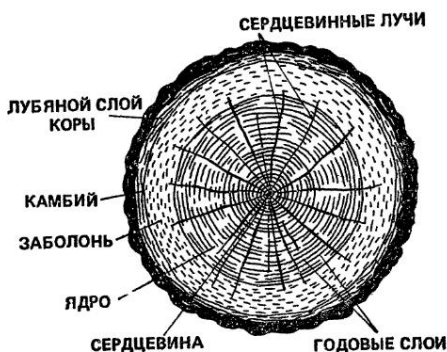
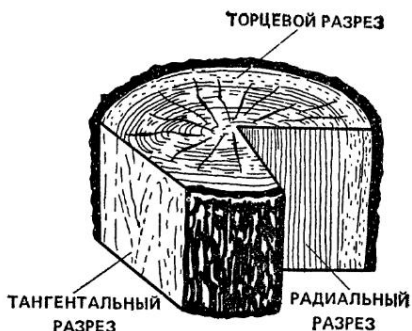


Рис. 1.3. Поперечный разрез ствола и его составные части

ет ядро, у них одинаковый цвет древесины по всему сечению.

Древесина ядра отличается прочностью, плотностью и твердостью, а также большей сопротивляемостью к загниванию, чем заболонь, которая состоит из молодых клеток, отличающихся меньшей плотностью древесины. Сокодвижение — перемещение воды с растворенными в ней питательными веществами — происходит по заболони. Толщина заболони зависит от породы дерева, его возраста и условий роста. Рост ядра с отмиранием клеток заболони превращается в древесину ядра.

У березы, бука, клена, осины и ольхи центр ствола имеет темную окраску, свидетельствующую о начальной стадии загнивания. Эту часть ствола называют ложным ядром.

Между заболонью и корой располагается тонкий



слой живых клеток — камбий. В вегетационный период деление камбиальных клеток образует новые клетки древесины и коры. При этом дерево растет как в толщину, так и в длину. Кора состоит из наружного пробкового слоя и внутреннего лубяного.

Наружный слой защищает дерево от атмосферных влияний и механических повреждений, внутренний передает вниз по стволу органические питательные вещества, выработанные в листьях кроны.

У большинства хвойных пород в поперечном разрезе ствола различны годовые слои в виде концентрических окружностей. Ежегодно при нормальном росте образуется один годовой слой. Его толщина (в направлении радиуса) у разных древесных пород различна. Ранняя древесина годового слоя сердцевины отличается от поздней древесины, находящейся ближе к коре. Это объясняется ростом ранней древесины годового слоя весной и в начале лета. В это время в почве мало влаги и клетки ранней древесины рыхлые и светлые, обеспечивающие сокодвижение. Поздняя древесина годового слоя растет в конце лета и осенью.

У лиственных пород клетки поздней древесины (годового слоя) состоят из опорных тканей, а у хвойных пород — из толстостенных трахеид, более темных по цвету и отличающихся плотностью и прочностью.

Ширина годовых слоев зависит от возраста дерева, от породы и условий роста. У молодых деревьев годовые слои обычно более широкие, кроме ивы, имеющей только узкие годовые слои. У сосны, растущей на севере, годовые слои более узкие, чем у сосны, растущей в южных широтах. Свойства древесины характеризует ширина годовых слоев. Хвойные породы с узкими годовыми слоями отличаются большей прочностью и смолистостью.

Сосна с узкими годовыми слоями красно-бурого цвета более ценна, чем с широкими годовыми слоями. Древесина хвойных пород, на торцевом разрезе которой в радиальном направлении в 1 см насчитывается не менее трех и не более 25 годичных слоев, считается лучшей. У лиственных древесных пород наоборот, чем шире годовые слои, тем плотнее, тверже и более прочная древесина. Это характерно для дуба, каштана, ильма, ясеня, вяза. У этих пород в весенний период независимо от климатических, почвенных и других ус-

ловий образуется 2...3 ряда крупной проводящей ткани (трахеид), а затем — поздняя древесина годового слоя, состоящая из механически прочных тканей.

У березы, бука, граба, клена, липы, ольхи, осины древесина не имеет ярко выраженных годовых слоев и ширина годового слоя не влияет на качество древесины.

Сердцевинные лучи располагаются в стволе в радиальном направлении. Различают первичные и вторичные лучи. Первичные сердцевинные лучи начинаются от сердцевины и доходят до коры, вторичные начинаются недалеко от сердцевины и продолжаются до коры. По сердцевинным лучам в горизонтальном направлении перемещаются вода, питательные вещества и воздух. На поперечном разрезе ствола крупные сердцевинные лучи различимы в виде блестящих полосок, на радиальном разрезе — в виде полосок или пятен, а на тангентальном разрезе — в виде точек или полосок. Древесина хорошо раскалывается по направлению сердцевинных лучей. Сердцевинные лучи встречаются у большинства древесных пород, но их размер, вид и количество зависят от породы и условий роста. У деревьев, выросших на солнце, больше сердцевинных лучей, чем у тех, что росли в тени.

## *1.2. ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ*

Повреждения древесины, отклонения от идеального строения, снижающие качество и ограничивающие сферу ее применения, называют пороками древесины. Пороки обычно образуются при росте дерева в ненормальных условиях, при повреждении древесины вредителями (жуками-короедами и точильщиками древесинниками и др.). Пороки, возникающие при лесозаготовке и в процессе обработки, относятся к механическим дефектам древесины. Например, расщеп комля дерева при лесоповале можно избежать, если правильно сделать зарубку и выбрать направление падения дерева (рис. 1.4).

Пороки возможны и в заготовленной древесине (трещины, червоточины и др.). К порокам древесины относят гниль, как у растущего дерева, так и у пиломатериалов. Пороки растущего дерева называют первичными пороками, в отличие от вторичных, возникаю-

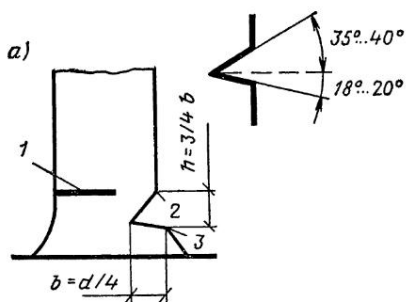


Рис. 1.4. Зарубка и спиливание растущего дерева

а — глубина и углы заруб-  
ки; 1 — горизонтальный про-  
пил в стволе; 2 — верхняя  
грань зарубки; 3 — нижняя  
грань зарубки; б — высота  
горизонтального пропила  
ствола над уровнем лесного  
покрова и ненадрубленная —  
ненадрубленная древесина;  
в — то же и два горизон-  
тальных пропила вместо за-  
рубки

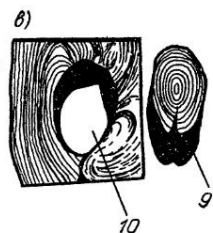
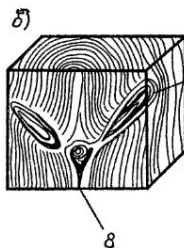
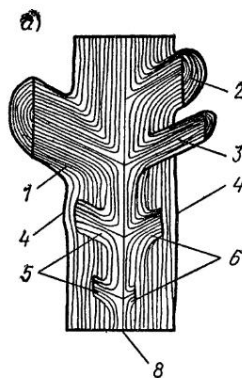
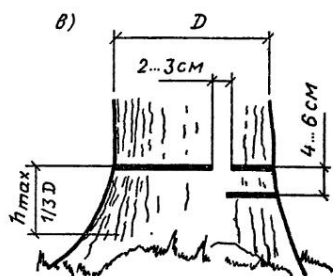
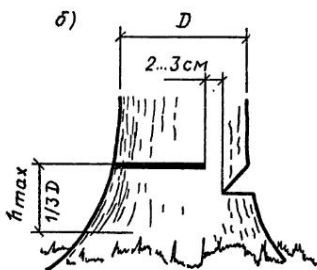


Рис. 1.5. Схемы сучков

а — продольный разрез ствола; б — крестовидный сучок (лапчатый сучок);  
в — выпавший сучок; 1 — здоровый цилиндрический наружный сучок; 2 —  
здоровый овальный наружный сучок; 3 — частично гнилой сучок; 4 — за-  
плыв ствола над заросшим сучком; 5 и 6 — заросшие в стволе сучки; 7 —  
крестовидный сучок; 8 — сердцевина; 9 — выпавший сучок; 10 — гнездо,  
оставшееся от выпавшего сучка

ших при хранении или эксплуатации древесины. Пороки снижают качество и ухудшают механические свойства древесины.

Пороки древесины включают следующие группы: сучки, трещины, пороки формы ствола, пороки строения древесины, химические окраски и гнили, повреждения грибами и насекомыми и другие деформации.

Древесина сучков имеет темную окраску и мелкую структуру годовых слоев. Сучки подразделяют в зависимости от места расположения на широких или узких гранях пиломатериалов, от степени вставания в древесину (сучки наружные и вросшие), от формы поперечного разреза (круглые, овальные, удлиненные), от степени срастивания с древесиной (сросшиеся, частично сросшиеся, несросшиеся), от структуры и качества сучков (здоровые светлые, здоровые темные, здоровые с трещинами, частично подгнившие, гнилые, трухлявые), от степени выхода сучка на поверхность древесины (односторонние и сквозные) (рис. 1.5). Качество древесины определяется количеством и величиной сучков. Относительно оси ствола сучки расположены под различными углами.

Сучки снижают механическую прочность деревянных конструкций. В местах их расположения сопротивляемость древесины снижается, особенно при действии нагрузки поперек волокон. Косослой вокруг сучка снижает сопротивляемость древесины действию внешней нагрузки. Влияние сучков на снижение прочности сосны видно из табл. 1.1.

Влияние сучков на модуль эластичности древесины (табл. 1.2) исследовал Н. Леонтьев.

**Таблица 1.1. Снижение прочности сосны от наличия сучков**

| Отношение размеров сучков к размерам детали | Отношение прочности сучковатой древесины по отношению к здоровой древесине, % |                      |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                             | статистический изгиб                                                          | сжатие вдоль волокон |
| 0,05                                        | 90                                                                            | 93                   |
| 0,10                                        | 86                                                                            | 88                   |
| 0,15                                        | 82                                                                            | 83                   |
| 0,20                                        | 77                                                                            | 78                   |
| 0,25                                        | 72                                                                            | 73                   |
| 0,30                                        | 67                                                                            | 68                   |

**Т а б л и ц а 1.2. Влияние сучков на модуль эластичности древесины по результатам исследований Н. Леонтьева**

| Отношение размеров сучков к размерам детали | Отношение модуля эластичности древесины с сучками к модулю эластичности здоровой древесины, % |                      |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                             | статистический изгиб                                                                          | сжатие вдоль волокон |
| 0,20                                        | 82                                                                                            | 67                   |
| 0,40                                        | 74                                                                                            | 85                   |

Трещины — это разрыв древесины вдоль годовых слоев и сердцевины. Причиной растрескивания древесины является неравномерная сушка. Трещины образуются по направлению к сердцевине, более редко — по годовым слоям.

Бревна, брусья, толстые доски трудно высушить без трещин. Чаще всего они появляются на торцах. Для предотвращения появления трещин торцы покрывают смесью извести и клея, смолой, жидким стеклом.

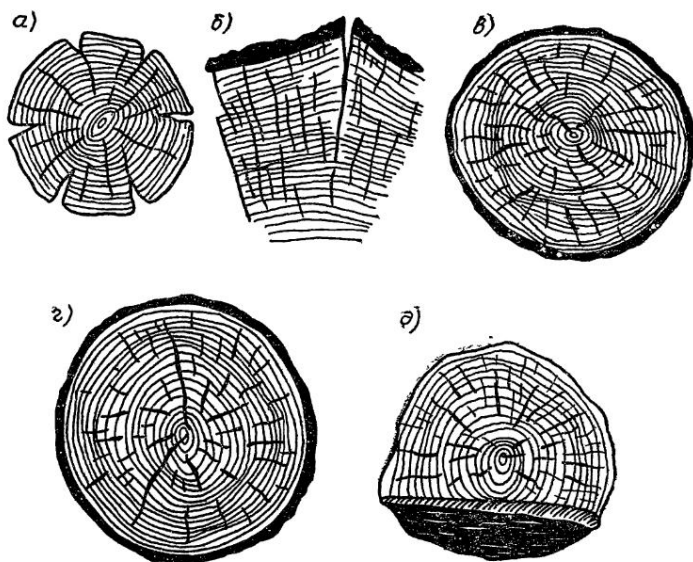
Различают трещины: от усушки, морозобоины, сердцевинные, двойные радиальные (метик) и кольцевидные (отлуп).

Трещины от усушки (рис. 1.6, а) идут в радиальном направлении. Они вызваны сушкой древесины под прямыми лучами солнца из-за неравномерных внутренних напряжений, вызывающих трещины различной глубины и ширины.

Морозобоины (рис. 1.6, б) идут вдоль сердцевины ствола. Они возникают при понижении температуры, когда наружные слои бревна уменьшаются в объеме, а внутренние из-за плохой теплопроводности древесины остаются неизменными. В пиломатериалах стенки морозобойн смолисты, а годовые слои расширены и изогнуты.

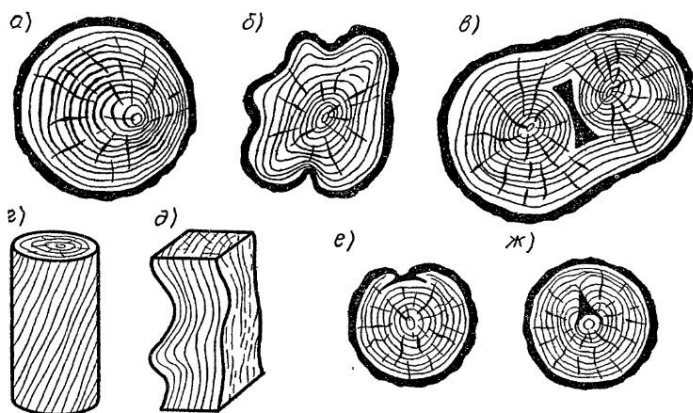
Серцевинные трещины (рис. 1.6, в) и двойные радиальные трещины (метик) (рис. 1.6, г) сужаются от сердцевины к периферии. Эти трещины возникают при образовании ядра под воздействием ветра и увеличиваются при сушке древесины. У бревен сердцевинные трещины наблюдаются только в торцах.

Кольцевидные трещины (отлупы) (рис. 1.6, д) возникают в ядре или в спелой древесине между годовы-



**Рис. 1.6. Трещины ствола**

*а — от усушки; б — морозобоины; в — сердцевинные; г — двойная радиальная (метик); д — кольцевидная (отлуп)*



**Рис. 1.7. Пороки ствола растущего дерева**

*а — эксцентричность ствола, или крень; б — ребристая закомолость (ройка); в — двойная сердцевина в поперечном разрезе ствола; г — косо-слой; д — свилеватость; е — открытая прорость; ж — закрытая прорость*

ми слоями. У растущего дерева они образуются под воздействием ветра и затем увеличиваются во время сушки после распиловки. Отлупы в поперечном разрезе ствола видны в виде дуг или окружностей, а на поверхности пиломатериалов — в виде черточек.

Крень (рис. 1.7, а) — это утолщение годовых слоев с одной стороны ствола. Годовые кольца имеют вид эксцентричных окружностей, со смещением сердцевин в периферийную зону. Крень характерен для ели. Он появляется в комлевой части криво растущих деревьев.

Крень повышает твердость и прочность древесины на растяжение, способствует высыханию древесины вдоль волокон, но содействует образованию трещин и короблению пиломатериалов, а также снижает степень насыщаемости древесины антисептиками.

Закомелистость (рис. 1.7, б) — это ненормальное утолщение комля ствола, нередко ребристой формы (ройка). Закомелистость уменьшает выход пиломатериалов и шпона из-за большого количества отходов. Двойная сердцевина (рис. 1.7, в) встречается в двух сросшихся вместе деревьях с самостоятельными сердцевинами и годовыми слоями, которые при дальнейшем росте образовали общие волнообразные годовые слои. Этот порок затрудняет обработку древесины и дает значительное количество отходов.

Косослой (рис. 1.7, г) — это волокна древесины под наклоном к продольной оси ствола или в виде спирали. Косослой различают тангентальный и радиальный. Он увеличивает прочность древесины на скалывание, но затрудняет механическую обработку и ограничивает использование такой древесины в гнутых конструкциях. Тангентальный косослой увеличивает коробление и усушку пиломатериалов при их сушке.

Свилеватость (рис. 1.7, д), т. е. волнообразное расположение волокон древесины встречается у большинства пород в комлевой части стволов. Свилеватость понижает прочность древесины при сжатии, растяжении и изгибе, но повышает при скалывании вдоль волокон, затрудняя обработку древесины.

Прорость открытая (рис. 1.7, а) или закрытая (рис. 1.7, ж) образуется из-за вставания в заболонь отмершей древесины или коры, часто с радиальной трещиной. Вокруг прорости нередко образуется засмо-

лок и начинается загнивание ядра. Прорость бывает светлой и темной, нарушающей целостность волокон древесины.

Кривизна — это одно- и разностороннее искривление ствола по длине. Искривление затрудняет распиловку ствола и дает много отходов.

Смоляные кармашки — это заполненные смолой впадины в годовых слоях древесины. Они характерны для хвойных пород, особенно для елей. На тангентальном разрезе смоляные кармашки в виде овальных впадин, на радиальном разрезе — в виде узких, удлиненных щелей, а на поперечном разрезе — в виде коротких изогнутых впадин.

Засмолок — это участок древесины хвойных пород, обильно пропитанной смолой. Просмоленные участки пиломатериалов и фанеры от нормальной древесины отличаются более темным цветом. Засмолок не влияет на прочность древесины, но снижает ее способность впитывать влагу. Смолистая древесина затрудняет ее склеивание и отделку поверхности красками и лаками. Засмолок менее подвержен гниению.

Пятнистость — это окрашенные полосы, появляющиеся в период роста дерева, не влияющие на ее твердость.

Химические окраски древесины нежелательны при окислении дубильных веществ из-за химических и биологических процессов, происходящих в срубленном дереве. Такие окраски равномерны, находятся в поверхностных слоях древесины и после высыхания обычно исчезают, не влияют на прочность древесины.

Заращение инородных тел (вбитых гвоздей стальных осколков и т. п.) портит древесину. О наличии судят по утолщениям, складкам коры, деформациям участков коры, щелям и впадинам. У пиломатериалов вблизи инородного тела изменяется естественная окраска древесины. Наличие такого порока затрудняет обработку древесины и вызывает поломки режущего инструмента.

Обугливание стволов деревьев является результатом лесных пожаров или разведения костров в лесу.

Дефекты обработки снижают качество древесины, ограничивая сферу ее применения. Сортность пиломатериалов снижается из-за неодинаковой толщины ассортимента, грубого, неравномерного пропила, кривиз-



ны и др. Показателем качества сортности пиломатериалов является древесина, выросшая без пороков, правильно обработанная и сохраненная.

### 1.3. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

К физическим свойствам древесины относятся цвет, блеск, запах и текстура.

Цвет древесины обусловлен климатом, составом почвы, возрастом дерева, его породой и т. д. Цвет древесине придают находящиеся в ней дубильные, красящие, смолистые вещества и окислы этих веществ.

Блеск древесины — это способность отражать световой поток с поверхности в определенном направлении. Блеск зависит от плотности древесины, количества, размеров и расположения сердцевинных лучей. Светлая и более плотная древесина обладает большим блеском, что придает текстуре древесины особую красоту.

Запах древесины зависит от количества эфирных масел, смол и дубильных веществ. Древесина только что срубленного дерева или сразу после ее механической обработки обладает сильным запахом, у хвойных пород более сильный запах, чем у древесины лиственных пород.

Текстура древесины — это естественный рисунок древесных волокон на обработанной поверхности, обусловленный особенностями ее строения (рис. 1.8). Текстура зависит от расположения древесных волокон на разрезе ствола, видимости годовых слоев, цветовой гаммы древесины, количества и размеров сердцевинных лучей. Декоративные породы: орех, красное дерево, дуб обладают красивыми текстурой и цветом, а также блеском.

Красивую текстуру имеет свилеватая древесина каменной березы. Красивую текстуру получают из дубовых краёв, распиливая их в радиальном или *тангентальном* направлении для получения ножевой фанеры или текстурной доски. У бука, клена, дуба выразительная текстура при радиальном разрезе, у хвойных пород — при *тангентальном* разрезе.

По цвету, блеску и текстуре определяют породу древесины. Плотность древесины — это отношение ее

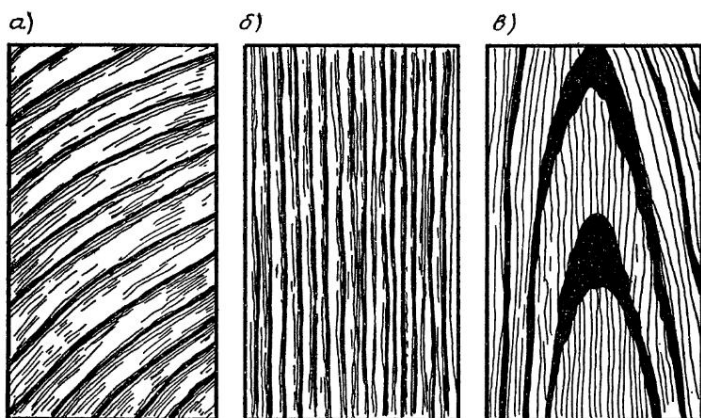


Рис. 1.8. Текстура древесины сосны на трех разрезах  
*а* — на поперечном; *б* — радиальном; *в* — тангентальном

массы к объему, измеряемой в  $\text{г/см}^3$  или  $\text{кг/м}^3$ . Плотность зависит от влажности, породы, возраста и условий роста древесины. Различают относительную и абсолютную плотность древесины, определяемую в лабораторных условиях.

Объемную массу пород древесины сравнивают между собой на образцах влажностью 15 % (стандартная влажность).

Древесину по объемной массе делят на группы:

- очень легкая ( $0,45 \text{ г/см}^3$ );
- легкая ( $0,45...0,60 \text{ г/см}^3$ );
- среднетяжелая ( $0,61...0,75 \text{ г/см}^3$ );
- тяжелая ( $0,76...0,90 \text{ г/см}^3$ );
- очень тяжелая древесина (более  $0,90 \text{ г/см}^3$ ).

Объемная масса древесины — один из показателей ее качества и механических свойств (табл. 1.3).

Полную насыщенность древесины водой называют границей гигроскопичности. Такая стадия влажности в зависимости от породы дерева составляет 25...35 %.

Древесину, полученную после сушки при температуре  $105^\circ\text{C}$  с полным выделением всей гигроскопической влаги, называют абсолютно сухой древесиной.

На практике различают древесину: комнатно-сухую (с влажностью 8...12 %), воздушно-сухую искусственной сушки (12...18 %), атмосферно-сухую древесину

**Таблица 1.3. Средняя объемная масса древесины различных пород**

| Древесная порода | Средняя объемная масса, г/см <sup>3</sup> |                               |
|------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|
|                  | для древесины с влажностью 15 %           | для свежесрубленной древесины |
| Дуб              | 0,72                                      | 1,03                          |
| Ясень            | 0,71                                      | 0,92                          |
| Клен             | 0,70                                      | 0,86                          |
| Лиственница      | 0,68                                      | 0,84                          |
| Бук              | 0,65                                      | 0,95                          |
| Береза           | 0,64                                      | 0,88                          |
| Орех             | 0,60                                      | 0,84                          |
| Сосна            | 0,52                                      | 0,86                          |
| Липа             | 0,51                                      | 0,79                          |
| Осина            | 0,50                                      | 0,76                          |
| Ель              | 0,46                                      | 0,79                          |
| Пихта            | 0,39                                      | 0,83                          |

(18...23 %) и влажную (влажность превышает 23 %).

Древесину только что срубленного дерева или находившуюся долгое время в воде, называют мокрой, ее влажность до 200 %. Различают также эксплуатационную влажность, соответствующую равновесной влажности древесины в конкретных условиях.

Усушка древесины — это уменьшение ее объемных размеров при сушке в результате испарения гигроскопической влажности. Усушка (рис. 1.9) в тангентальном направлении составляет 6...12 % (6...12 см на 1 м), в радиальном — 3...6 %, а вдоль волокон — около 0,1 %, т. е. 1 мм на 1 м, что обычно не учитывается.

Неравномерная усушка древесины по различным направлениям вызывает деформации и дефекты деревянных деталей и конструкций.

Разбухание древесины — это увеличение размеров и объема при насыщенности ее водой до границы гигроскопичности. Разбухание, как и усушка, неодинаково в различных направлениях.

Из-за усушки и разбухания деревянные конструкции деформируются и могут стать полностью непригодными. Вот почему деревянные конструкции изготавливают из стандартно-сухой древесины.

Коробление древесины — результат неравномерной усушки, вызывающий внутренние напряжения и трещины. Усушка досок в наружных слоях больше, чем во

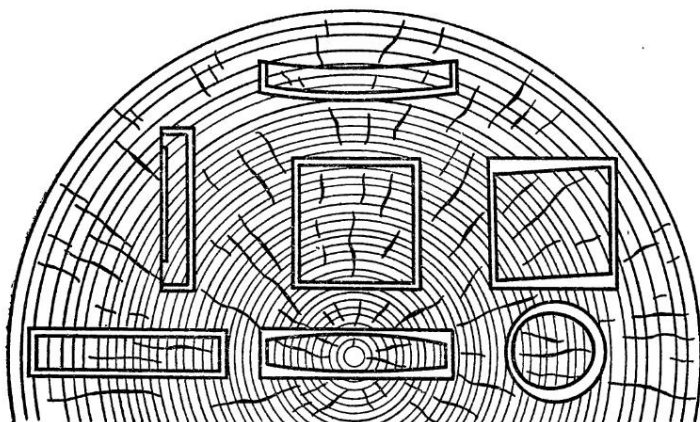


Рис. 1.9. Усушка древесины в различных частях ствола

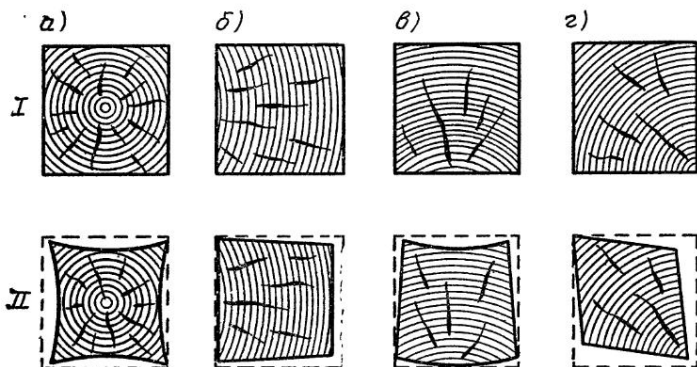


Рис. 1.10. Усушка и коробление граней

*I — грани древесины, не подвергавшиеся сушке; II — грани высушенной древесины; а, б, в, г — схемы усушки граней древесины в зависимости от их места в стволе*

внутренних, что вызывает коробление. Доски из сердцевинной части ствола менее подвержены короблению. Коробление граней пиломатериалов в зависимости от места нахождения в стволе показано на рис. 1.10. Для предупреждения коробления влажность в момент изготовления изделий должна соответствовать эксплуатационной влажности. При этом соблюдают конструктивные требования: столярные плиты склеивают из узких реек, уложенных с различно или взаимно перпен-

дикулярно направленными волокнами древесины. Рейки не только склеивают, но и закрепляют рамой или наконечниками.

Теплопроводность — это способность толщи древесины проводить тепло от одной поверхности к противоположной. Для древесины характерен низкий коэффициент теплопроводности древесины 0,17...0,31 Вт/(м·°С), зависящий от породы, плотности, влажности и направления разреза. Сухая древесина плохой проводник тепла.

Звукопроводность — это способность древесины проводить звук. Звукопроводность древесины вдоль волокон больше звукопроводности воздуха в 16 раз, а поперек волокон — в 3...4 раза.

Качество древесины определяется звукопроводностью. После удара по комлевой части растущего или срубленного ствола хорошее распространение звука свидетельствует о качестве древесины. Прерывистый звук, переходящий в глухой, свидетельствует о загнивании древесины.

Электропроводность сухой древесины незначительна. Это позволяет использовать древесину в качестве электроизоляционного материала. Электропроводность используют для определения влажности древесины.

Коррозионная стойкость древесины — это ее способность сопротивляться действию агрессивной среды. Древесина не подвержена воздействию слабых растворов щелочей, солей, различных органических и минеральных кислот. Хвойные породы более стойки к коррозии, чем лиственные породы.

#### **1.4. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ**

Вертикальные статические нагрузки — это постоянные или медленно возрастающие. Динамические нагрузки, наоборот, действуют кратковременно. Нагрузку, разрушающую структуру древесины, называют разрушительной. Прочность, граничащую с разрушением, называют пределом прочности древесины, ее определяют и измеряют образцами древесины. Прочность древесины измеряют в Па/см<sup>2</sup> (кгс на 1 см<sup>2</sup>) поперечного сечения образца в месте разрушения, (Па/см<sup>2</sup> (кгс/см<sup>2</sup>)).

Соппротивление древесины определяют как вдоль волокон, так и в радиальном и тангентальном направлении.

По направлению действия силы (нагрузок) различают прочность древесины на сжатие, изгиб, скалывание, растяжение. Прочность зависит от направления действия сил, породы дерева, плотности древесины, влажности и наличия пороков. Механические свойства древесины приведены в табл. 1.4...1.6.

Таблица 1.4. Основные технические свойства различных древесных пород

| Порода дерева                            | Коэффициент усушки, %    |                             | Механическая прочность для древесины с 15 %-ной влажностью, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) |          |                        |                           |
|------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------|---------------------------|
|                                          | в радиальном направлении | в тангентальном направлении | на сжатие вдоль волокон                                                                | на изгиб | скалывание             |                           |
|                                          |                          |                             |                                                                                        |          | в радиальной плоскости | в тангентальной плоскости |
| <i>Хвойные древесные породы</i>          |                          |                             |                                                                                        |          |                        |                           |
| Сосна                                    | 0,18                     | 0,33                        | 43,9                                                                                   | 79,3     | 6,9 (68)               | 7,3 (73)                  |
| Ель                                      | 0,14                     | 0,24                        | 42,3                                                                                   | 74,4     | 5,3 (53)               | 5,2 (52)                  |
| Лиственница                              | 0,22                     | 0,40                        | 51,1                                                                                   | 97,3     | 8,3 (83)               | 7,2 (72)                  |
| Пихта                                    | 0,9                      | 0,33                        | 33,7                                                                                   | 51,9     | 4,7 (47)               | 5,3 (53)                  |
| <i>Твердолиственные древесные породы</i> |                          |                             |                                                                                        |          |                        |                           |
| Дуб                                      | 0,18                     | 0,28                        | 52,0                                                                                   | 93,5     | 8,5 (85)               | 10,4(104)                 |
| Ясень                                    | 0,19                     | 0,30                        | 51,0                                                                                   | 115      | 13,8 (138)             | 13,3(133)                 |
| Береза                                   | 0,26                     | 0,31                        | 44,7                                                                                   | 99,7     | 8,5 (85)               | 11(110)                   |
| Клен                                     | 0,21                     | 0,34                        | 54,0                                                                                   | 109,7    | 8,7 (87)               | 12,4(124)                 |
| Ильм                                     | 0,22                     | 0,44                        | 48,6                                                                                   | 105,7    | —                      | 13,8(138)                 |
| Вяз                                      | 0,15                     | 0,32                        | 38,9                                                                                   | 85,2     | 7 (70)                 | 7,7(77)                   |
| <i>Мягколиственные древесные породы</i>  |                          |                             |                                                                                        |          |                        |                           |
| Осина                                    | 0,2                      | 0,32                        | 37,4                                                                                   | 76,6     | 5,7 (57)               | 7,7 (77)                  |
| Липа                                     | 0,26                     | 0,39                        | 39                                                                                     | 68       | 7,3 (73)               | 8 (80)                    |
| Черная ольха                             | 0,16                     | 0,23                        | 36,8                                                                                   | 69,2     | —                      | —                         |
| Черная осина                             | 0,16                     | 0,31                        | 35,1                                                                                   | 60       | 5,8 (58)               | 7,4 (74)                  |

Чаще всего древесина работает на сжатие, например, стойки и опоры. Сжатие вдоль волокон действует в радиальном и тангентальном направлении (рис. 1.11).

Строительные нормы и правила в зависимости от

**Т а б л и ц а 1.5. Нормативная сопротивляемость  
чистой древесины сосны и ели**

| Вид сопротивления и характеристика элементов,<br>находящихся под нагрузкой           | МПа<br>(кгс/см <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Сопротивление статическому изгибу $R_1$ :                                            |                               |
| для элементов, изготовленных из круглого леса<br>с неослабленным поперечным сечением | 16 (160)                      |
| для элементов с прямоугольным сечением (ши-<br>рина 14 см, высота — 50 см)           | 15 (150)                      |
| для остальных элементов                                                              | 13 (130)                      |
| Сопротивляемость сжатию $R_{сж}$ и поверхностному<br>сжатию $R_{п.сж}$ :             |                               |
| $R_{п.сж}$ вдоль волокон                                                             | 13 (130)                      |
| в плоскости, параллельной направлению воло-<br>кон $R_{п.сж.пл}$                     | 1,8 (18)                      |
| Сопротивление сжатию местной поверхности $R_{п.сж}$ :                                |                               |
| поперек волокон в опорных местах конструкции                                         | 2,4 (24)                      |
| в опорных зарубках                                                                   | 3 (30)                        |
| под металлическими подкладками (если углы<br>приложения силы 90...60°)               | 4 (40)                        |
| Сопротивляемость растяжению вдоль волокон<br>$R_{раст.в}$ :                          |                               |
| для элементов с неослабленным поперечным се-<br>чением                               | 10 (100)                      |
| для элементов с ослабленным поперечным сече-<br>нием                                 | 8 (80)                        |
| Сопротивляемость раскалыванию вдоль волокон $R_{раск.в}$                             | 2,4 (24)                      |
| Сопротивляемость раскалыванию поперек волокон<br>$R_{раск.п}$                        | 1,2 (12)                      |

**Т а б л и ц а 1.6. Твердость древесины различных древесных пород**

| Порода дерева | Твердость, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )     |                                           |                                              |
|---------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
|               | для поверхности<br>поперечного<br>разреза | для поверхности<br>радиального<br>разреза | для поверхности<br>тангентального<br>разреза |
| Липа          | 19,0 (190)                                | 16,4 (164)                                | 16,4 (164)                                   |
| Ель           | 22,4 (224)                                | 18,2 (182)                                | 18,4 (184)                                   |
| Осина         | 24,7 (247)                                | 17,8 (178)                                | 18,4 (184)                                   |
| Сосна         | 27,0 (270)                                | 24,4 (244)                                | 26,2 (262)                                   |
| Лиственница   | 37,7 (377)                                | 28,0 (280)                                | 27,8 (278)                                   |
| Береза        | 39,2 (392)                                | 29,8 (298)                                | 29,8 (298)                                   |
| Бук           | 57,1 (571)                                | 37,9 (379)                                | 40,2 (402)                                   |
| Дуб           | 62,2 (622)                                | 52,1 (521)                                | 46,3 (463)                                   |
| Граб          | 83,5 (835)                                | 61,5 (615)                                | 63,5 (635)                                   |

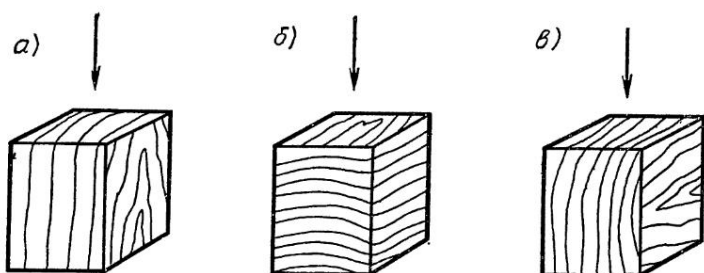


Рис. 1.11. Испытание механических свойств древесины на сжатие  
*а — вдоль волокон; б — поперек волокон — радиально; в — поперек волокон — тангентально*

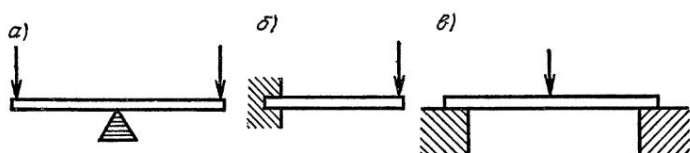


Рис. 1.12. Испытание механических свойств древесины на изгиб

пороков делят деревянные конструкции на три категории.

Предел прочности древесины на сжатие вдоль волокон высок у всех пород. Поперек волокон он значительно меньше.

Для хвойных твердо- и мягколиственных пород нормативную сопротивляемость рассчитывают по коэффициентам табл. 1.5.

Древесина работает на изгиб с опорой в середине (рис. 1.12, *а*) (доска-качель), с закрепленным концом (рис. 1.12, *б*) (балка балкона), с опорами на концах (рис. 1.12, *в*) (балки перекрытия). Во всех случаях конструкции подвержены растяжению и сжатию. В двух первых вариантах верхний слой конструкции растянут, а нижний — сжат, в третьем варианте — верхний слой сжат, а нижний растянут. В первом и третьем вариантах от воздействия критического момента разрушение произойдет в середине детали, во втором варианте — в месте ее закрепления. Во всех



вариантах изгиба граница действия сил сжатия и растяжения проходит через ось в центре конструкции. Ее называют нейтральным слоем, так как здесь отсутствуют силы сжатия и растяжения, но действуют силы сдвига.

Предел прочности древесины на сдвиг (скалывание) — это способность ее сопротивляться перемещению вдоль и поперек волокон (рис. 1.13, а, б,). Прочность на скалывание поперек волокон больше, чем вдоль волокон.

Прочность забитых гвоздей при растяжении зависит от вида сопряжения детали (рис. 1.14). В первом случае оно в два раза меньше, чем при двойном.

Скалывание в деревянных конструкциях в узлах фермы действует совместно с силами на сжатие и изгиб.

Направления сил в деревянной конструкции показаны на рис. 1.15.

Прочность древесины зависит от влажности и объемной массы. При увеличении влажности ее прочность уменьшается. Плотная сухая древесина более прочная, чем легкая и рыхлая. Неодинакова прочность древесины в различных местах ствола. Наиболее прочна древесина комлевой части ствола, имеющая большую объемную массу. На каждые 6 м предел прочности древесины (от комля к вершине) снижается на 8 %.

Для древесины характерны эластичность и пластичность. Эластичность используется в рукоятках ручных инструментов, уменьшающих силу удара, например в ручке стамески.

Пластичность — способность древесины сохранять приданную ей форму после снятия приложенной нагрузки. Влажность и повышение температуры древесины увеличивают пластичность. Обработка древесины паром или горячей водой увеличивает ее пластичность, что находит применение в производстве гнутой мебели, лыж. Высокая пластичность у бука, вяза, дуба, ясени, меньшая пластичность у хвойных пород из-за прямой молинейной структуры волокон.

Хрупкость — это свойство древесины внезапно разрушаться под воздействием нагрузки. Хрупкой древесины не существует, это объясняется ее волокнистым строением.

Твердость древесины — это способность сопротив-

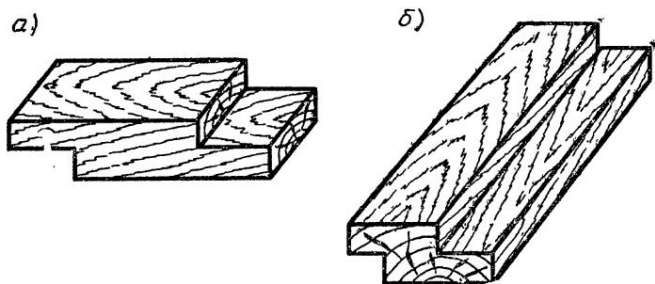


Рис. 1.13. Сдвиг древесины  
а — вдоль волокон; б — перпендикулярно волокнам

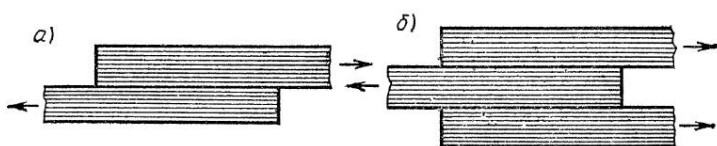


Рис. 1.14. Сдвиг деталей  
а — обыкновенный; б — двойной

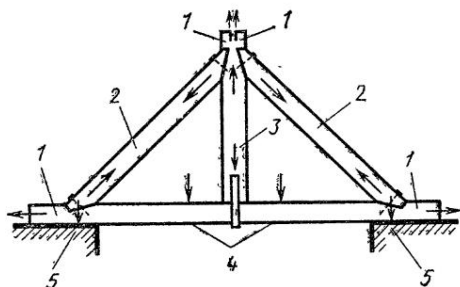


Рис. 1.15. Направление сил в деревянной конструкции, находящейся под нагрузкой  
1 — сдвиг на скалывание; 2 — сжатие; 3 — растяжение; 4 — изгиб; 5 — статическое опирание

ляться внедрению инородного тела. Увеличение объемной массы древесины повышает ее твердость и увеличивает трудоемкость обработки.

С увеличением влажности твердость древесины уменьшается. По твердости древесину подразделяют на твердую и мягкую. Твердые породы: граб, бук, дуб, клен, ясень, вяз, груша, орешник, ильм, лиственница

и др., а наиболее твердые самшит и акация; мягкие: липа, ель, сосна, ольха и др.

Износостойкость — это способность древесины противостоять нагрузкам, возникающим в процессе трения (при эксплуатации полов, лестниц).

Износ древесины определяется стиранием поверхности при механических нагрузках в процессе эксплуатации и зависит от твердости и объемного веса древесины.

### **1.5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ**

Продолжительность эксплуатации деревянных построек или отдельных конструкций зависит от комплекса мероприятий, включающих проектирование, распиловку и сушку древесины, условия хранения, антисептирования, защиты от огня и поражения насекомыми, способы изготовления конструкций и текущем ремонте зданий и их конструкций.

Хранение бревен и пиломатериалов. Ствол различной длины, очищенный от сучьев, называют бревном. Бревна хранят в штабелях высотой до 2 м (рис. 1.16): летом — несколько недель, а зимой — несколько месяцев. Продолжительное хранение бревен в штабеле приводит к гниению и поражению насекомыми.

Торцы бревен защищают от растрескивания слоем битумной мастики или другим составом.

Пиломатериалы хранят так, чтобы они не изменяли геометрической формы, натурального цвета и механических свойств.

Сушка пиломатериалов бывает естественной или искусственной.

Естественная сушка происходит под влиянием атмосферного циркулирующего воздуха, испаряющего влагу из древесины.

Естественная сушка пиломатериалов совмещается с хранением. Штабеля пиломатериалов размещают под открытым небом или под навесом. Влажные пиломатериалы сушат сразу после распиловки. Это предупреждает появление червоточин и гнили. При интенсивной сушке возможно появление трещин и коробления из-за возникновения внутренних напряжений.

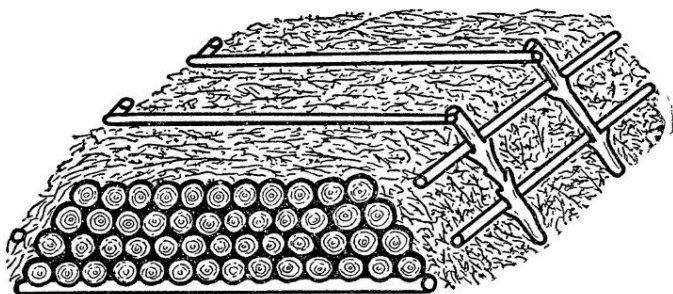


Рис. 1.16. Хранение бревен в штабеле

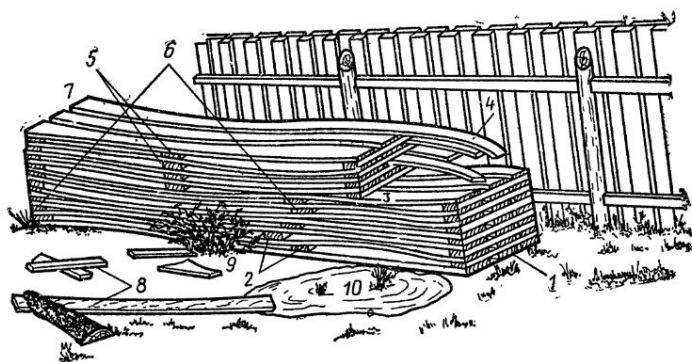


Рис. 1.17. Недопустимое складирование штабеля из досок

1 — доски уложены непосредственно на грунт; 2 — прокладки уложены не по вертикали; 3 — в вогнутых местах досок собралась вода; 4 — концы неумело уложенных досок согнуты вниз; 5 — прокладки неодинаковой толщины; 6 — недопустимо большие расстояния между прокладками; 7 — согнуты концы досок; 8 — захламленная территория вокруг штабеля; 9 — нескошенная трава и растения; 10 — дождевые лужи около штабеля

Усушка древесины начинается после испарения из ее клеток капиллярной влаги, при этом уменьшается масса древесины.

Материалы, уложенные в штабель, весной сохнут хуже, чем летом. Более интенсивно этот процесс происходит в июне.

Время сушки хвойных пиломатериалов в естественных условиях до 18...22 % влажности, приведено в табл. 1.7.

Естественная сушка пиломатериалов резко сокращается с середины августа. Пиломатериалы из ели су-

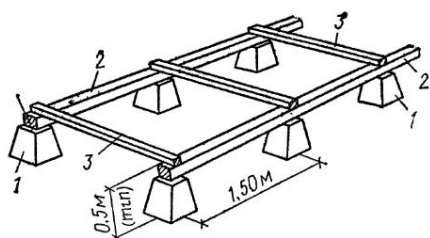


Рис. 1.18. Фрагмент основания для штабеля пиломатериалов

1 — основание; 2 — продольные лаги; 3 — поперечные лаги

Таблица 1.7. Время, необходимое для сушки до 18..20 % влажности пиломатериалов, уложенных штабелем с прокладками

| Месяц сушки пиломатериалов | Толщина пиломатериала, мм     |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|
|                            | до 12                         | 15...25 | 35...50 | 55...75 |
|                            | продолжительность сушки, дней |         |         |         |
| Апрель, май                | 20...25                       | 30...35 | 40...45 | 60...70 |
| Июнь, июль                 | 8...10                        | 10...12 | 18...25 | 30...40 |
| Август, сентябрь           | 18...25                       | 25...35 | 40...45 | 50...60 |

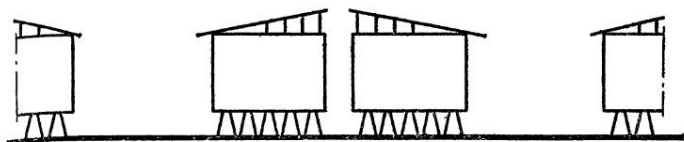
шатся быстрее, чем из сосны. Тонкомерные материалы сушатся быстрее толстомерных. Пиломатериалы хвойных пород толщиной 16 мм через 4 сут сушки теряют половину начальной влажности, затем интенсивность сушки резко падает. Пиломатериалы толщиной более 20 мм большую часть влаги испаряют после 20...30 сут сушки.

Штабель пиломатериалов включает основание, пиломатериал, уложенный на прокладки, и крышу.

До укладки штабелей выполняют планировку участка, устраивая отвод атмосферной воды. Штабеля не располагают вблизи заборов, построек, мешающих циркуляции воздуха.

Неумело сложенный штабель показан на рис. 1.17. Здесь площадка захламлена, заросла травой, что затрудняет циркуляцию воздуха, неправильно уложены прокладки. Все это снижает качество хранимых пиломатериалов.

Укладка штабеля начинается с устройства основания (рис. 1.18), высотой вместе с лагами не менее 50 см. Основание штабеля может быть стационарным и переносным. Это зависит от вида штабелей и погрузочно-разгрузочных механизмов, укладывающих пиломатериалы. Верх основания должен быть горизонталь-



с. 1.19. Штабеля пиломатериалов и направления их односкатных крыш

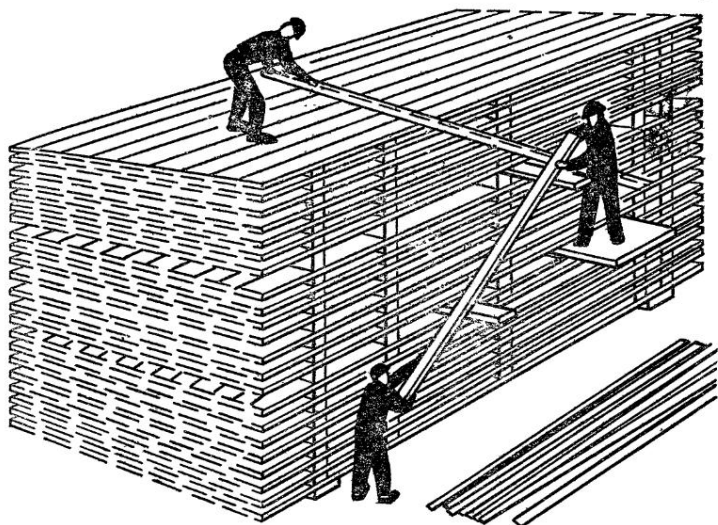


Рис. 1.20. Укладка пиломатериала в штабель по принципу рычага

ным. Фундаменты зависят от несущей способности грунтов. Известно, что влажные пиломатериалы имеют большую массу (см. табл. 1.3), это может вызвать неравномерную осадку фундамента высоких штабелей и ухудшить условия сушки. Опоры основания размещают с шагом 1,50 м, чтобы исключить прогиб пиломатериалов. Форма штабелей — квадрат или прямоугольник. На складе в одном ряду размещают до 12 штабелей, учитывая применяемые механизмы для укладки пиломатериала, отвод атмосферных осадков и противопожарные требования (рис. 1.19). Ручную укладку штабеля выполняют, используя принцип рычага, как показано на рис. 1.20. Укладывая материал в штабель, прокладки размещают по вертикали друг над другом.

Эффективна укладка штабелей из пиломатериалов, предварительно связанных в пакеты с помощью автопогрузчиков.

Штабеля иногда укладывают в виде треугольных призм (рис. 1.21).

Штабеля пиломатериалов ограждают крышей, защищающей материал от атмосферных осадков, непосредственного воздействия солнечных лучей и пыли. Размеры крыши превышают габариты штабеля по ширине и длине, иногда его закрывают с боков щитами, как показано на рис. 1.22. Крыша над штабелем односкатная или двускатная с уклоном 10...15°. При покрытии крыши деревянными щитами из вагонки толщиной 13...25 мм наклон уменьшается на 2...4°. Применение заранее собранных на земле сборных щитов крыши дает экономию трудовых затрат в 20 раз по сравнению с устройством крыши из досок непосредственно на штабеле.

Крышу во избежание деформации пиломатериала в штабеле закрепляют и опирают на прокладки, расположенные вертикально друг над другом.

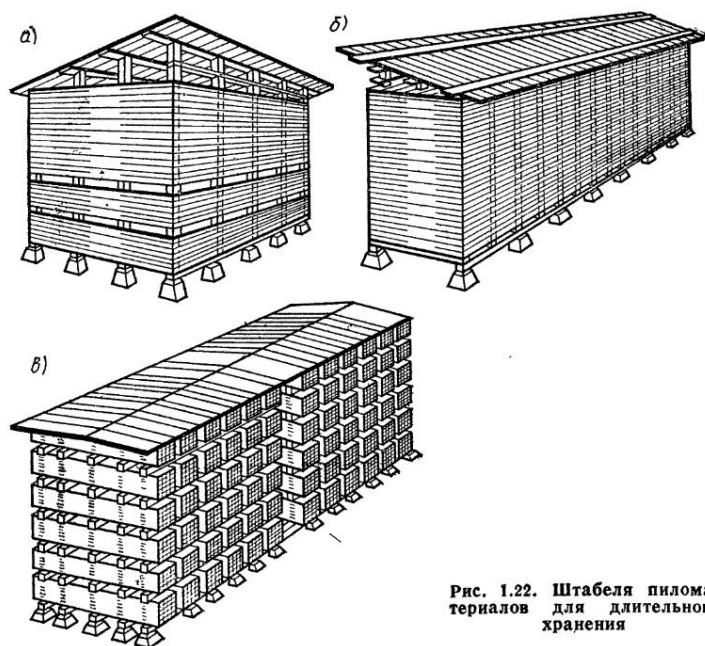
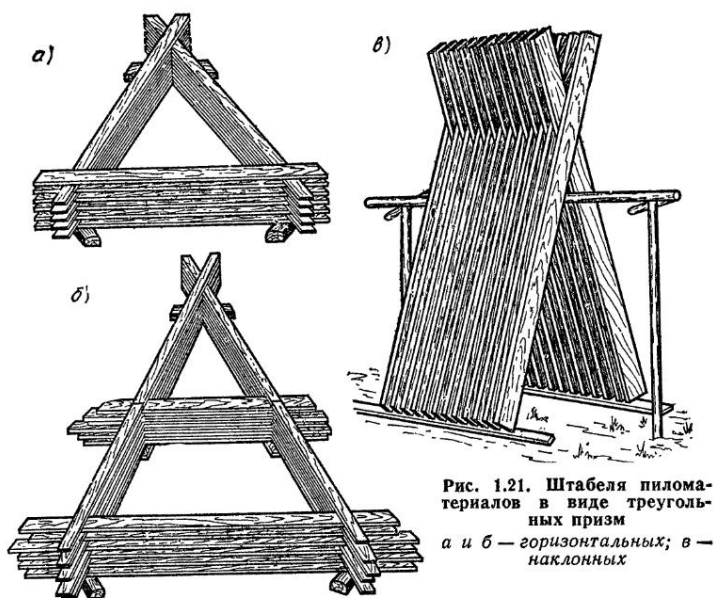
Пиломатериал для ускорения процесса сушки укладывают горизонтально или устанавливают наклонно (см. рис. 1.21).

Искусственную сушку древесины проводят в сушильных камерах с принудительной циркуляцией воздуха, перегретого пара или другими методами.

Антисептирование — это обработка древесины химикалиями, защищающими от загнивания.

Загнивание древесины вызывают некоторые виды грибов, жизнедеятельность которых проявляется при температуре 15...25 °С, влажности древесины 20...70 % и при слабо кислой реакции среды. Под воздействием грибов древесина изменяет цвет, структуру, становится хрупкой и крошится.

Вид гнили и распространение ее в древесине зависит от вида гриба, вызывающего загнивание. Наиболее разрушительно действует на древесину настоящий домовый гриб (рис. 1.23), белый домовый гриб и шахтный гриб. Они уничтожают целлюлозу древесных клеток. Древесина темнеет и распадается на отдельные кубики (рис. 1.24). Существуют грибы, питающиеся соками клеток, они не разрушают древесину, но меняют ее окраску (посинение или покрытие зеленоватой плесенью).





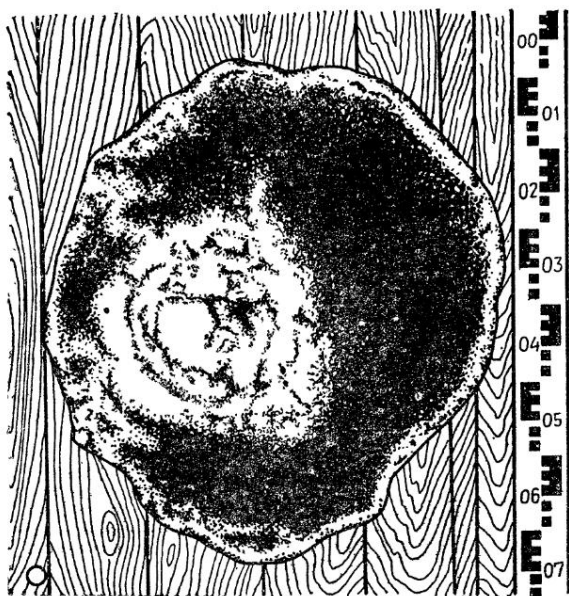


Рис. 1.23. Настоящий домовый гриб

Антисептики, применяемые в строительстве, подразделяют на нерастворимые в воде и растворимые в воде.

Нерастворимые (масляные) в воде антисептики — это креозотное, антрацитное, каменноугольное и сланцевое масло. Ими не обрабатывают деревянные конструкции жилых домов, построек для животных, теплиц. Древесину, влажностью до 18 %, пропитывают указанными антисептиками в автоклавах или обрабатывают с помощью кисти или распылителя.

Антисептики, растворяющиеся в воде, — фторид натрия  $\text{NaF}$ , кремнефторид аммония или фторсиликат аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ . В чистом виде это белые кристаллы, растворимые в воде. Водные растворы антисептиков легко впитываются древесиной, однако и легко вымываются в атмосферных условиях.

Существуют различные препараты, например антисептик МВ-1, обладающий свойствами, консервирующими древесину, способностью впитываться и с устойчивостью против вымывания.

Доказано, что 0,3...0,5 %-ный раствор хромата ме-

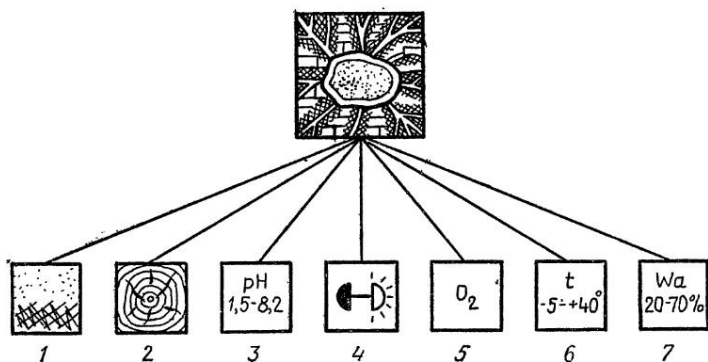


Рис. 1.24. Факторы развития домового гриба (загнивание древесины) на здоровой древесине

1 — споры и гифы; 2 — здоровая древесина; 3 — кислотность; 4 — освещение; 5 — кислород; 6 — температура; 7 — влажность

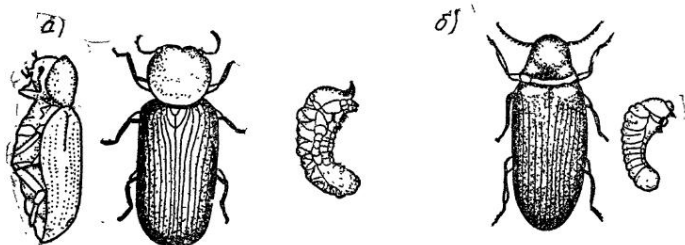


Рис. 1.25. Древогрызущие жуки (а) и точильщики (б)

ди в 10 %-ном водном растворе аммиака не только антисептирует древесину, но и предохраняет ее от огня. Этот раствор устойчив против вымывания и не способствует коррозии металла, что важно при эксплуатации конструкций, скрепляемых гвоздями, болтами и скобами. Раствор хромата меди в 10 %-ном водном растворе аммиака в отличие от других антисептиков применяют при обработке деревянных конструкций жилых домов, построек для домашних животных, теплиц. После двукратного покрытия кистью хромат меди впитывается в древесину на глубину 1...2 см. Обработанную таким образом древесину не требуется покрывать гидроизоляционными пастами или мастиками.

Хромат меди позволяет антисептировать влажную древесину.

В антисептировании древесины используют фенол-

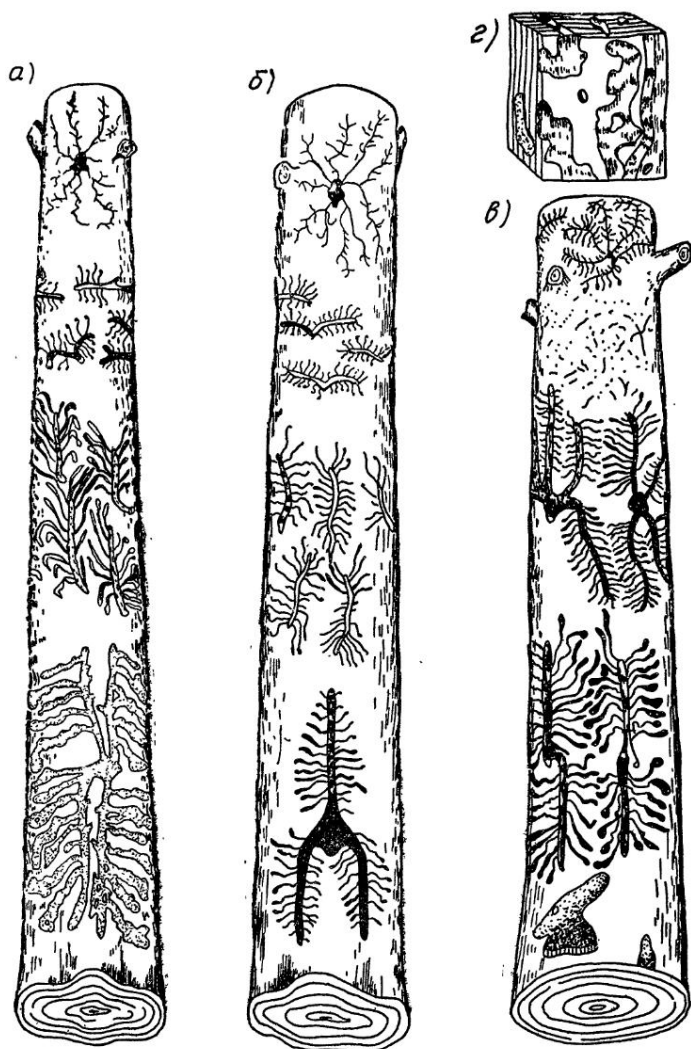
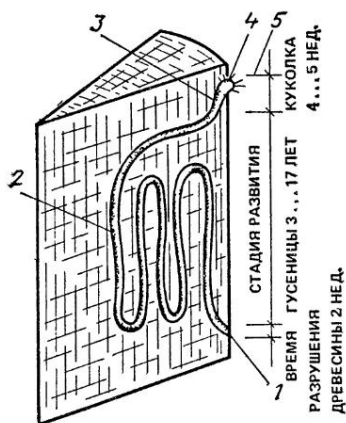


Рис. 1.26. Ходы, проделанные точильщиками

*а* — поверхностные ходы на стволе растущей сосны; *б* — поверхностные ходы на лежащем стволе срубленной сосны; *в* — поверхностные ходы на стволе растущей ели; *г* — глубокие ходы точильщика

**Рис. 1.27. Схема цикла развития жука-древогрыза в древесине**

1 — яйцо; 2 — ходы гусеницы (червоточина); 3 — куколка; 4 — летное отверстие для вылета жука, образовавшегося из гусеницы; 5 — продолжительность цикла



формальдегидные смолы, действующие как антисептик и как гидрофобное вещество. Они не способствуют коррозии металлов.

**Древогрызы, повреждения древесины и их предотвращение.** Древесина, хранящаяся на складах, поражается жуками и их личинками. К ним относятся усачи и дровосеки. Изделия из сухой древесины поражают домовые и мебельные точильщики (рис. 1.25).

Червоточина возможна в свежесрубленной неокоренной древесине. Летные отверстия и внутренние ходы называют червоточиной. Одни точильщики продельвают ходы только в коре (короеды), другие грызут внутренние ходы (древогрызы или древоточцы) (рис. 1.26).

Самка жука-вредителя откладывает яйца в щелях или углублениях древесины. Через несколько недель из них появляются мелкие гусеницы, которые, проникая в древесину, грызут ее, образуя ходы (рис. 1.27). Древесная мука, встречающаяся в ходах, — это вещество, прошедшее через пищеварительный тракт гусеницы.

Если поверхностные ходы не снижают механической прочности древесины, то внутренние ходы, наоборот, снижают ее прочность. Червоточина способствует образованию ненормальной окраски, загниванию заболони, вызываемому грибами-вредителями. Снятие коры способствует просушиванию древесины и прекращению жизнедеятельности насекомых-вредителей, и,

наоборот, в древесине с корой жизнедеятельность насекомых ухудшает ее качество. Для предупреждения червоточины применяют 5 %-ный раствор ДДТ в керосине, бензине или в скипидаре. Препарат ядовит, его не употребляют для обработки конструкций жилых домов и построек для содержания животных.

Для предупреждения червоточины используют антисептики-пасты:

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| Фтористый натрий, кг                        | 10      |
| Сульфит натрия, 40 % (клеящее вещество), кг | 2       |
| Вода, л                                     | 3...7,5 |

На обработку 1 м<sup>2</sup> поверхности древесины расходуют 100 г пасты.

**Конструктивные мероприятия по предотвращению повреждений древесины.** Площадка для строительства здания не должна затапливаться водой и не иметь оползней. Фундамент должен выступать на 50 см над поверхностью земли. В качестве гидроизоляции используют рубероид и битумную мастику.

Наружные стены перекрывают фундамент на 1... 2 см. Это обеспечивает отвод атмосферных осадков в грунт и предотвращает возможность распространения грунтовой влаги по капиллярам из фундамента в стены. Отделка наружных деревянных стен с применением пароизоляции рассмотрена в разд. 7.

В крышах деревянных зданий чердачное помещение должно иметь естественное проветривание. Наружные свесы крыши защищают наружные стены от атмосферных осадков.

Сопряжения деревянных конструкций с кирпичом, бетоном и камнем изолируют рубероидом.

При выборе материала кровли крыш принимают соответствующий уклон крыши покрытия (см. разд. 7, табл. 7.3).

Устройство полов на первом этаже зависит от влажности грунта (разд. 7).

Водопроводные трубы и трубы центрального отопления в деревянных стенах должны быть встроены в специально подготовленные для этой цели шахты. Водопроводные трубы в деревянных домах размещают в шахтах с соответствующей изоляцией или обматывают теплоизоляционным материалом и окрашивают, чтобы предотвратить конденсацию.

Деревянные конструкции, примыкающие к отопительным печам, защищают от возгорания, соблюдая противопожарные правила.

## **2 ■ Древесные породы, используемые в строительстве**

Всю древесину делят на группы: хвойные и лиственные породы. Последние по прочности бывают твердо- и мягколиственные.

### **2.1. ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ ДЕРЕВЬЕВ**

Сосна. В ее древесине ясно выделяются ядро и заболонь. Наличие смолы делает древесину сосны стойкой к воздействию влаги. Нижняя часть ствола сосны обычно без ветвей, что позволяет использовать ее для строительства зданий, мостов и других конструкций. Сосна является основным материалом для изготовления мебели, столярных изделий. Однако смолистость сосны и свойство со временем утрачивать естественный цвет (бледнеть под воздействием атмосферного воздуха) является недостатком. Древесина сосны пригодна для механической и химической переработки.

Ель. Ее древесина мягче сосны. В поперечном разрезе ствола ели нет границы между ядром и заболонью, не выделяются и годовичные слои. Окраска древесины светло-желтовато-бледная. Содержание смолы меньше, чем у сосны, хотя и встречаются смоляные гнезда, снижающие качество ее древесины. Однородность строения древесины и эластичность волокон ели делают ее незаменимой для изготовления некоторых музыкальных инструментов, а также различной тары — ящиков, бочек и т. д.

### **2.2. ДЕРЕВЬЯ ТВЕРДОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД**

Эти породы отличаются друг от друга твердостью древесины (см. табл. 1.6). В строительстве и мебельной промышленности чаще всего употребляют дуб, ясень и березу.

Дуб — наиболее ценная древесная порода. Древесина дуба имеет красивый коричневый цвет с ярко выраженной текстурой, легко раскалывается в радиальном направлении. Продержав ствол дуба долгое время в воде, можно получить черную и прочную древесину. Мореный дуб по качеству во много раз превышает древесину обыкновенного дуба. Такую древесину вместе со светлой и другими породами используют в интарсиях, а комбинируя с металлом, янтарем и пластмассой — в инкрустациях. Древесина дуба содержит дубильные вещества, защищающие ее от воздействия микробов. Это свойство древесины дуба используют в ответственных конструкциях и в условиях повышенной влажности. Дуб применяют для изготовления оконных и дверных блоков, особенно наружных дверей, паркетных планок.

Ясень. Его древесина имеет желтоватый цвет ядра и широкую заболонь с четко выраженными годовыми слоями. Древесина эластичная, тяжелая, плотная, немного мягче дуба, обладает хорошей сопротивляемостью на изгиб (см. табл. 1.4). Древесина ясеня немного светлее дуба, применяют ее для отделки мебели. Фанера из ясеня имеет красивую текстуру. Из ясеня изготовляют поручни лестничных перил, лыжи, музыкальные инструменты и т. п.

Береза — самая распространенная лиственная порода. Ее древесина — это типичная заболонная порода, без ядра, с бледно-желтой, мелковолокнутой, упругой и хорошо гнущейся, твердой древесиной. Красивая текстура свилеватой древесины карельской березы используется при производстве декоративной фанеры и мебели. Из обычной березы изготовляют паркет. Во влажных условиях древесина березы быстро загнивает и коробится.

Твердолиственные породы древесины идут на изготовление рукояток столярных и плотничных инструментов, скоб и клиньев, например для закрепления инструментов в рукоятках.

### 2.3. ДЕРЕВЬЯ МЯГКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Осина. Ее ядро, как и березы, сливается с заболонью, годичные слои слабо различимы. Древесина осина

ны серовато-белого цвета с несколько красноватым оттенком. Она легкая, мягкая, тонковолокнистая, непрочная по отношению к нагрузкам, быстро загнивает во влажных условиях. Осину используют для производства фанеры, спичек, тары, отдельных элементов мебели. В строительстве осину употребляют в конструкциях перегородок и потолочных перекрытий.

Черная ольха, как и осина, не имеет ядра. Древесина желто-коричневого цвета, мягкая, легкая, тонковолокнистая, во влажной среде загнивает, но в нормальных условиях достаточно прочная. Древесина черной ольхи легко обрабатывается, поддается протравливанию и служит материалом для имитации ценных древесных пород. В строительстве черную ольху используют в конструкциях внутренних стен. Ассортимент лиственных пород приведен в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Ассортимент лиственных пород

| Ассортимент | Размеры                   |           |
|-------------|---------------------------|-----------|
|             | диаметр тонкого конца, мм | длина, м  |
| Бревна      | 12 и более                | 3 и более |
| Подтоварник | 8...11                    | 3 и более |
| Жерди       | 3...7                     | 3 и более |

## 2.4. ПИЛОМАТЕРИАЛЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Пиломатериалы лиственных пород (табл. 2.2) применяют при производстве деревянных деталей, мебели

Таблица 2.2. Ассортимент пиломатериалов лиственных пород

| Габариты    | Размеры | Градация размеров                                   | Допустимые отклонения размеров, мм                                                                                                 |
|-------------|---------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Длина, м    | 1...6,5 | 0,25 м                                              | +50 мм и —25 мм                                                                                                                    |
| Ширина, см  | 8...20  | 8, 9, 10, 11, 13, 15, 18 и 20 см                    | ±2 мм до 10 см ширины, ±3 мм, если ширина более 10 см                                                                              |
| Толщина, мм | 13...75 | 13, 16, 19, 22, 25, 32, 40, 45, 50, 60, 75 и 100 мм | Для тонкомерного пиломатериала с толщиной до 32 мм — ±1 мм; для толстомерного (32...100 мм) — ±2 мм; толщиной более 100 мм — ±3 мм |



и др. Они бывают цельными или склеенными по длине, ширине и толщине. Пиломатериалы лиственных пород по толщине (см. табл. 2.2) подразделяют на тонкие (до 32 мм) и толстые (более 32 мм). Максимальная влажность пиломатериалов лиственных пород  $22 \pm 3\%$ .

Пиломатериалы лиственных пород в зависимости от наличия пороков и других дефектов подразделяют на три сорта: I, II и III.

## 2.5. КРУГЛЫЙ ЛЕС ХВОЙНЫХ ПОРОД

Раскряжевкой стволов на складе или в лесу получают бревна, пластины, кряжи и подтоварник. Наиболее тонкий элемент ствола — жердь, за ней — вершина.

Диаметр ствола измеряют в тонком конце, выбирая из всего ассортимента наименьший и наибольший диаметр (без учета коры). При подсчете объема принимают средний диаметр, равный полусумме меньшего и большего диаметров. Размеры ствола записывают так:  $6,15 \times 17$ ; первое число указывает длину в м, второе — диаметр в см.

Наименьший диаметр бревен, применяемых в строительстве, — 12 см в верхнем конце, а длина — 4...9 м. Градация диаметра — через каждые 2 см, а в длину — через 50 см.

Бревна учитывают поштучно, а объем рассчитывают в м<sup>3</sup>.

Кряжи длиной до 4 м используют для изготовления фанеры, шпал, паркета и т. д. Ассортимент хвойных пород приведен в табл. 2.3.

Для производства столярных плит и клееной фанеры кряжи распиливают на чураки длиной 1,3...2,5 м

Рассортированный материал маркируют (за исключением тех, которые короче 2 м) на торце тонкого конца специальными молотками, обозначая сортность точками, а диаметр — в см.

Употребляют и такую терминологию:

слега — 2...6 м длиной, с диаметром в тонком конце 8...12 см;

колья — 1...6 м длиной, с диаметром в тонком конце 3...6 см;

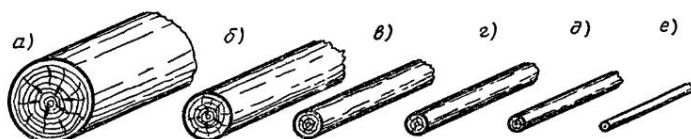


Рис. 2.1. Ассортимент раскряжеванного, но не распиленного по длине круглого леса

а — бревно; б — подтоварник; в — слег; г — жердь; д — коп; е — тонкая жердь

Т а б л и ц а 2.3. Ассортимент хвойных пород, используемых без продольной распиловки

| Ассортимент                     | Сорт породы | Размеры                    |           |
|---------------------------------|-------------|----------------------------|-----------|
|                                 |             | диаметр в тонком конце, см | длина, м  |
| Мачты                           | I           | 8 и более                  | 4...17    |
| Сваи                            | I           | 18 и более                 | 6,5...8,5 |
| Сваи для железнодорожных мостов | I           | 22...34                    | 6,5...16  |
| Круглый лес для судостроения    | I и II      | 18 и более                 | 3...15    |
| Телефонные столбы               | I, II и III | 12...30                    | 2,75...15 |
| Подтоварник                     | II и III    | 8...11                     | 3...9     |
| Жерди                           | III         | 3...7                      | 3...9     |

тонкая жердь — 3...8 м длиной, с диаметром в середине 3...4 см (рис. 2.1).

## 2.6. ПИЛОМАТЕРИАЛЫ ХВОЙНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Пиломатериалы из сосны, ели, лиственницы и пихты изготавливают различного ассортимента (рис. 2.2). По раскрою пиломатериала различают сердцевинные, центральные, крайние доски и горбыли (рис. 2.3). Сердцевинная доска обычно одна. Центральные доски (обычно их две) выпилены из центральной части ствола, пропил между ними проходит через сердцевину. Такие доски получают из тонких бревен. Крайние доски находятся между центральными досками и горбылями. Из толстых бревен выпиливают брусья, а из остальной части — планки и доски или рейки (рис. 2.3).

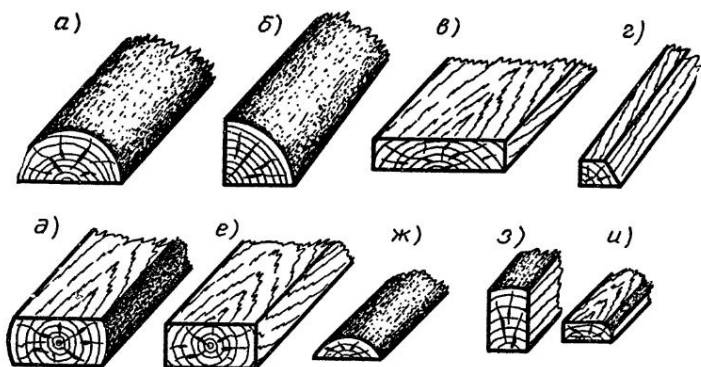


Рис. 2.2. Ассортимент пиломатериалов

*а — пластина; б — четверть; в — чистообрезная доска; г — необрезная рейка; д — двухкантный брус; е — чистообрезной брус (четырёхкантный брус); ж — горбыль; з — трехкантный брус (половина двухкантного бруса); и — шпала*

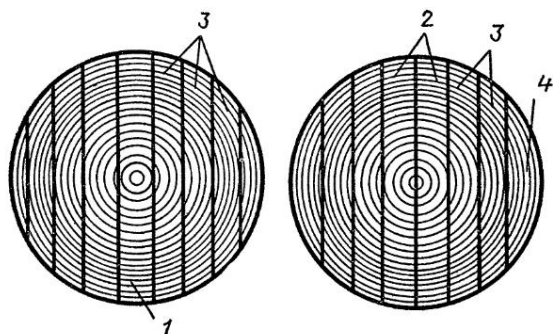


Рис. 2.3. Название доски в распиленном бревне

*1 — сердцевинная доска; 2 — центральные доски; 3 — боковые доски; 4 — горбыль*



Рис. 2.4. Название доски в зависимости от вида обзола

*а — необрезная; б — чистообрезная; в — частичнообрезная с тупым обзолом; г — частичнообрезная с острым обзолом в тонком конце*

Пиломатериалы хвойных пород имеют толщину: 13, 16, 19, 22, 25, 32, 40, 45, 50, 60, 75, 100, 130, 150, 180, 200, 220 и 250 мм, допуская отклонения: для пиломатериалов толщиной

|              |               |
|--------------|---------------|
| до 32 мм     | — $\pm 1$ мм; |
| » 100 мм     | — $\pm 2$ мм; |
| более 100 мм | — $\pm 3$ мм. |

Ширина обрезных досок хвойных пород 80, 90, 100, 110, 130, 150, 180, 200, 220 и 250 мм согласовывается с толщиной. Допустимые отклонения по ширине: до 100 мм —  $\pm 2$  мм, сверх 100 мм —  $\pm 3$  мм.

Длина пиломатериалов хвойных пород определена от 1 до 6,5 м с градацией 0,25 м. Допустимые отклонения по длине в пределах +50 мм и —25 мм.

Толщина и ширина брусев — 100...250 мм.

По толщине и ширине различают следующие сортаменты пиломатериалов:

пластина — распиленное бревно по продольной оси ствола;

четверть — распиленная продольно пластина;

однокантный брус — опиленное с одной стороны бревно;

двукантный брус — опиленное с двух противоположных сторон бревно;

шпала — бревно с опиленной стороной по диаметру ствола, а другой стороной — как у однокантного бруса;

чистообрезной брус — опиленное с четырех сторон бревно, с шириной и толщиной более 100 мм;

брусек — пиломатериал, толщиной до 100 мм.

Пиломатериалы толщиной 60...80 мм, шириной — 120...160 мм называют планками.

По качеству доски хвойных пород делятся на шесть сортов: отборный, I, II, III, IV и V.

Доски высшего сорта употребляют в судостроении и в вагоностроении. Доски I и II сорта применяют для устройства полов, изготовления дверных и оконных блоков, несущих балок и клееных конструкций. Доски II и III сорта идут на изготовление панелей и потолков под штукатурку и т. д., III и IV сорта — на обрешетку заборов и крыш, на дранку под штукатурку, IV и V сорта — на изготовление ящиков, щитовых перегородок, для временных построек.

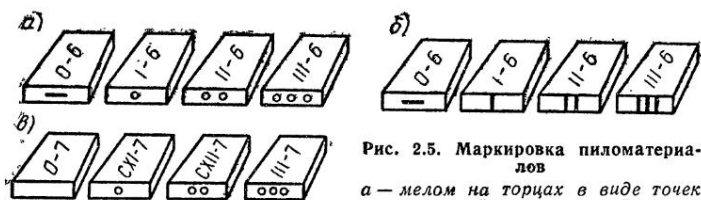


Рис. 2.5. Маркировка пиломатериалов

а — мелом на торцах в виде точек или краской на широкой грани (толщина досок 25...50 мм); б — то же, но на торцах в виде черточек; в — маркировочным молоточком (цифра обозначает номер бракера)

же, но на торцах в виде черточек; в — маркировочным молоточком (цифра обозначает номер бракера)

Широкую грань доски, обращенную в сторону сердцевины, называют внутренней, противоположную в сторону заболони — наружной. Лучшую по качеству поверхность называют верхней, а противоположную — нижней.

Кромки обрезных досок обрезаны по всей длине доски или не менее чем до половины ее длины. У необрезных досок или горбылей кромки не обрезаны или обрезаны на длину меньше половины длины. В обоих случаях широкие грани досок обрезают по всей длине (рис. 2.4).

Толщину обрезной доски измеряют, отступая от торца доски на размер ширины. Толщину необрезной доски измеряют в концах, где нет вмятин, зарубок.

Ширину обрезной доски определяют по широкой грани (пласти), где с обеих сторон нет обзола, но не ближе 150 м от торцов.

Ширину необрезной доски измеряют по середине длины (без учета коры).

Размеры пиломатериалов записывают числами, например  $4,5 \times 15 \times 30$ ; первое обозначает длину в м, второе — ширину в см, третье — толщину в мм.

Размеры пиломатериалов определяют при стандартной влажности (15 %). Если влажность древесины больше, то в определении ее ширины и толщины учитывают припуски на усушку.

Рейка — это тонкомерный брусок с размерами сечения  $25 \times 25 \dots 50 \times 50$  мм. Их получают, распиливая доски на рейки. Их используют в обрешетке крыш, в конструкциях перегородок для изготовления погонажных изделий.

Учет и маркировка пиломатериалов. Маркировку имеет каждый ассортимент пиломатериалов, начиная

с 2 м. Если пиломатериалы или изделия упакованы, тогда маркировку ставят на пакет в целом.

В маркировке пиломатериалов указывают сорт, в изделиях одновременно с сортом и область применения. Маркировку выполняют несмываемой краской или специальными молоточками на торцах изделий. Сорт пиломатериала обозначают римскими цифрами, а сорт изделий — арабскими цифрами. Буква «О» обозначает отборный сорт. Сортность отмечают точками (рис. 2.5), нанесенными краской на торце или на поверхности широкой грани.

## **3. Виды соединений и дополнительные крепления**

### **3.1. СТОЛЯРНЫЕ И ПЛОТНИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

Деталь — это наименьшая единица в деревообрабатывающем производстве, изготовленная из древесины. Детали выполняют по размерам, указанным в чертежах, чтобы после сборки получить изделия. Соединения деталей делают с большой точностью.

Соединения по их конструктивному характеру называют посадками. Соединения в конструкциях деревянных деталей определяются пятью видами посадок: напряженная, плотная, скользящая, свободная и очень свободная посадка (см. разд. 5).

Узлы — это части конструкций в местах соединения деталей. Соединения деревянных конструкций подразделяются на виды: торцевые, боковые, угловые Т-образные, крестовидные, угловые L-образные и ящичные угловые соединения.

Столярные соединения имеют более 200 вариантов. Здесь рассмотрены только соединения, которыми пользуются на практике столяры и плотники.

Торцевое соединение (наращивание) — это такое соединение деталей по длине, когда один элемент является продолжением другого. Такие соединения бывают гладкие, зубчатые с шипами. Дополнительно их закрепляют клеем, шурупами, накладками. Горизон-

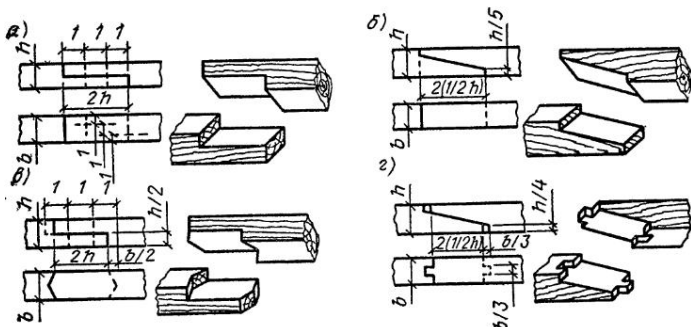


Рис. 3.1. Торцевые соединения брусков, сопротивляющиеся сжатию  
 а — с прямой накладкой вполдерева; б — с косой накладкой (на «ус»);  
 в — с прямой накладкой вполдерева со стыком в тупой угол; г — с косой  
 накладкой со стыком в шип

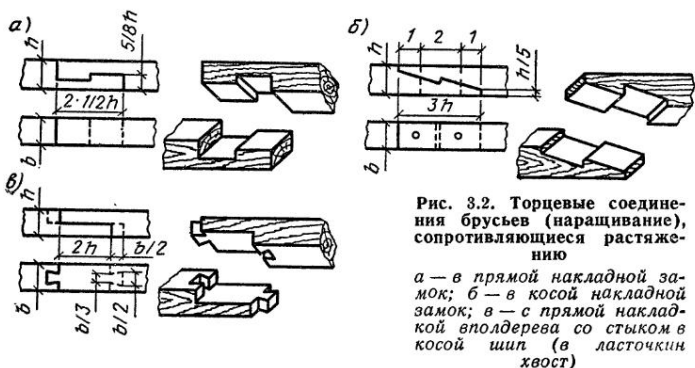


Рис. 3.2. Торцевые соединения брусков (наращивание), сопротивляющиеся растяжению

а — в прямой накладной замок; б — в косой накладной замок; в — с прямой накладкой вполдерева со стыком в косой шип (в ласточкин хвост)

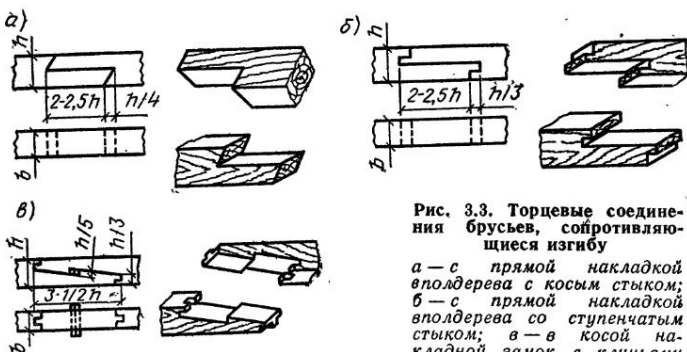


Рис. 3.3. Торцевые соединения брусков, сопротивляющиеся изгибу

а — с прямой накладкой вполдерева с косым стыком; б — с прямой накладкой вполдерева со ступенчатым стыком; в — в косой накладной замок с клиньями и со стыком в шип

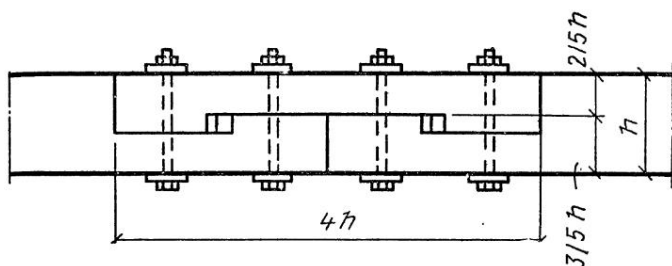


Рис. 3.4. Сращивание врубкой с усилением клиньями и болтами

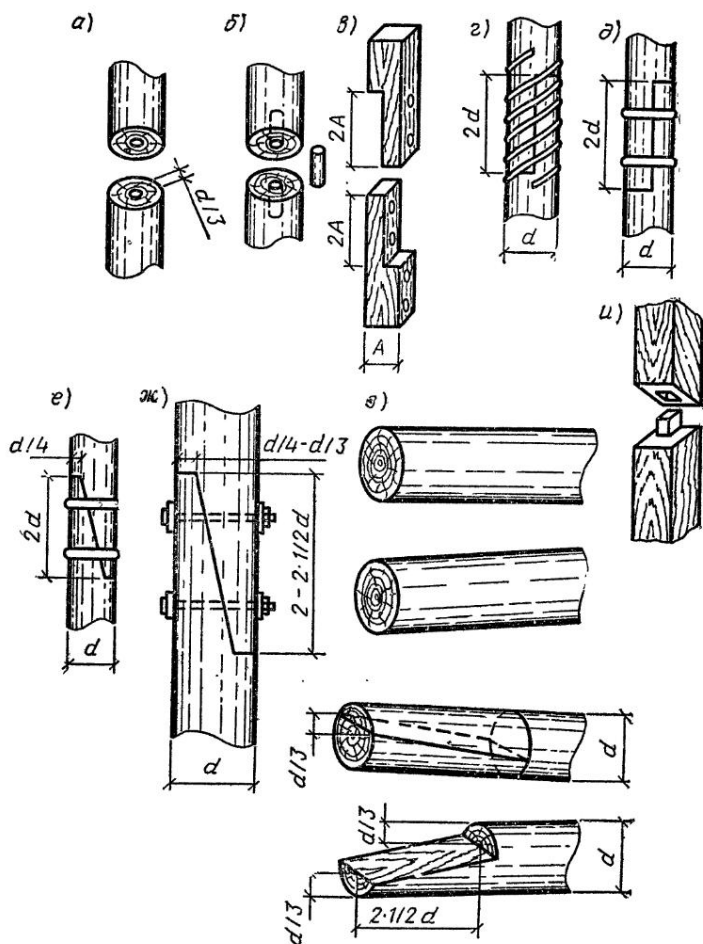
тальные торцевые соединения выдерживают нагрузки на сжатие, растяжение и на изгиб (рис. 3.1...3.5). Пиломатериалы наращивают в длину, образуя на концах вертикальные и горизонтальные зубчатые соединения (клиновой замок) (рис. 3.6). Таким соединениям не нужно быть под давлением в течение всего процесса склеивания, так как здесь действуют значительные силы трения. Зубчатые соединения пиломатериалов, выполненные фрезерованием, отвечают первому классу точности.

Соединения деревянных конструкций должны быть изготовлены тщательно, в соответствии с тремя классами точности. Первый класс предназначен для измерительного инструмента высокого качества, второй класс — для изделий мебельного производства, а третий — для стройдеталей, сельскохозяйственного инвентаря и тары.

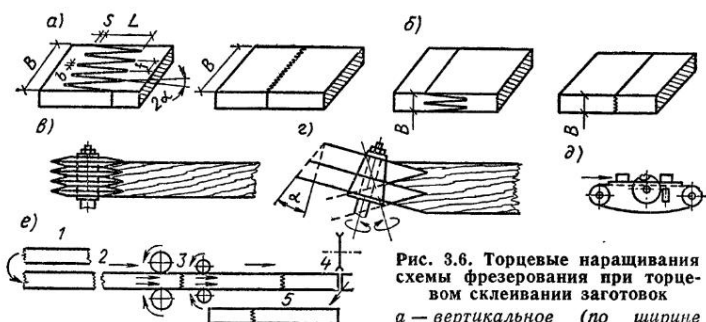
Боковое соединение кромкой нескольких досок или реек называют сплачиванием (рис. 3.7). Такие соединения применяют в конструкциях полов, ворот, плотничных дверей и т. д. Дощатые, реечные щиты дополнительно укрепляют поперечинами и наконечниками. При обшивке потолков, стен верхние доски перекрывают нижние на  $1/5...1/4$  ширины. Наружные стены обшивают горизонтально уложенными досками внахлест (рис. 3.7, ж). Верхняя доска перекрывает нижнюю на  $1/5...1/4$  ширины, что обеспечивает отвод атмосферных осадков.

Соединение конца детали со средней частью другой образует Т-образное соединение деталей. Такие соединения имеют большое число вариантов, два из которых показаны на рис. 3.8. Эти соединения (вязки) при-





**Рис. 3.5. Торцевые соединения брусьев, работающие на сжатие**  
а — впритык с потайным выдолбленным шипом; б — впритык с потайным вставным шипом; в — с прямой накладкой вполдерева (соединение может быть укреплено болтами); г — с прямой накладкой вполдерева с закреплением проволокой; д — с прямой накладкой вполдерева с закреплением металлическими обоями (хомутами); е — с косой накладкой (на «ус») с закреплением металлическими обоями; ж — с косой накладкой и закреплением болтами; з — разметка ковой накладки; и — впритык с потайным четырехгранным шипом



а — вертикальное (по ширине детали), зубчатое (клиновидное) соединение; б — горизонтальное (по толщине детали), зубчатое (клиновидное) соединение; в — фрезерование зубчатого соединения; г — выпиливание зубчатого соединения; д — выфрезерование зубчатого соединения; е — соединение в торец и склеивание

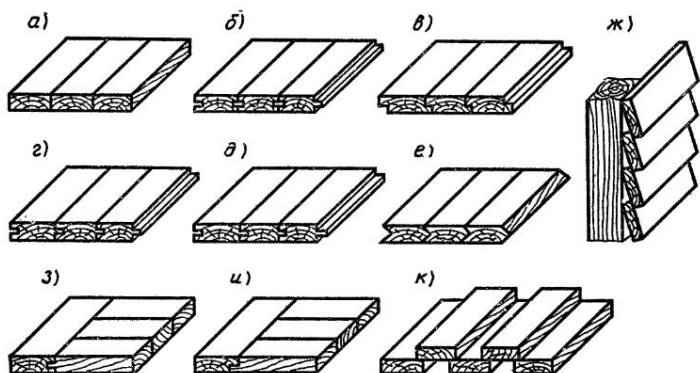


Рис. 3.7. Сплачивание досок

а — на гладкую фугу; б — на вставную рейку; в — в четверть; г, д, е — в паз и гребень (с различными формами паза и гребня); ж — внахлест; з — с наконечником в паз; и — с наконечником в четверть; к — с перекрытием

меняют при сопряжении лаг перекрытий и перегородок с обвязкой дома. Соединение деталей под прямым или косым углом называют крестовидным соединением. Такое соединение имеет один или два паза (рис. 3.9). Крестообразные соединения применяют в конструкциях крыш и ферм.

Соединения двух деталей концами под прямым углом называют угловыми. Они имеют сквозные и несквозные шипы, открытые и впотемок, вполупотемок, внакладку, вполдерева и т. п. (рис. 3.10).

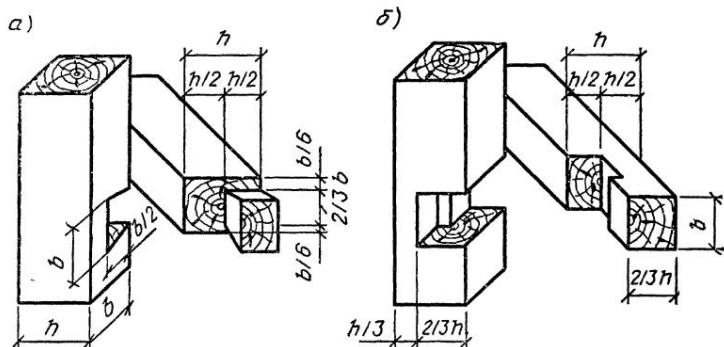


Рис. 3.8. Т-образные соединения брусьев

*а — с потайным косым шипом (в лапу или в ласточкин хвост); б — с прямой ступенчатой накладкой*

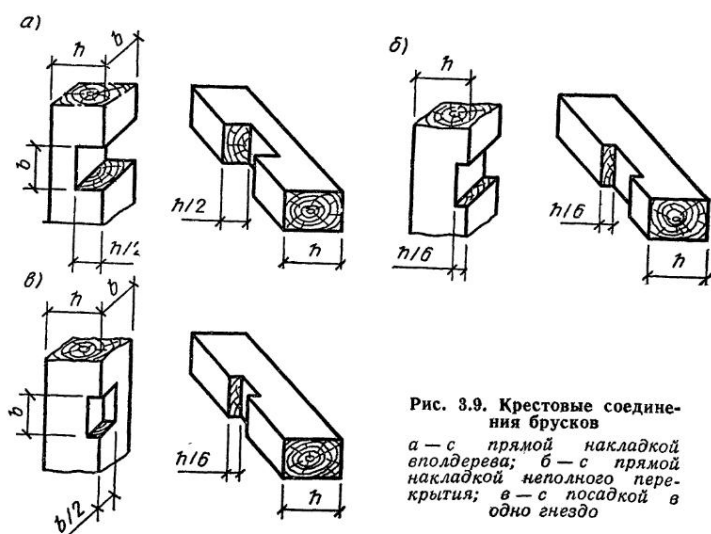


Рис. 3.9. Крестовые соединения брусьев

*а — с прямой накладкой вполдерева; б — с прямой накладкой неполного перекрытия; в — с посадкой в одно гнездо*

Угловые соединения (вязки) применяют в оконных и дверных блоках, в соединениях парниковых рам и др.

Шиповое соединение впотемок имеет длину шипа не менее половины ширины соединяемой детали, а глубина паза на 2...3 мм больше длины шипа. Это необходимо, чтобы соединяемые детали легко сопрягались друг с другом и в гнезде шипа после склеивания ос-

тавалось место для излишков клея. Для дверных рам применяют угловое шиповое соединение впотемок, а для увеличения размеров соединяемой поверхности — вполупотемок. Двойной или тройной шип повышает прочность углового соединения. Однако прочность соединения определяется качеством его выполнения.

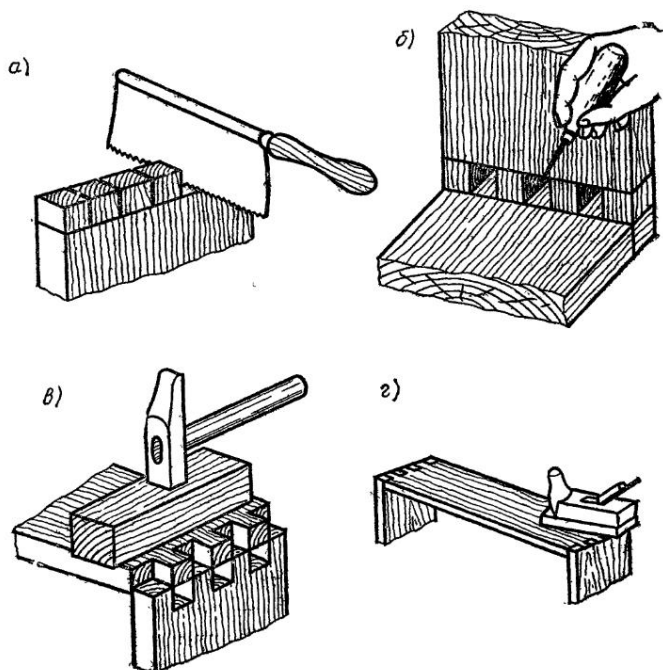
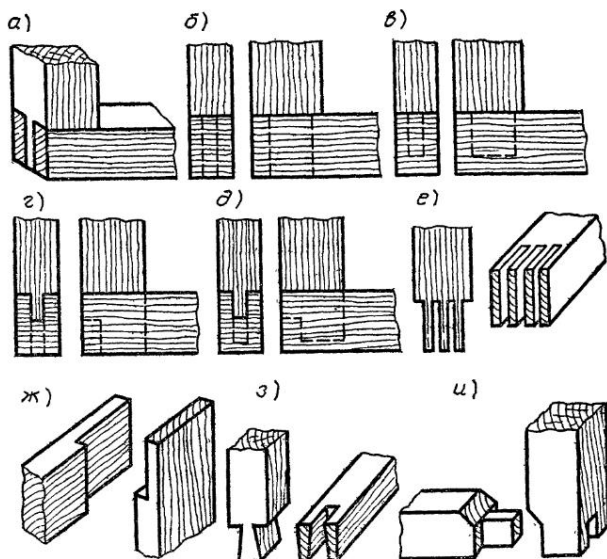
В мебельном производстве широко применяют разнообразные угловые ящичные соединения (рис. 3.11). Из них наиболее простое — открытое сквозное шиповое соединение. До изготовления такого соединения на одном конце доски шилом размечают по чертежу шипы. По разметке боковых частей шипа пилкой с мелкими зубьями делают пропил. Каждый второй пропил шипа выдалбливают стамеской. Для точности соединения сначала пропиливают и выдалбливают гнезда для шипов в одной детали. Ее накладывают на конец другой детали и размельчают. Затем пропиливают, выдалбливают и соединяют детали, зачищая соединение рубанком, как показано на рис. 3.11.

При соединении деталей на «ус» (под углом  $45^\circ$ ) угловую вязку закрепляют стальными вставками, как показано на рис. 3.12. При этом следят, чтобы одна половина вставки или скрепа входила в одну деталь, а другая половина — в другую. Клиновидную стальную пластинку или кольцо помещают в выфрезерованные пазы соединяемых деталей.

Углы рам и ящиков соединяют прямым открытым сквозным шиповым соединением (рис. 3.13, *а, б, в*). При повышенных требованиях к качеству (с наружной стороны шипы не видны) угловую вязку выполняют косым соединением впотемок, паз и гребень или косым соединением на рейку, как показано на рис. 3.13, *г, д, е, ж* и на рис. 3.14.

Коробчатую конструкцию с горизонтальными или вертикальными поперечными элементами (полки, перегородки) соединяют с помощью угловых Т-образных соединений, показанных на рис. 3.15.

В соединении элементов верхнего пояса деревянных ферм с нижним используют угловые врубки. При сопряжении элементов фермы под углом  $45^\circ$  или менее в нижнем элементе (затяжке) делают одну врубку (рис. 3.16, *а*), при угле более  $45^\circ$  — две врубки (рис. 3.16, *б*). В обоих случаях торцевой пропил (врубка) перпендикулярен направлению действующих сил.

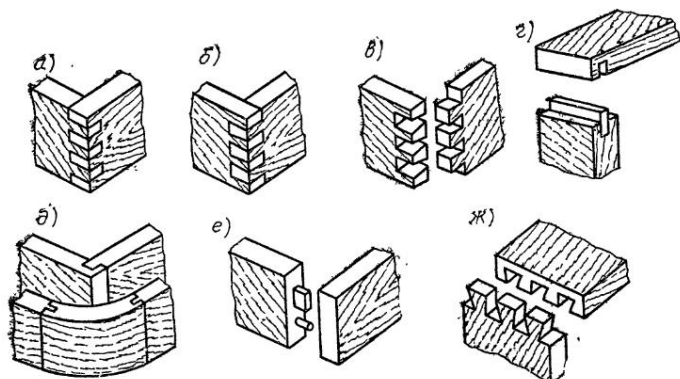
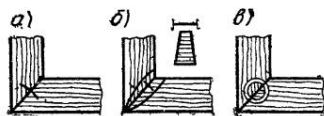




**Рис. 3.10. Угловые концевые соединения заготовок под прямым углом**  
 а — с одинарным открытым сквозным шипом; б — с одинарным сквозным потайным шипом (впотемок); в — с одинарным глухим (несквозным) шипом впотемок; г — с одинарным сквозным полупотайным шипом (вполупотемок); д — с одинарным глухим шипом вполупотемок; е — с тройным открытым сквозным шипом; ж — в прямую накладку вполдерева; з — в сквозной ласточкин хвост; и — в проушины с подрезкой

**Рис. 3.12. Угловые концевые соединения под прямым углом, укрепленные металлическими вставками — кнопками**

а — S-образной вставкой; б — клиновидной пластинкой; в — кольцами



**Рис. 3.13. Ящичные угловые соединения под прямым углом**

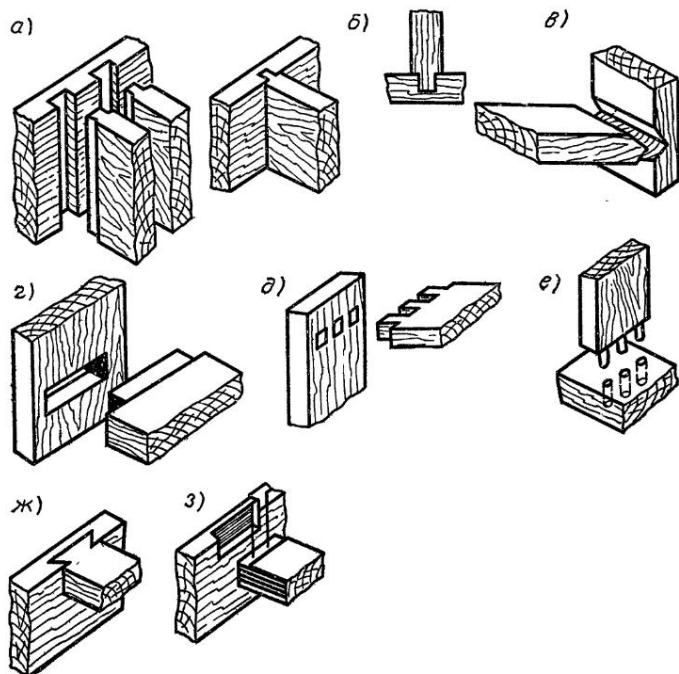
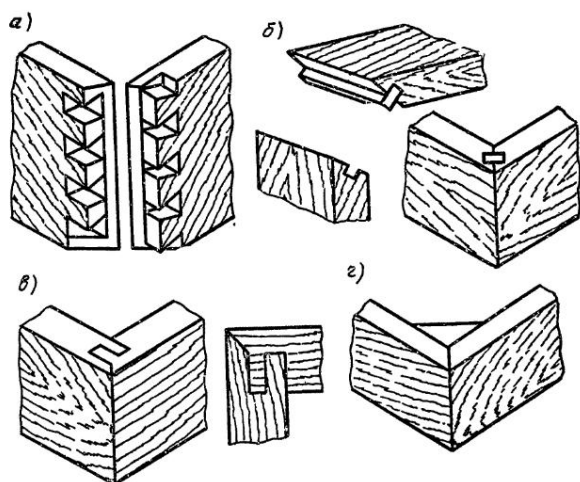
а — прямыми открытыми сквозными шипами; б — косыми открытыми сквозными шипами; в — открытыми сквозными шипами в ласточкин хвост; г — в паз на вставную рейку впритык; д — в паз и гребень; е — на вставных шипах; ж — на шипах в ласточкин хвост вполупотемок

Дополнительно узлы закрепляют болтом с шайбой и гайкой, реже скобами.

Бревенчатые стены дома (сруба) из горизонтально уложенных бревен в углах соединяют врубкой «в лапу». Она может быть простой или с дополнительным шипом (лапа с приямком). Разметку врубки выполняют так: конец бревна обтесывают в квадрат, на длину стороны квадрата (вдоль бревна), чтобы после обработки получился куб. Стороны куба делят на 8 равных частей. Затем с одной стороны снизу и сверху уда-

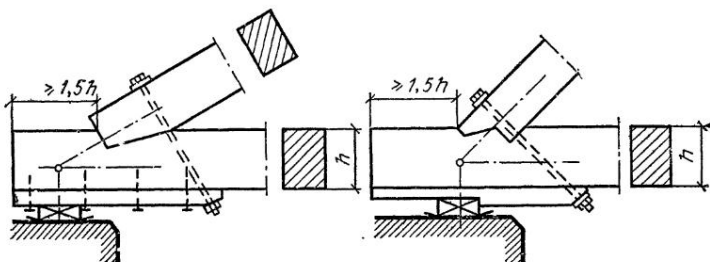


**Рис. 3.11. Ящичные угловые соединения с прямыми сквозными шипами**  
 а — выпиливание шиповых пазов; б — разметка шипов шилом; в — соединение шипа с пазом; г — обработка рубанком углового соединения

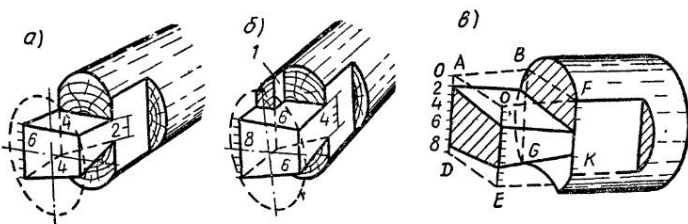


← **Рис. 3.14.** Косые (на «ус») ящичные соединения под прямым углом  
*а* — косыми шипами впотемок; *б* — косым соединением на вставную рейку; *в* — косым соединением на шипы впотемок; *г* — косым соединением, укрепленным трехгранной рейкой на клею

← **Рис. 3.15.** Прямые и косые соединения заготовок  
*а* — на двойное соединение в косые паз и гребень; *б* — на прямой паз и гребень; *в* — на трехгранный паз и гребень; *г* — на прямой паз и гребень впотемок; *д* — на прямые сквозные шипы; *е* — на круглые вставные шипы впотемок; *ж* — на шип в ласточкин хвост; *з* — на паз и гребень, укрепленные гвоздями



**Рис. 3.16.** Узлы в элементах фермы



**Рис. 3.17.** Сопряжение бревен стен сруба  
*а* — простая лапа; *б* — лапа с ветровым шипом; *в* — разметка лапы; 1 — ветровой шип (прямой)

ляют 1/8 часть, а остальные стороны выполняют, как показано на рис. 3.17. Для ускорения разметки и точности изготовления врубок используют шаблоны.

Информация о рубленых конструкциях (срубах) дана в разд. 7.2.

### 3.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КРЕПЛЕНИЯ СТОЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Деревянные конструкции в процессе эксплуатации деформируются, их соединения становятся непрочными. В таких случаях места соединения закрепляют де-



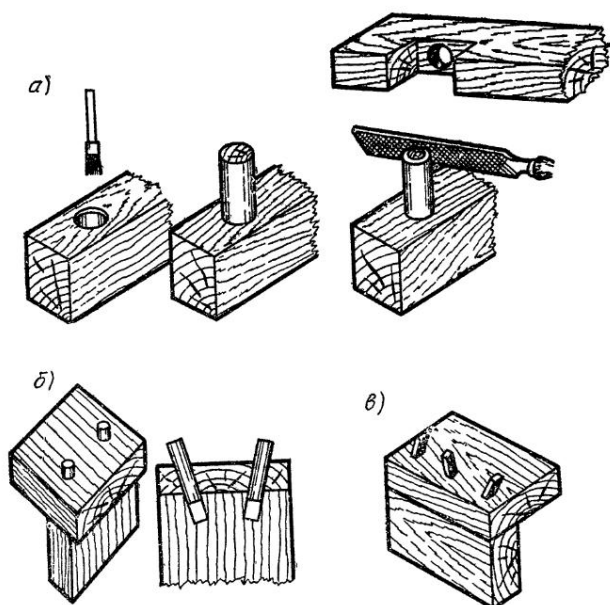


Рис. 3.18. Установка вставных шипов

*а — установка на клею цилиндрического деревянного шипа (шканта); б — напряженное угловое соединение на двух цилиндрических шипах; в — напряженное угловое соединение на трех прямоугольных деревянных шипах*

ревянными нагелями, шипами (шканты), клиньями и шпонками (рис. 3.18) из очень твердой и сухой древесины (влажность 4...6 %).

Деревянные гвозди (нагели) изготавливают из дуба, клена, ясеня или березы. До забивки нагеля просверливают отверстие (сквозное или несквозное) требуемого диаметра и округляют кромки нагеля. Это предохраняет древесину от растрескивания в местах соединения (в углах оконных и парниковых рам и др.).

Деревянные шипы (шканты), например, закрепляют соединения стропил на коньке крыши. Они бывают цилиндрические, прямоугольные и квадратные. Нижний конец шипа выполняют несколько заостренным. До забивки шипа высверливают отверстие несколько меньшего диаметра, чем диаметр шипа.

Деревянные клинья изготавливают из древесины хвойных пород (сосна, ель), одно- или двусторонними. У односторонних клиньев косо обтесана одна широкая

сторона, у двусторонних — обе стороны. Стороны имеют уклон 1 : 6, 1 : 7 и 1 : 8°. Такими клиньями укрепляют и натягивают деревянные конструкции, выравнивают лаги пола, поднимают осевшие части стен, крыши. Для заклинивания рукояток ручного инструмента (топоров и молотков) используют клинья, хотя следует отдать предпочтение металлическим клиньям.

Шпонки. Составные балки из двух-трех брусьев с деревянными шпонками. Скалывающие усилия между ними воспринимают шпонки. Элементы балки дополнительно стягивают между собой стальными болтами. Дубовые шпонки вставляют в гнезда между элементами составной балки. Гнезда для шпонок выбирают электродолбежником одновременно в двух брусьях, затем шпонки забивают в гнезда ударами деревянного молотка. Выступающие концы шпонок зачищают рубанком. Шпонки в середине пролета составных балок из-за слабой нагрузки не ставят.

Шпонки по отношению к соединяемым элементам различают: продольные, поперечные, косые продольные и шпонки с натяжкой (рис. 3.19). Поперечные шпонки (по сравнению с продольными) обеспечивают менее прочное соединение, так как древесина поперек волокон обладает меньшим сопротивлением, чем вдоль волокон.

Составные балки на шпонках изготавливают из хорошо высушенной древесины. Если шпонка установлена в гнезде с зазором, то она не будет воспринимать силы сдвига и передаваемая нагрузка будет передана на другие шпонки. Механизированное изготовление шпонок и гнезд гарантирует появление зазоров. Поперечное сечение составных балок не должно быть ослаблено гнездами более чем на 1/3 по высоте элемента. При симметричном расположении по противоположным сторонам гнезд их глубина не должна превышать более 1/6 части толщины элемента, но не менее 2 см. Для соединения брусьев применяют продольные шпонки и болты (рис. 3.19, а). Прочное и плотное соединение получают, применяя две клиновидные шпонки с натягом (рис. 3.19, б), действующие как клинья. Преимущества таких шпонок в том, что в процессе эксплуатации клиньями возможно восстанавливать натяг. Соединения на шпонках используют для усиления балок перекрытий и балок Деревягина (рис. 3.20).

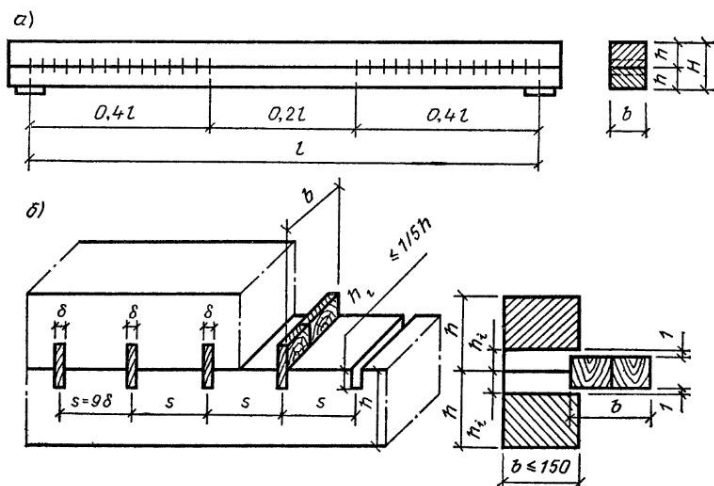
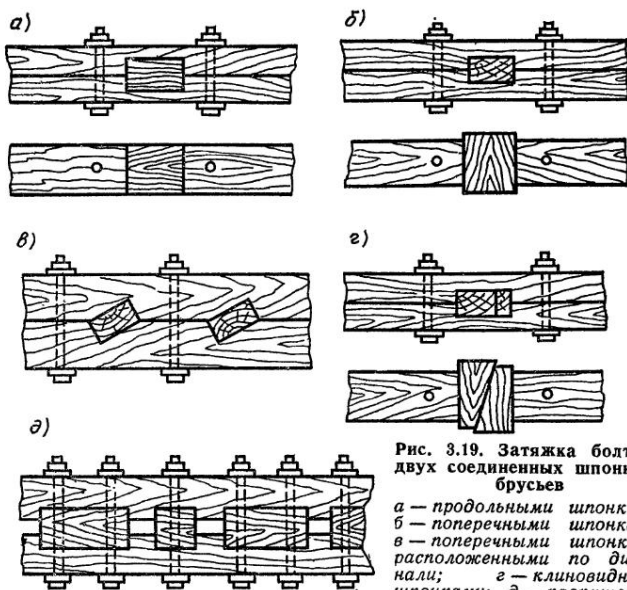


Рис. 3.20. Составная балка конструкции Деревягина  
а — вид спереди и поперечный разрез; б — фрагмент расположения шпонок в составной балке

### 3.3. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КРЕПЛЕНИЯ СТОЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Шурупы, болты, гвозди, стальные хомутики, уголки, накладки и другие используют для крепления деревянных соединений.

Шурупы по сравнению с гвоздями обеспечивают более надежное соединение (рис. 3.21).

Длина шурупов 10...150 мм, головки до 13 мм. Петли, ручки, замки окон и дверей, а также штапики, обкладки и т. д. закрепляют шурупами. Шуруп в соединяемую деталь ввинчивают отверткой, а не забивают молотком, чтобы не нарушить целостность древесины вокруг гнезда. Шурупы большего диаметра ввинчивают в предварительно просверленное отверстие, составляющее 0,7...0,8 диаметра и глубиной 1/3 длины шурупа (рис. 3.22). Для утопления головки шурупа заподлицо с поверхностью древесины предусматривают коническое расширение.

В соединениях встроенной мебели головки шурупа втапливают ниже поверхности с последующей шпатлевкой. Шурупы с овальной хромированной головкой скрепляют детали и придают соединению декоративный вид.

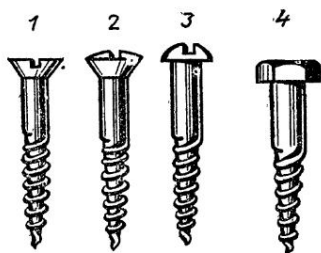
Шурупы используют для крепления гардинных штанг, картин, керамических изделий и т. д.

Ввинчивание шурупов в деревянные, шлакобетонные стены не представляет трудностей. Ввинчивание шурупов в кирпичные и бетонные стены показано на рис. 3.23.

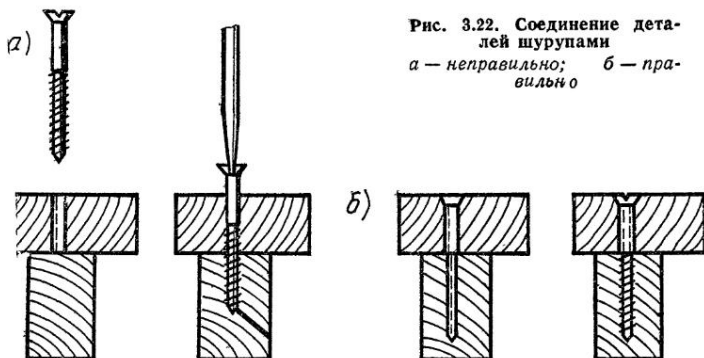
В отверстие в кирпичной или железобетонной стене закладывают согнутый П-образно отрезок двужильного электрического провода с поливинилхлоридной изоляцией. Выступающие наружу концы провода обрезают и ввинчивают шуруп (рис. 3.23, а).

Для крепления к стене угольника гардинной штанги в отверстие вставляют отрезок резиновой трубки или кусочек свернутого в трубку рубероида (рис. 3.23, в), а затем туда ввинчивают шуруп. За счет сопротивления выдергиванию шуруп надежно удерживает угольник. Шуруп может заменить болт с гайкой, помещенный в отверстие (см. рис. 3.23, б).

Шуруп со спирально намотанной на резьбе медной проволокой вставляют в отверстие, предварительно за-



**Рис. 3.21. Шурупы**  
 1 — с плоской потайной головкой; 2 — с овальной потайной головкой; 3 — со сферической головкой; 4 — с шестиугольной головкой



**Рис. 3.22. Соединение деталей шурупами**  
 а — неправильно; б — правильно

полненное раствором гипса. Затвердевший гипс надежно удерживает шуруп и при необходимости его можно вывинчивать и вновь ввинчивать в отверстие (рис. 3.23, *з*).

Размельченный капрон (например, часть чулка) в отверстиях стены расплавляют нагретым гвоздем и ввинчивают шуруп (рис. 3.23, *д*).

Для закрепления в стене болта с резьбой наружу его стержень изгибают под углом  $30^\circ$ , что обеспечит прочность заделки болта после затвердения гипса в отверстии (рис. 3.23, *е*).

Плотность заделки шурупа в древесине вдоль волокон (рис. 3.23, *ж*) обеспечивается вложением в отверстие кончиков многоканального электрического провода с поливинилхлоридной изоляцией.

Надежность крепления шурупов в древесно-стружечной плите обеспечивает заливка горячего столярного клея и предварительно просверленные отверстия и вставкой туда отрезка мягкой пластмассовой трубки

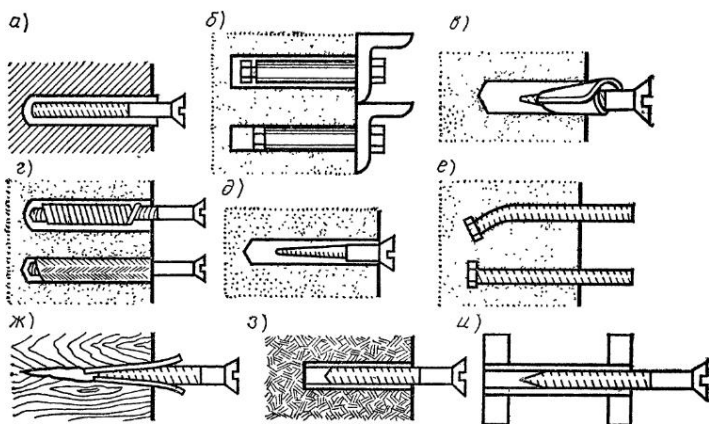


Рис. 3.23. Установка и крепление шурупов и болтов в стенах

а — в отверстие бетонной стены вложены П-образный кусок электрического провода и шуруп; б — в отверстие вставлены гайка от болта, отрезок резиновой трубки и завинчивается болт; в — шуруп, ввинченный в резиновую трубу; г — в отверстие раствором гипса помещены шуруп с обмотанной по резьбе медной проволокой; д — отверстие заполнено расплавленной капроновой массой, в которую ввинчен шуруп; е — в отверстие забетонирован болт с резьбой наружу; ж — в отверстие вдоль волокон древесины помещены отрезки многоканального электрического провода с поливинилхлоридной изоляцией, между которыми ввинчен шуруп; з — шуруп, ввинченный в древесно-стружечную плиту с клеем и отрезком пластмассовой трубки; и — шуруп, ввинченный в переходную трубу

и ввинчивания шурупа или болта. После твердения клея шуруп или болт будет прочно закреплен в плите.

Помимо вышеуказанных способов крепления шурупов в каменных стенах используют деревянную пробку из твердой и сухой древесины. Это требует устройства отверстия, плотной забивки туда деревянной пробки и ввинчивания шурупа соответствующей длины и диаметра. Характеристика некоторых шурупов дана в табл. 3.1.

Гвозди изготовляют из проволоки круглого и квадратного сечения. Круглые гвозди меньше перерезают волокна древесины, чем квадратные (рис. 3.24). Однако квадратные гвозди прочнее соединяют детали и больше сопротивляются выдергиванию. Диаметр гвоздя равен  $1/20$  части его длины. Для соединения детали из крупнослойной влажной древесины используют более толстые гвозди. Гвозди в замерзшую древесину забивают в предварительно просверленное отверстие диаметром, чуть меньшим гвоздя, и глубиной не менее

Таблица 3.1. Масса 1000 шт. шурупов с потайной головкой, кг

| Диаметр шурупа, мм | Длина, мм |       |       |       |       |       |
|--------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 6         | 9     | 12    | 15    | 18    | 22    |
| 1,5                | 0,063     | 0,091 | 0,121 | —     | —     | —     |
| 2                  | 0,118     | 0,168 | 0,221 | —     | —     | —     |
| 2,5                | 0,192     | 0,283 | 0,368 | —     | —     | —     |
| 3                  | —         | 0,401 | 0,536 | 0,657 | 0,783 | 0,448 |
| 3,5                | —         | —     | 0,755 | 0,922 | 1,096 | 1,324 |
| 4                  | —         | —     | —     | 1,163 | 1,387 | 1,688 |
| 4,5                | —         | —     | —     | —     | 1,876 | 2,264 |
| 5                  | —         | —     | —     | —     | —     | 2,637 |
|                    | 26        | 30    | 35    | 40    | 45    | 50    |
| 3                  | 1,124     | 0,294 | —     | —     | —     | —     |
| 3,5                | 1,563     | 1,806 | 2,116 | 2,379 | —     | —     |
| 4                  | 1,999     | 2,301 | 2,671 | 3,038 | 3,412 | 3,782 |
| 4,5                | 2,672     | 3,069 | 3,55  | 4,051 | 4,541 | 5,032 |
| 5                  | 2,101     | 3,550 | 4,126 | 4,693 | 5,26  | 5,827 |
| 6                  | —         | 5,400 | 6,225 | 7,111 | 7,967 | 8,822 |
| 7                  | —         | —     | —     | —     | 10,93 | 12,11 |
| 8                  | —         | —     | —     | —     | —     | 15,84 |
|                    | 60        | 70    | 85    | 100   | 120   |       |
| 4                  | 4,523     | —     | —     | —     | —     |       |
| 4,5                | 6,013     | 7,26  | —     | —     | —     |       |
| 5                  | 6,961     | 8,095 | —     | —     | —     |       |
| 6                  | 10,52     | 12,24 | 14,41 | —     | —     |       |
| 7                  | 14,45     | 16,8  | 19,81 | 23,83 | —     |       |
| 8                  | 18,89     | 21,93 | 25,86 | 31,07 | —     |       |
| 10                 | —         | —     | 41,09 | 49,34 | 59,06 |       |

1/3 длины. Толстые гвозди в детали из твердых древесных пород забивают в заранее просверленные отверстия на глубину не менее 1/2 длины гвоздя. Это предупреждает гнутые забиваемых гвоздей и растрескивание древесины.

Гвозди в стыках конструкции размещают по прямым параллельным линиям или под углом 45° относительно продольной оси детали. Расстояние (шаг) между гвоздями в направлении волокон не менее 15*d* (*d*—диаметр гвоздя) гарантирует от появления трещин в древесине. Расстояние между продольными рядами

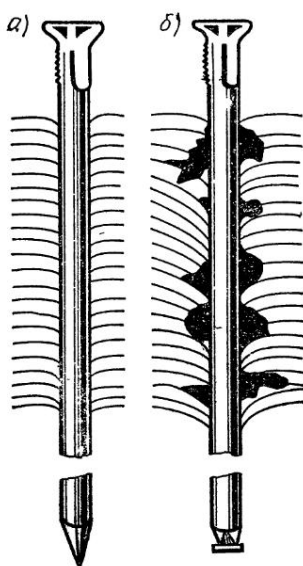


Рис. 3.24. Повреждение волокон древесины при вбивании гвоздей

*а — нового; б — бывшего в употреблении*

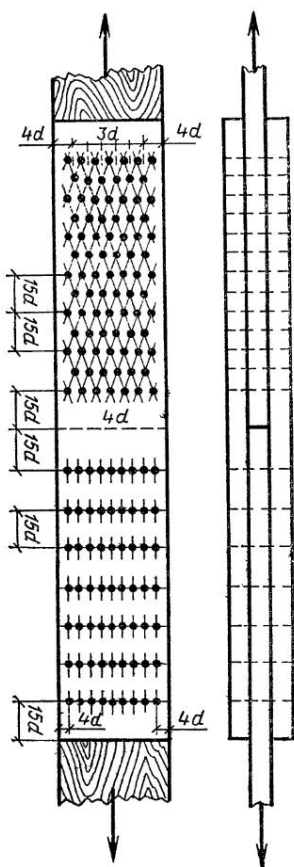


Рис. 3.25. Схема размещения гвоздей в стыке балки

забитых гвоздей не менее  $4d$ , при размещении в шахматном порядке — не менее  $3d$ . От конца детали (доски, бруска) до крайнего поперечного ряда гвоздей расстояние не менее  $15d$ , а от края детали до продольного ряда гвоздей — не менее  $4d$  (рис. 3.25).

Отклонения от шага между гвоздями в узлах деревянной конструкции поперек волокон — не более диаметра гвоздя, вдоль волокон — двух диаметров.

Тонкие детали обычно прибивают к толстым. В противном случае выбирают гвозди по толщине и длине, соответствующие тонкому материалу. Длина гвоздей в 2,5...3 раза превышает толщину прибиваемого мате-



риала. При наклонной (косой) забивке гвоздей прибитый элемент труднее оторвать от основного. Перекрестная косая забивка гвоздей надежнее параллельной косой.

При толщине соединяемых деталей меньше длины гвоздей, их выступающие концы загибают поперек волокон, что повышает на 25 % прочность соединения.

Таблица 3.2. Масса 1000 шт. черных болтов с округлением

| Длина<br>стержня<br>болта, мм | Диаметр болта, мм |     |     |      |      |      |      |      |
|-------------------------------|-------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|
|                               | 10                | 12  | 14  | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   |
| 16                            | 109               | 166 | 218 | 297  | 396  | 475  | 596  | 678  |
| 18                            | 121               | 184 | 240 | 327  | 434  | 522  | 654  | 746  |
| 20                            | 133               | 200 | 265 | 359  | 474  | 571  | 714  | 817  |
| 22                            | 145               | 220 | 283 | 390  | 514  | 621  | 773  | 887  |
| 24                            | 157               | 238 | 313 | 422  | 554  | 670  | 833  | 959  |
| 26                            | 169               | 266 | 337 | 453  | 613  | 719  | 893  | 1030 |
| 30                            | 193               | 292 | 386 | 517  | 674  | 818  | 1012 | 1172 |
| 35                            | 223               | 337 | 446 | 596  | 774  | 942  | 1162 | 1350 |
| 40                            | 243               | 382 | 507 | 675  | 874  | 1065 | 1311 | 1527 |
| 45                            | 283               | 427 | 567 | 754  | 974  | 1189 | 1461 | 1705 |
| 50                            | 313               | 472 | 628 | 833  | 1074 | 1312 | 1610 | 1882 |
| 55                            | 343               | 517 | 688 | 912  | 1174 | 1436 | 1760 | 2060 |
| 60                            | 373               | 562 | 749 | 991  | 1274 | 1559 | 1909 | 2337 |
| 70                            | 433               | 652 | 870 | 1149 | 1474 | 1806 | 2208 | 2592 |
| 80                            | 492               | 742 | 991 | 1307 | 1674 | 2053 | 2507 | 2947 |

Прочность соединения гвоздями опиленного или обтесанного материала с круглым уменьшается на 30 %. Круглые элементы не соединяются между собой гвоздями из-за недостаточной силы трения. Поэтому при соединении в местах сопряжения круглых деталей выпиливают или обтесывают прямую накладку вполдерева, усиливая установкой болтов (табл. 3.2 и 3.3).

Строительные скобы (табл. 3.4) используют в соединениях деревянных конструкций.

Таблица 3.3. Масса 1000 шт. черных гаек и шайб, кг

| Деталь             | Для болтов диаметром, мм |      |      |      |      |      |       |       |
|--------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|                    | 10                       | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   | 22    | 24    |
| Шестигранная гайка | 11,1                     | 24,4 | 28,6 | 42,0 | 70,1 | 73,5 | 106,5 | 100,8 |
| Квадратная гайка   | 13,1                     | 27,6 | 32,4 | 49,4 | 82,7 | 88,2 | 127,5 | 133,4 |
| Шайбы              | 10,5                     | 12,5 | 14,5 | 16,5 | 19,0 | 21,0 | 23,0  | 25,0  |

**Таблица 3.4. Строительные скобы (прямые и развернутые)**

| Длина строительной скобы,<br>длина ножек, диаметр или<br>длина стороны квадрата, мм | Масса одной строительной скобы, кг |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
|                                                                                     | цилиндрической                     | квадратной |
| 200×80×10                                                                           | 0,14                               | 0,18       |
| 200×80×10                                                                           | 0,22                               | 0,29       |
| 300×100×10                                                                          | 0,31                               | 0,40       |
| 300×100×12                                                                          | 0,45                               | 0,57       |
| 400×120×12                                                                          | 0,57                               | 0,73       |
| 400×120×16                                                                          | 0,89                               | 1,13       |
| 500×140×16                                                                          | 1,08                               | 1,38       |
| 500×140×18                                                                          | 1,58                               | 1,69       |

В стыках несущих конструкций не используют гвозди, бывшие в употреблении, с затупленным концом, деформирующие древесину и снижающие прочность соединения (рис. 3.24).

В соответствии с разметкой сначала забивают гвозди крайних рядов, затем остальные. Гвозди, забитые вдоль волокон, имеют непрочное соединение.

**Таблица 3.5. Толевые гвозди**

| Диаметр, мм | Длина, мм | Масса 1000 шт., кг |
|-------------|-----------|--------------------|
| 2           | 20        | 0,519              |
| 2           | 25        | 0,642              |
| 2,5         | 32        | 1,28               |
| 3           | 40        | 2,31               |

**Таблица 3.6. Оцинкованные гвозди  
для крепления волнистого шифера**

| Диаметр, мм | Длина, мм | Масса 1000 шт., кг |
|-------------|-----------|--------------------|
| 3           | 86        | 2,2                |
| 4           | 90        | 10,5               |
| 4           | 100       | 11,5               |

Гвозди размещают одинаково по обе стороны действующей силы (см. рис. 3.25). Нарушение этого требования приведет к деформации стыка конструкции.

Для разметки места забивки гвоздей применяют шаблон (масштаб 1 : 1), изготовленный из фанеры.

Размером гвоздей соответствует минимальный шаг между ними, зависящий от направления действующей силы. Требуемое количество гвоздей в месте соединения определяют по данным табл. 3.8 (гр. 6).

Характеристика различных гвоздей приведена в табл. 3.5...3.8.

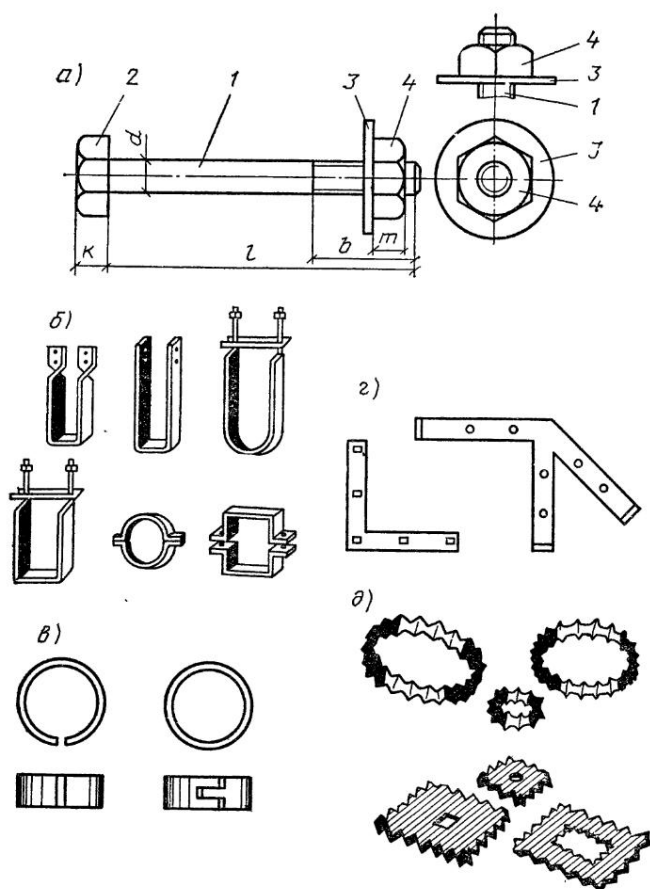
Таблица 3.7. Отделочные гвозди

| Диаметр, мм | Длина, мм | Масса 1000 шт., кг |
|-------------|-----------|--------------------|
| 0,8         | 8         | 0,03               |
|             | 12        | 0,05               |
| 1           | 16        | 0,09               |
| 1,2         | 16        | 0,136              |
|             | 20        | 0,18               |
| 1,6         | 25        | 0,384              |
|             | 32        | 0,495              |
| 2           | 40        | 0,972              |

Таблица 3.8. Гвозди

| Диаметр гвоздя, мм | Толщина доски, мм | Длина гвоздя, мм | Несущая способность одного гвоздя, кг |                    | Необходимая площадь для одного гвоздя, см <sup>2</sup> | Перенос силы 1 кг гвоздей на простое скалывание, кгс | Масса 1000 гвоздей, кг |
|--------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|
|                    |                   |                  | простое скалывание                    | двойное скалывание |                                                        |                                                      |                        |
| 1                  | 2                 | 3                | 4                                     | 5                  | 6                                                      | 7                                                    | 8                      |
| 2,8                | 20                | 60               | 30                                    | 60                 | 3,9                                                    | 10350                                                | 2,9                    |
| 3,1                | 20                | 65               | 37,5                                  | 75                 | 4,8                                                    | 9870                                                 | 3,8                    |
| 3,4                | 24                | 80               | 45                                    | 90                 | 5,8                                                    | 7760                                                 | 5,8                    |
| 3,8                | 26                | 90               | 52,5                                  | 105                | 7,2                                                    | 6400                                                 | 8,2                    |
| 4,2                | 30                | 100              | 62,5                                  | 125                | 8,8                                                    | 5680                                                 | 11                     |
| 4,6                | 35                | 110              | 72,5                                  | 145                | 10,6                                                   | 4890                                                 | 14,8                   |
| 4,8                | 40                | 130              | 72,5                                  | 145                | 10,6                                                   | 8210                                                 | 17,2                   |
| 5,5                | 45                | 140              | 97,5                                  | 195                | 15,1                                                   | 3720                                                 | 26,2                   |
| 5,8                | 50                | 160              | 97,5                                  | 195                | 15,1                                                   | 3280                                                 | 29,7                   |
| 6                  | 60                | 180              | 115                                   | 230                | 18                                                     | 2870                                                 | 40                     |
| 7                  | 70                | 210              | 155                                   | 310                | 24,5                                                   | 2420                                                 | 64                     |
| 7,6                | 80                | 230              | 185                                   | 370                | 28,9                                                   | 2310                                                 | 80                     |
| 8,8                | 80                | 260              | 210                                   | 420                | 38,7                                                   | 1690                                                 | 124                    |

Примечание. Длину и диаметр гвоздя определяют по тонкой доске.



**Рис. 3.26. Металлические крепления для усиления столярных соединений**  
*а* — болт с гайкой и шайбой; *б* — обоймы (хомуты) различных видов; *в* — уголки под различными углами; *г* — утопленные потайные кольцевые шпонки; *д* — впрессованные кольцевые и квадратные шпонки с зубчатыми краями

Болты используют для соединения бревен, брусьев, толстых досок (рис. 3.26, *а*). Их изготавливают из стали диаметром 10...28 мм. Болты отстоят от концов соединяемых деталей не менее чем на 15 см. Их забивают молотком в отверстия соединяемых деталей меньше диаметра болта ( $0,7...0,8 d$ ). Шайбы толщи-

ной 4...6 мм с наружным диаметром в 3...3,5 раза больше диаметра болта устанавливают с обеих сторон. В стыках несущих конструкций устанавливают не менее двух болтов диаметром до 12,7 мм, с шайбами толщиной 6 мм. Шайбы предотвращают вдавливание в древесину головки и гайки при затягивании болта и при работе под нагрузкой. Самовольное откручивание гайки предотвращает навинчивание контргайки. Пружинистая шайба (гровер) постоянно затягивает стык, обусловленный высыханием древесины.

Болты используют в стыках несущих конструкций. Характеристика черных болтов дана в табл. 3.2, а характеристика гаек и шайб — в табл. 3.3.

Хомутами из полосовой стали толщиной 10...15 и шириной 30...100 мм (рис. 3.26, б) укрепляют соединения строительных конструкций. Место соединения обхватывают хомутом, а затем стягивают его болтом или прибавляют гвоздем. В зависимости от формы соединяемых деталей применяют хомуты круглые или прямоугольные.

Уголками закрепляют угловые соединения конструкций (рис. 3.26, в). Их изготавливают под прямым углом, широкими и комбинированными, из стальных полос толщиной 2...10 и шириной 20...80 мм. Уголки закрепляют шурупами или болтами с одной или обеих сторон соединения. Ими крепят углы створок ворот, оконных и парниковых рам и др. В конструкциях ворот уголки объединены с петлями.

Утапливаемые кольцевидные и квадратные стальные шпонки (рис. 3.26, г) применяют для бокового крепления двух или трех деталей. Диаметр кольцевидной шпонки 5...20 см, высота (включая выступы) — 3...5 мм. В местах установки выфрезеровывают соответствующие пазы, куда вставляют шпонку, чтобы половина высоты шпонки входила в каждую деталь. Соединение со шпонкой укрепляют болтами. Соединяемые детали должны быть высушены, а шпонки плотно с натягом вставлены в пазы.

Впрессованные шпонки из стального листа толщиной 1 мм бывают кольцевидные и квадратные (рис. 3.26, д). Их высота 25 мм с прочными острыми зубьями по обоим краям.

В местах соединения строительных конструкций выполняют отверстия под болты, затем острыми зубь-

ями шпонку закрепляют на одной детали и накрывают второй. Вставив болты, затягивают гайки и сжимают соединение, впрессовывая шпонку в древесину. Зубья шпонок, впрессованные в древесину, обеспечивают жесткое и прочное соединение. Битумная мастика, покрывающая шпонки, защищает их от коррозии во влажной среде. Впрессовываемые шпонки употребляют в стыках крыш и других конструкций, требующих жесткости и прочности соединения.

Накладки изготовляют из полосовой стали толщиной 10 и шириной 40...60 мм, длиной 20...80 см (рис. 3.27). Их крепят гвоздями (желательно коваными) и шурупами. Концы накладок закрепляют прямыми скобами. Накладки применяют при наращивании соединений.

Глухари и крюки изготовляют из квадратной стали сечением  $10 \times 10$ ... $12 \times 12$  мм или цилиндрической стали диаметром 10...12 мм. Длина глухарей 100...120 мм. Глухари бывают двух видов (рис. 3.28, а и б). Ими закрепляют оконные и дверные коробки в проемах каменных стен, если в них не заложены деревянные пробки, покрытые битумом.

Строительные скобы изготовляют из квадратной стали размером  $10 \times 10$ ... $18 \times 18$  мм или цилиндрической — диаметром 10...18 мм (рис. 3.28, в, г, д) длиной 200...500 мм. Заостренные концы скобы согнуты в одну или в разные стороны под углом 90 или 180°.

Характеристика строительных скоб дана в табл. 3.4.

Анкерные болты используют для крепления концов балок в наружных и капитальных стенах (рис. 3.29). Их прикрепляют к концам балок с помощью болтов и скоб.

Изготовляют болты из листовой стали толщиной 10...12 мм и шириной 40...50 мм. Длина анкерного болта для закрепления конца балки в наружной стене 80...100 см.

Стальная подножка (стремя) служит для подвески промежуточной (короткой) балки к главной в местах пропуска труб. Подножку изготовляют из листовой стали толщиной 10 мм и шириной 50...70 мм. Конец короткой балки опирается на стремя, закрепленное на основной балке (рис. 3.30).

Конекторы — это квадратные стальные пластины

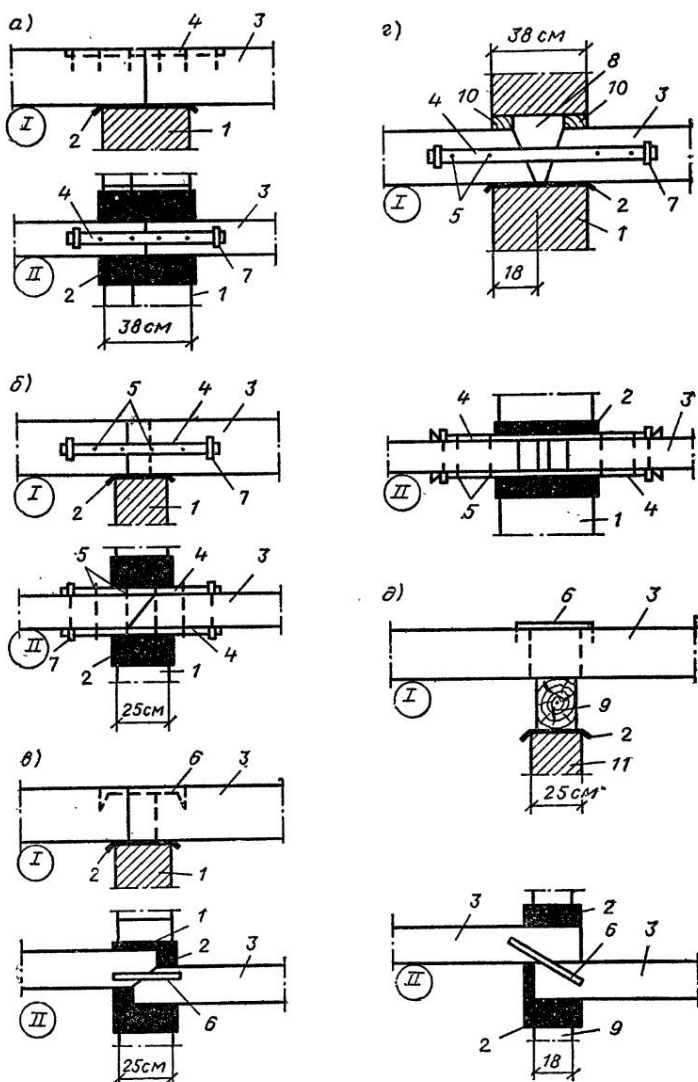


Рис. 3.27. Укрепление концов балок, опертых на капитальную стену  
 1 — вид сбоку; 11 — план; а — укрепление концевого соединения балок впритык накладкой, скобами и коваными гвоздями; б — укрепление косо-го концевого соединения балок двумя накладками и скобами; в — укрепле-ние концевого соединения скошенных концов балок прямой строительной скобой; г — укрепление соединения двух косых концов балок в закрытом гнезде двумя накладками, скобами и гвоздями; д — укрепление концов двух соприкасающихся боковыми кромками балок прямой строительной скобой; 1 — капитальная стена или подбалка; 2 — толь или рубероид; 3 — балки; 4 — металлические накладки; 5 — гвозди или болты; 6 — строитель-ные скобы; 7 — скобы (пробои); 8 — закрытое гнездо; 9 — деревянная под-балка; 10 — забетонированные концы балок; 11 — столб или колонна

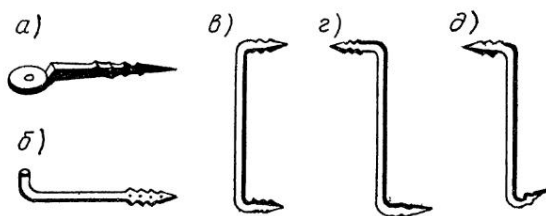


Рис. 3.26. Глухари и строительные скобы

*а — глухарь с расплюснутым концом; б — глухарь — крюк с загнутым концом; в — прямая строительная скоба; г — развернутая (180°) строительная скоба; д — повернутая (90°) скоба*

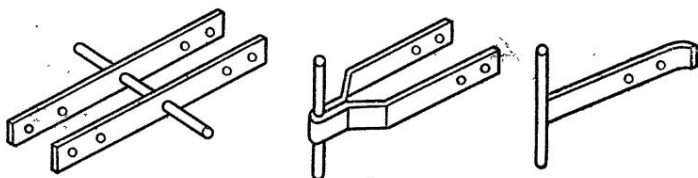


Рис. 3.29. Анкеры для закрепления концов балок на капитальной и наружных стенах

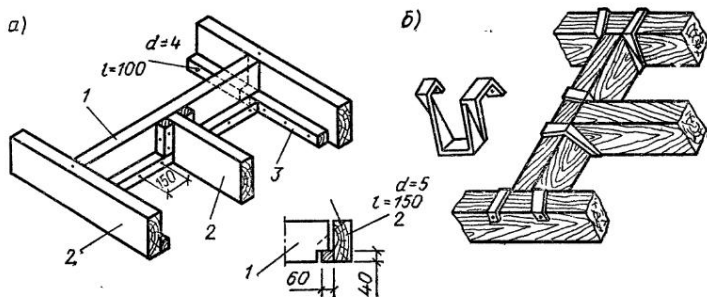


Рис. 3.30. Металлическая подножка (стремя) и концевое крепление короткой балки к балкам

*а — на деревянной подножке; б — на металлической подножке; 1 — короткая балка; 2 — балка; 3 — рейка*

с игольчатыми гвоздями (рис. 3.31), предназначенные для соединения узлов в несущих конструкциях.

Конекторы изготовляют в виде лент, разрезая затем по длине на нужные размеры. Их различают по номерам, толщине материала, по размерам игольчатых гвоздей, размещению и конфигурации. Ширина конекторов 25...152 мм, длина зависит от величины на-



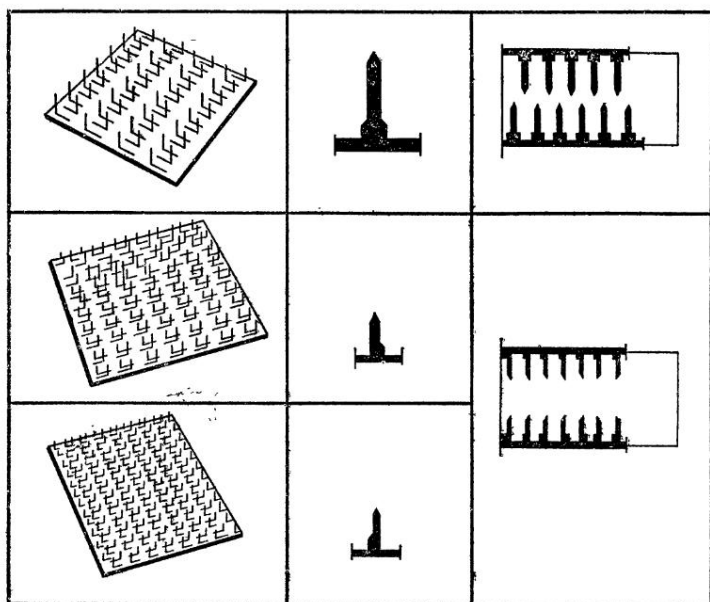


Рис. 3.31. Виды конекторов

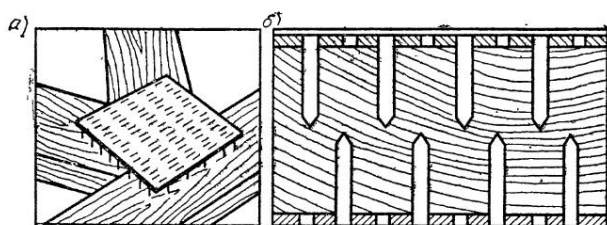


Рис. 3.32. Конекторы в соединениях  
 а — в узловом соединении; б — иглы конектора, вдавленные поперек волокон в древесину узлового соединения

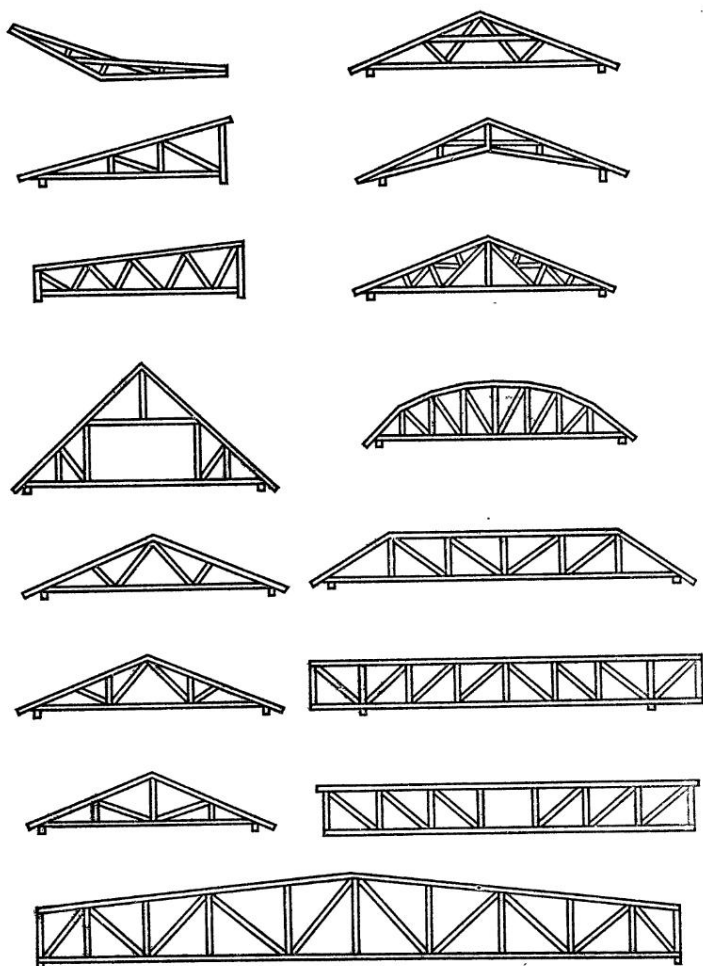


Рис. 3.33. Схемы ферм (пролетом 7,5...30 м), где используют конекторы

грузки. В угловых стыках конекторы впрессовывают попарно (рис. 3.32).

Конекторы впрессовывают перпендикулярно волокнам, деформируя их, но не разрушая. Деформированные волокна древесины надежно удерживают гвозди конектора, что обеспечивает прочность соединения. Игольчатые гвозди конектора располагают рядами,

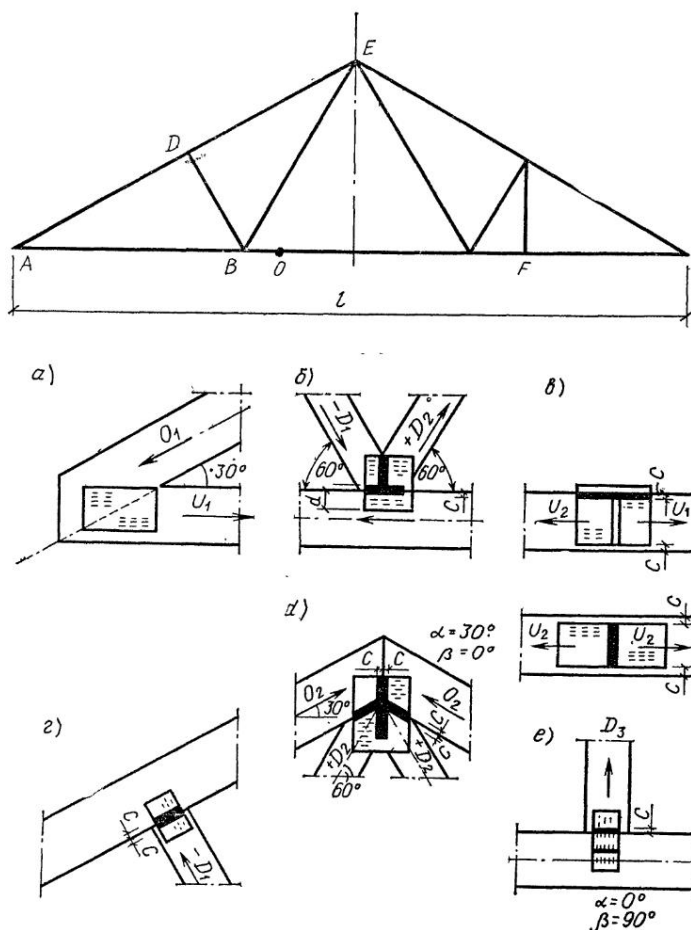


Рис. 3.34. Схема установки конектора и распределение нагрузки в узлах треугольных ферм

в шахматном порядке или кольцеобразно. Оцинкованная поверхность конекторов не подвержена коррозии. До установки конекторов деревянные соединения обрабатывают антисептиками.

Конекторы устанавливают в узлах конструкций, перекрывающих пролеты 7,5...30 м (рис. 3.33). Высота таких ферм 1...3,85 м.

Выбор конектора производится в зависимости от

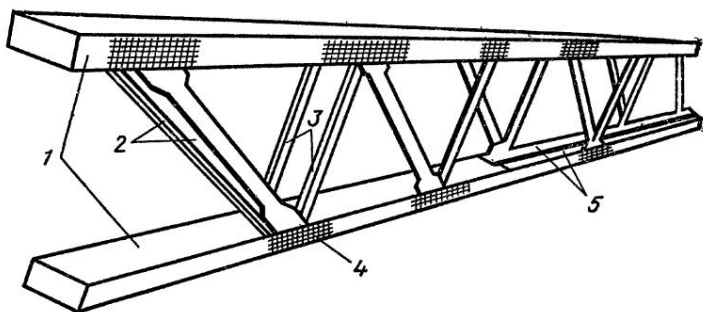


Рис. 3.35. Решетчатая балка

1 — верхний и нижний пояс из пиломатериалов; 2, 3 — металлические подкосы; 4 — конекторы; 5 — металлические накладки для укрепления поясов

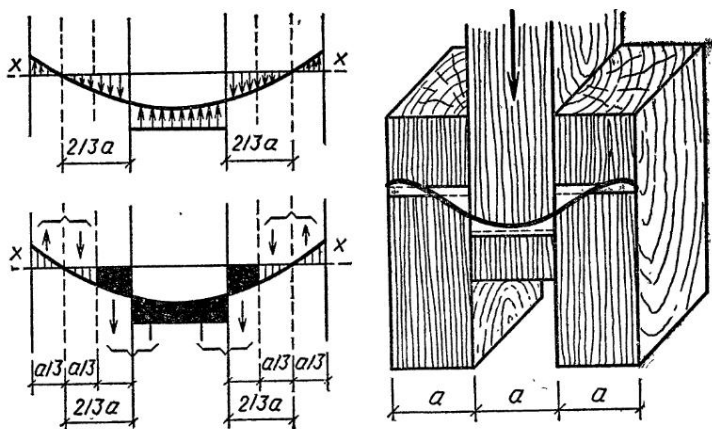


Рис. 3.36. Изгибы гвоздей под действием перегрузки

толщины используемых пиломатериалов (№ 14, 18, 20).

Схема крепления конекторов и распределение нагрузки в узлах треугольных ферм показана на рис. 3.34.

У решетчатых балок верхний и нижний пояс из пиломатериалов хвойных пород, узлы — из штампованной профильной стали. Деревянные и металлические элементы скреплены конекторами (рис. 3.35). Решетчатые балки по высоте имеют размеры 34, 45 и 65 см.

За счет сопротивления волокон древесины хорошо

удерживает гвозди, шурупы, болты и шпонки. Волокна древесины изгибаются и давят на поверхность забитого гвоздя, препятствуя его выдергиванию. Сопротивляемость древесины вбиванию гвоздей зависит от диаметра и длины гвоздя, плотности, твердости древесины, степени влажности, особенностей направления ее волокон и забивки гвоздя. Выдергивание гвоздей зависит от продолжительности времени нахождения их в древесине. В свилеватой древесине гвозди удерживаются крепче, чем в породах с прямыми волокнами. Только что забитый гвоздь удерживается в древесине крепче, чем по истечении времени.

Гвозди, забитые в торец (вдоль волокон), удерживаются на 25...30 % меньше, чем забитые поперек волокон. Способность древесины удерживать гвозди, забитые в радиальном или тангентальном направлении, примерно одинаковая.

Способность древесины удерживать гвозди, шурупы и другие крепления определяется силой их выдергивания. Древесина березы больше сопротивляется выдергиванию гвоздей, чем сосна, сохраняя эту способность в период эксплуатации конструкции. Во влажных условиях применяют оцинкованные гвозди.

Способность гвоздя сопротивляться нагрузкам при двойном смятии показана на рис. 3.36. На рисунке видно, как гвоздь, изгибаясь, сопротивляется выдергиванию. С увеличением нагрузки больше деформация гвоздя и древесины. Они пропорциональны прилагаемому усилию. Наибольшие напряжения возникают при соприкосновении среднего элемента с крайними на границе, уменьшаясь к середине.

## 4. Полуфабрикаты

Чтобы строительство было более рациональным, в столярных и плотничных работах применяют разнообразные полуфабрикаты и детали в виде переработанной древесины, обладающей новой формой и качеством.

## 4.1. ЩИТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Фанера. Лущеную фанеру или шпон получают при цилиндрическом лущении чураков. Ножевую фанеру (или строганую) получают при тангентальном строгании. Толщина такой фанеры 1...1,5 мм. Склеивая в несколько слоев лущеную или ножевую фанеру, получают клееную фанеру. Для клееной фанеры используют березу, сосну, бук, ясень и другие породы.

Для отделки поверхностей используют ножевую фанеру, т. е. тангентально строганую фанеру. Красивую поверхность при отделке мебели, в том числе и встроенной, получают используя ножевую фанеру красного дерева, дуба, свилеватой березы, ясеня и других древесных пород. Ножевую фанеру по ширине, длине, наличию пороков и дефектов обработки делят на три сорта. Ножевая фанера поступает в пакетах по 10...32 листа, сложенных в порядке строгания с одного чурака. Ее сушат до влажности  $8 \pm 2\%$ , измеряя в  $\text{м}^2$ .

Клееная фанера для отделки мебели состоит из трех или больше рядов ножевой фанеры, уложенных взаимно перпендикулярно.

Толщина клееной фанеры 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 9; 10 и 12 мм с отклонениями по толщине  $\pm 0,35... \pm 0,50$  мм.

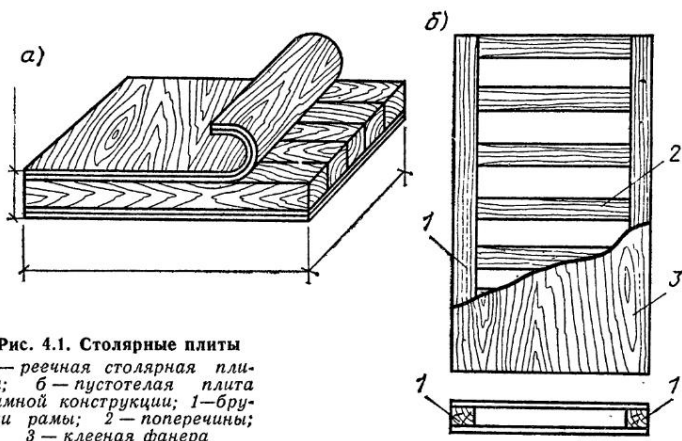
Породу клееной фанеры определяют по древесине лицевых слоев (рубашке). Пять сортов (А, АВ, В, ВВ и С) клееной фанеры определяют по наличию пороков древесины и дефектов обработки. Рубашка, т. е. качество наружного слоя, определяет сорт клееной фанеры. Тильная сторона фанерного листа допускается на сорт ниже.

Свойства клееной фанеры зависят от качества склеивания, ее прочности в эксплуатационных условиях, включая сырую среду. Клееную фанеру подразделяют на три сорта:

ФСФ — фанера, склеенная фенолформальдегидными клеями, отличающимися высокой водостойкостью;

ФК — склеенная карбамидными клеями со средней степенью водостойкости;

ФБА — склеенная казеиновым и альбуминовым клеем. Влажность фанеры первого и второго сорта — 5...10 %, третьего сорта — 6...15 %.



**Рис. 4.1. Столярные плиты**  
*а* — реечная столярная плита;  
*б* — пустотелая плита  
 рамной конструкции; 1—бруски  
 рамы; 2 — поперечины;  
 3 — клееная фанера

Склеенную фанеру распиливают на форматы, ее измеряют в м<sup>3</sup> или м<sup>2</sup>.

Освоено производство водостойкой клееной фанеры больших форматов, длиной 5600 и 7700 мм, с допустимыми отклонениями  $\pm 40$  мм, шириной 1500 мм ( $\pm 20$  мм), толщиной — 16 мм ( $\pm 0,9... 1$  мм) и 18 мм ( $\pm 0,9... 2$  мм).

Столярные плиты. В мебельной промышленности и строительстве столярные плиты заменяют доски. Преимущество столярных плит в том, что они не деформируются и обладают повышенной прочностью. Столярные плиты применяют для изготовления дверей, полов, перегородок, встроенной мебели и других конструкций.

Столярная плита (рис. 4.1) имеет три слоя, средняя часть состоит из реек, а наружные стороны — из склеенного шпона. Среднюю реечную часть плиты называют основой, а наклеенную с двух сторон фанеру (шпон) — лицевым и обратным слоем. Средняя часть столярной плиты предотвращает деформации усушки и разбухания, присущие пиломатериалу, поэтому реечное основание выполняют из одной древесной породы. Они не шире 1,5 части ее толщины. Между собой рейки соединяют впритык на гладкую фугу или в шпунт и гребень. Пустотелые столярные плиты состоят из разреженного реечного основания. Направ-

ление волокон фанеры должно быть перпендикулярно направлению реек.

Столярные плиты подразделяют на четыре типа:

НР — средняя часть (основа) из не склеенных между собой реек;

СР — средняя часть из склеенных между собой реек;

БР — средняя часть из блочно-реечных щитов;

БШ — средняя часть из блочно-шпоночных щитов.

Столярные плиты изготовляют размером: длина — 1525, 1830, 2500 мм (отклонение  $\pm 5$  мм); ширина — 1220, 1525 мм (отклонение  $\pm 4...5$  мм); толщина — 16, 19, 22, 25, 30 мм (отклонение  $\pm 4...1$  мм). Их измеряют в м<sup>3</sup> или м<sup>2</sup>.

Строительные щиты применяют при изготовлении перегородок, дверей, панелей и других ограждений. Древесина для изготовления таких щитов должна быть качественной и хорошо обработанной.

Филенчатые плиты изготовляют из сухих пиломатериалов первого сорта с дощатыми филенками (из склеенных на ребро досок), вставленных в пазы с внутренней стороны контурной рамы. Жесткость конструкции такой плиты обеспечивает промежуточное заполнение филенки. Сопряжение филенки с рамой закрывают профилированной рейкой.

Оклеенные плиты подразделяют на пустотелые и с заполнителями.

Пустотелые плиты состоят из рамы с поперечинами, имеющими промежутки. С наружной стороны отделаны клееной фанерой. Промежутки между элементами рамы не шире двадцатикратной толщины фанеры. Достоинство пустотелых плит — экономия дефицитного пиломатериала и легкость конструкции.

Плиты с заполнителями имеют основание из реек различной формы и размеров, толщиной, равной раме. Такой заполнитель может быть со склеенными или не склеенными между собой элементами. В качестве заполнителя используют обрезки брусков и реек, отходы фанеры, древесно-волоконистых и древесно-стружечных плит.

Древесно-стружечные плиты. Для их изготовления используют отходы деревообработки: опилки и стружки. Обрезки досок, сучья, ветки и другие отходы с помощью машин перерабатывают в стружку, которую



затем сушат до влажности 4...6 %. Сухую стружку в смесителях покрывают клеем из синтетических смол. Подготовленную стружечную массу рассыпают в стальные шаблоны, выравнивают, прессуют в холодной и горячей среде под давлением 0,5...2 МПа (5...20 кгс/см<sup>2</sup>) в зависимости от объемной массы плиты (табл. 4.1).

В древесно-стружечных плитах стружка расположена параллельно поверхности плиты. По плотности и качеству такие плиты делятся на семь марок: ПС-1, ПТ-1, ПС-3, ПТ-3, ЭСС, ЭТС, ЭЛМ. В трехслойных древесно-стружечных плитах для лицевых слоев, составляющих 1/16 часть общей толщины, применяют специально нарезаемую стружку, а для среднего слоя — стружку от деревообрабатывающих станков. Поверхность древесно-стружечных плит может быть шлифованной или нешлифованной. Объемная масса древесно-стружечных плит 500...800 кг/см<sup>3</sup>.

Древесно-стружечные плиты могут иметь стружку, спрессованную в экструзионном прессе (перпендикулярно поверхности). Древесно-стружечные плиты ЭС имеют плотную массу, а ЭМ — с пустотами (полостями).

Древесно-стружечные плиты обклеивают бумагой или ножевой фанерой; их поверхность шлифуется. Плиты марки ЭЛМ по длине имеют 29...50 цилиндрических полостей, диаметром 12...36 мм, объемная масса 350...450 кг/м<sup>3</sup>, прочность в 2 раза меньше, чем у сплошных древесно-стружечных плит. Измеряют плиты в м<sup>2</sup> с точностью до 0,1 м<sup>2</sup>.

Сплошные древесно-стружечные плиты имеют прочность, одинаковую во всех направлениях. Они не подвержены червоточине, устойчивы против загнивания. Плиты легко обрабатываются ручным и механизированным инструментом. Древесно-стружечные плиты соединяют шипами, гвоздями и шурупами.

Древесно-стружечные плиты применяют для изготовления мебели, при устройстве перегородок, обшивке потолков и других видов отделки.

Древесно-волокнистые плиты. При изготовлении таких плит стружка не превышает 50 % древесно-волокнистой массы, определяющей прочность плиты. Прессуют стружку с древесно-волокнистой массой, сочетая термическую обработку с большим удельным давлением. При этом отпадает необходимость в свя-

Таблица 4.1. Техническая характеристика древесно-стружечных плит

| Марка<br>древесно-<br>стружеч-<br>ных плит | Размеры, мм          |                   |                      |                   |                  |                   | Прочность, МПа (кгс/см²)  |                                             | Разбухание по толщине, %, не более |                                 |
|--------------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|                                            | длина                |                   | ширина               |                   | толщина          |                   |                           |                                             |                                    |                                 |
|                                            | номиналь-<br>ная     | отклоне-<br>ние ± | номиналь-<br>ная     | отклоне-<br>ние ± | номиналь-<br>ная | отклоне-<br>ние ± | на статичес-<br>кий изгиб | перпендику-<br>лярно поверх-<br>ности плиты | с гидро-<br>фобными<br>добавками   | без гидро-<br>фобных<br>добавок |
|                                            |                      |                   |                      |                   |                  |                   |                           |                                             |                                    |                                 |
| ПС-1                                       | 3500<br>1500         |                   | 1750<br>1500         |                   | 10               | 0,4               | 17 (170)<br>13 (130)      | 0,3 (3)                                     | 14                                 | 22                              |
| ПТ-1                                       |                      | 7                 | 1750<br>1500         | 5                 | 13               | 0,4               | 21,5 (215)<br>17 (170)    | 0,35 (3,5)                                  | 18                                 | 25                              |
| ПС-3                                       |                      |                   | 1750<br>1500         |                   | 16               | 0,5               | 17 (170)<br>13 (130)      | 0,3 (3)                                     | 14                                 | 22                              |
| ПТ-3                                       |                      |                   | 1750<br>1500         |                   | 19               | 0,6               | 21,5 (215)<br>17 (170)    | 0,35 (3,5)                                  | 18                                 | 25                              |
| ЭСС                                        | 1525<br>2000         | 5                 | 1250                 | 5                 | 13<br>16         | 0,3               | 10 (100)<br>8 (80)        |                                             |                                    |                                 |
| ЭТС                                        | 1830                 | 6                 | 1250                 |                   | 19<br>22         | 0,4               | 12 (120)<br>10 (100)      |                                             |                                    |                                 |
| ЭЛМ                                        | 1525<br>2000<br>2500 | 5<br>6            | 1250<br>2000<br>1250 |                   | 25<br>30<br>40   |                   |                           |                                             |                                    |                                 |

Примечание. Указанные марки древесно-стружечных плит относятся к группе прочности А.

зующем веществе (клее), за исключением производства особенно твердых плит.

Такие плиты изготавливают трех видов: полутвердые, твердые и особо твердые. Размеры и технические свойства таких плит даны в табл. 4.2.

Древесно-волокнистые плиты изготавливают из отходов деревообрабатывающего производства без связующих веществ. Твердые древесно-волокнистые плиты изготавливают с применением синтетических смол. Одну сторону древесно-волокнистой плиты, предназначенную для отделки, покрывают фактурой или обклеивают полимерной пленкой, имитирующей текстуру, или с рисунком. Выпускают плиты, покрытые эмалевыми красками, для защиты от загнивания их пропитывают синтетическими смолами, что повышает механическую прочность плит.

Древесно-волокнистые плиты используют при обшивке полотен дверей, стен, перегородок и как теплоизоляционный и звукопоглощающий материал. Древесно-волокнистая плита толщиной 10 мм эквивалентна теплоизоляции деревянной стены толщиной 30 мм или кирпичной — 150...170 мм.

Особо твердые древесно-волокнистые плиты используют для покрытия полов. Размеры плит по длине: 4200, 5100 и 5400 мм, остальные размеры приведены в табл. 4.3. Эти плиты пропитывают краской (по всей толщине) или грунтуют. Особо твердые древесно-волокнистые плиты (толщиной 3 и 4 мм) наклеивают на дощатую или бетонную основу, затем стыки уложенных плит шпатлюют и окрашивают.

Древесно-волокнистые плиты, оклеенные пленкой из синтетических смол, с подложенным вниз бумажным рисунком текстуры, имитируют ценные породы древесины. Такие плиты применяют в декоративных дверных полотнах, для отделки мебели.

1 м<sup>3</sup> любой плиты условно заменяет 1,75 м<sup>3</sup> пиломатериала.

Плиты из бумажного пластика (гетинакс). Такой пластик получают, пропитывая бумагу термореактивными смолами и формую плиту необходимой толщины, получая белый или другой цвет. Поверхность плит имитируют под текстуру ореха, карельской березы, под рисунок цветного мрамора.

Бумажные пластики декоративны, стойки по отно-

Т а б л и ц а 4.2. Виды, размеры и технические свойства древесно-стружечных плит

| Плиты         | Размеры и их отклонения, мм |            |        |            |              |            | Прочность на изгиб, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | Способность впитывать влагу, %, за 24 ч, не более |
|---------------|-----------------------------|------------|--------|------------|--------------|------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|               | длина                       | отклонение | ширина | отклонение | толщина      | отклонение |                                                |                                                   |
| Полутвердые   | 1600                        | ±5         | 1000   | ±5         | 8; 10        | ±0,7       | 10 (100)                                       | 40                                                |
|               | 1200                        |            |        |            |              |            |                                                |                                                   |
| Твердые       | 2500                        | ±5         | 1200   | ±5         | 4; 5<br>6; 8 | ±3         | 20 (200)                                       | 30                                                |
|               | 2400                        |            |        |            |              |            |                                                |                                                   |
|               | 2200                        |            |        |            |              |            |                                                |                                                   |
|               | 1800                        |            |        |            |              |            |                                                |                                                   |
| Особо твердые | 3600                        | ±5         | 1800   | ±5         | 4; 5         | ±3         | 40 (400)                                       | 20                                                |
|               | 3000                        |            |        |            |              |            |                                                |                                                   |
|               | 2700                        |            |        |            |              |            |                                                |                                                   |

Таблица 4.3. Стандартные размеры древесно-волокнистых плит

| Плиты                  | Объемная масса, кг/м³ | Размеры, мм |         |         | Сопrotивле-ние изгибу, не менее, МПа (кгс/см²) | Способность впитывать влагу, % за 24 ч, не более | Разбухание в воде, % за 24 ч, не более |
|------------------------|-----------------------|-------------|---------|---------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                        |                       | длина*      | ширина* | толщина |                                                |                                                  |                                        |
| Особо твердые          | Не менее чем 950      | 3600        | 1800    | 3, 4    | +0,3                                           | 15                                               | 12                                     |
|                        |                       | 3000        | 1600    |         |                                                |                                                  |                                        |
|                        |                       | 2700        | 1200    |         |                                                |                                                  |                                        |
|                        |                       | 2500        |         |         |                                                |                                                  |                                        |
| Твердые                | Не менее чем 850      | 2400        | 1000    | 3, 4    | +0,3                                           | 30                                               | 20                                     |
|                        |                       | 2200        |         | 5, 6    |                                                |                                                  |                                        |
|                        |                       | 1800        |         |         |                                                |                                                  |                                        |
|                        |                       | 1600        |         |         |                                                |                                                  |                                        |
| Полутвердые            | Не менее чем 400      | 1200        |         | 4, 5    | +0,7                                           | 40                                               | 20                                     |
|                        |                       |             |         | 6, 8    |                                                |                                                  |                                        |
| Изоляционно-отделочные | 250...350             | 3000        | 1700    | 8, 12   | ±0,7                                           | 2 (20)                                           | —                                      |
|                        |                       | 2700        | 1600    | 5, 20   |                                                |                                                  |                                        |
|                        |                       | 2500        | 1200    |         |                                                |                                                  |                                        |
|                        |                       | 1800        |         |         |                                                |                                                  |                                        |
| Изоляционные           | До 250                | 1200        |         | 12, 5   | ±1                                             | 1,2 (12)                                         | —                                      |
|                        |                       |             |         |         |                                                |                                                  |                                        |

\* Допустимое отклонение ±5.

\*\* В течение 2 ч.

шению к щелочам, кислотам, к воздействию масел. Они легко чистятся, негигроскопичны, термически стойки (до  $130^{\circ}\text{C}$ ). Бумажные пластики можно пилить, сверлить, они ломаются по надрезу, проведенному твердым и острым резцом. Прочность бумажного пластика 100 МПа ( $1000 \text{ кгс/см}^2$ ), а твердость поверхности 250 МПа ( $2500 \text{ кгс/см}^2$ ). Листами пластика отделывают стены кухонь, санитарных узлов, используют в производстве мебели. Морозостойкость позволяет использовать пластик в наружной отделке стен. Закрепляют бумажный пластик на реечной обрешетке хромированными шурупами или декоративными гвоздями. На сухую основу бумажный пластик приклеивают синтетической мастикой или казеиновым клеем.

Древесный слоистый пластик прессуют из лущеной фанеры толщиной 0,3...1,5 мм. Направление волокон в листах фанеры взаимно параллельно, перпендикулярно или под углом  $15...30^{\circ}$  друг к другу. У комбинированного пластика между слоями лущеной фанеры уложены слои из ткани, бумаги или другого волокнистого заполнителя. Длина листов пластика 700...3600, ширина 900...1200, толщина около 15 мм.

Прочность на изгиб 150...280 МПа ( $1500...2800 \text{ кгс/см}^2$ ) зависит от качества, толщины, взаимного расположения листов фанеры, состава и количества клея. Пластик можно пилить, сверлить и строгать. Он устойчив к высокой температуре ( $150^{\circ}\text{C}$ ) и не впитывает влагу (негигроскопичен). Комбинированным пластиком отделывают стены внутренних помещений (в том числе санитарных узлов) и наружные стены.

**Сборные паркетные доски и мозаичный паркет.**

Паркетные доски с лицевой стороны имеют 40...150 паркетных планок, наклеенных на реечное основание (рис. 4.2, а). Их длина 1200, 1800, 2400 и 3000 мм, ширина 150 и 160 мм, толщина 25 и 27 мм. Паркетные планки соединяют между собой на гладкую фугу, а для стыковки досок по их периметру предусмотрены паз и гребень.

Мозаичный паркет имеет размеры:  $400 \times 400$  мм,  $480 \times 480$  мм и  $600 \times 600$  мм (рис. 4.2, б). Паркетные планки толщиной 8 и 12 мм соединяют на гладкую фугу, наклеивая бумагу декстриновым клеем. Такой паркет укладывают на заранее подготовленное основание. Приклеивая мозаичный паркет водостойким клеем, с

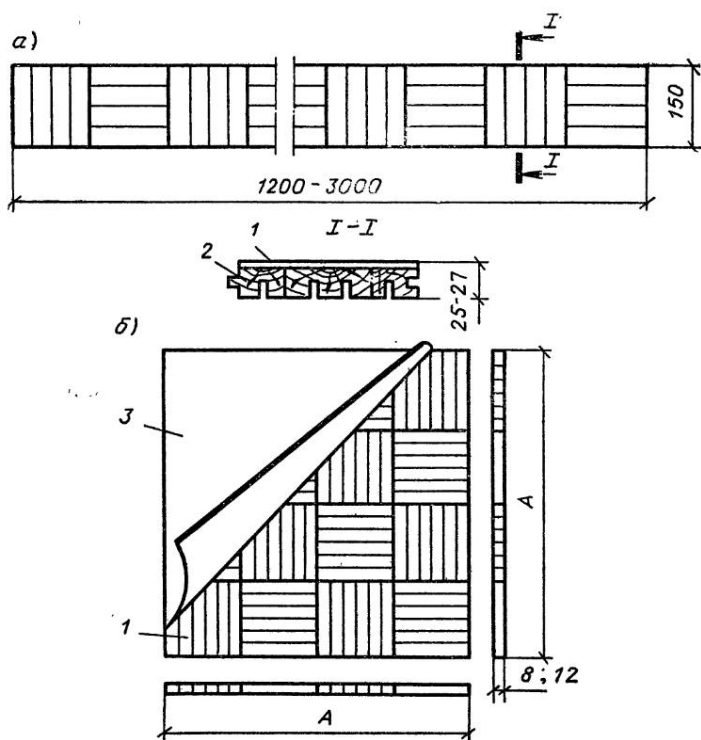


рис. 4.2. Паркетная доска и мозаичный паркет

*а — паркетная доска; б — мозаичный паркет, наклеенный на бумагу; 1 — паркетные планки; 2 — дощатое основание с пазами; 3 — лист бумаги*

лицевой поверхности удаляют бумагу. Планки в картах мозаичного паркета подобраны по цвету, породе, направлению волокон и размерам. Влажность паркетных планок не более 8...12 %.

Лигнамон. Пропитывая древесину различными препаратами и обрабатывая ее термически под давлением, получают плотную модифицированную древесину. Такая древесина разработана в Институте химии древесины Латвии, получила название лигнамон. Ее физико-механические свойства превосходят свойства естественной древесины.

Арболит и фибролит. Арболит — это разновидность легкого бетона. Его производят из размельченных (длиной 10...15 и толщиной до 3 мм) древесных отходов с влажностью 8...10 %; используют также солому,

камыш, стебли льна и конопли. Вяжущим служат портландцемент М400, известь, а также гипс. На 1 м<sup>3</sup> арболита требуется 280 кг сухих опилок, 350 кг извести и 350 л воды. Плотность арболита 400...700 кг/м<sup>3</sup>, предел прочности на изгиб — 0,9...1,2 МПа (9...12 кгс/см<sup>2</sup>), на сжатие — 1...3,5 МПа (10...35 кгс/см<sup>2</sup>) в зависимости от вяжущего.

Арболит — морозостойкий, огнестойкий и биологически стойкий материал. Его теплопроводность 0,09...0,14 ккал / (м·ч·град).

Арболит удерживает гвозди, его можно пилить пилами. Толщина наружных арболитовых стен 16...20 см.

Фибролит изготавливают из упаковочной стружки шириной 3,5, толщиной 0,1...0,5 и длиной до 500 мм, применяя в качестве вяжущего портландцемент М400 и гипс (см. табл. 7.7).

## 4.2. ПРОФИЛИРОВАННЫЕ СТРОГАНЫЕ ДЕТАЛИ (СТРОГАНЫЙ ПОГОНАЖ)

Строганный погонаж включает: наличники, плинтусы, галтели, поручни, подоконные доски, шпунтованные доски для чистого пола, декоративные рейки, элементы щитовых конструкций крыш.

Для строганого погонажа используют древесину I и II сорта. На качество такой продукции влияют пороки древесины, дефекты обработки и влажность материала. Влажность досок для пола не более 12, а для остального строганого погонажа — 15 %.

Допустимые отклонения от номинальных размеров для строганых строительных деталей:

|                                        |      |
|----------------------------------------|------|
| длина                                  |      |
| для не распиленного на детали погонажа | ±5   |
| для распиленного на детали погонажа:   |      |
| по толщине                             | ±1   |
| по ширине                              | ±2   |
| другие профильные размеры              | ±1   |
| размеры пазов профиля                  | ±0,5 |
| размеры гребня профиля                 | ±0,5 |

Наличники — это узкие тонкие строганные доски, гладкие или с выфрезерованным профилем (рис. 4.3, а), используемые как декоративный элемент.

Плинтусы — это декоративные элементы, обрамля-



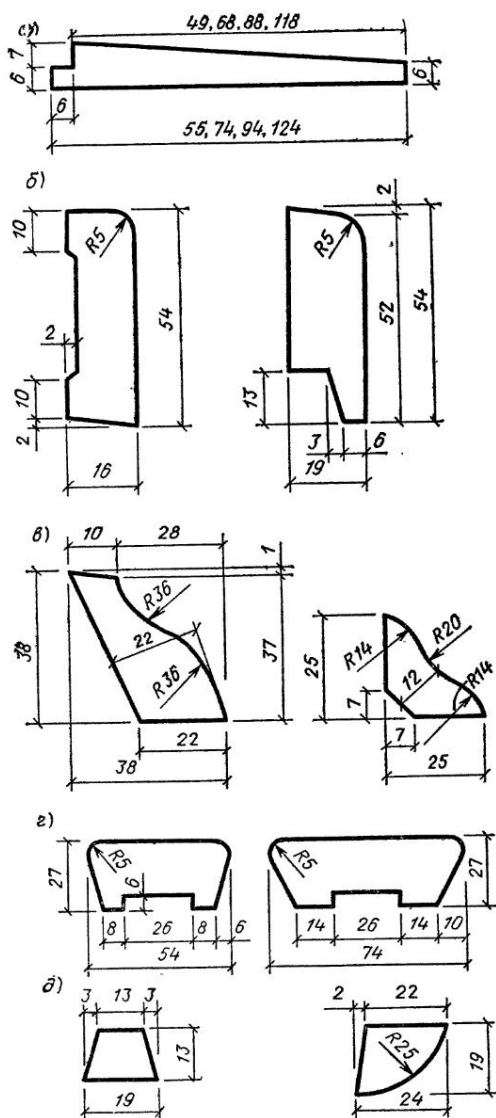


Рис. 4.3. Строганные профилированные детали (строганный погона  
 а — наличник; б — плинтус; в — галтель; г — поручни лестничных  
 д — декоративные рейки

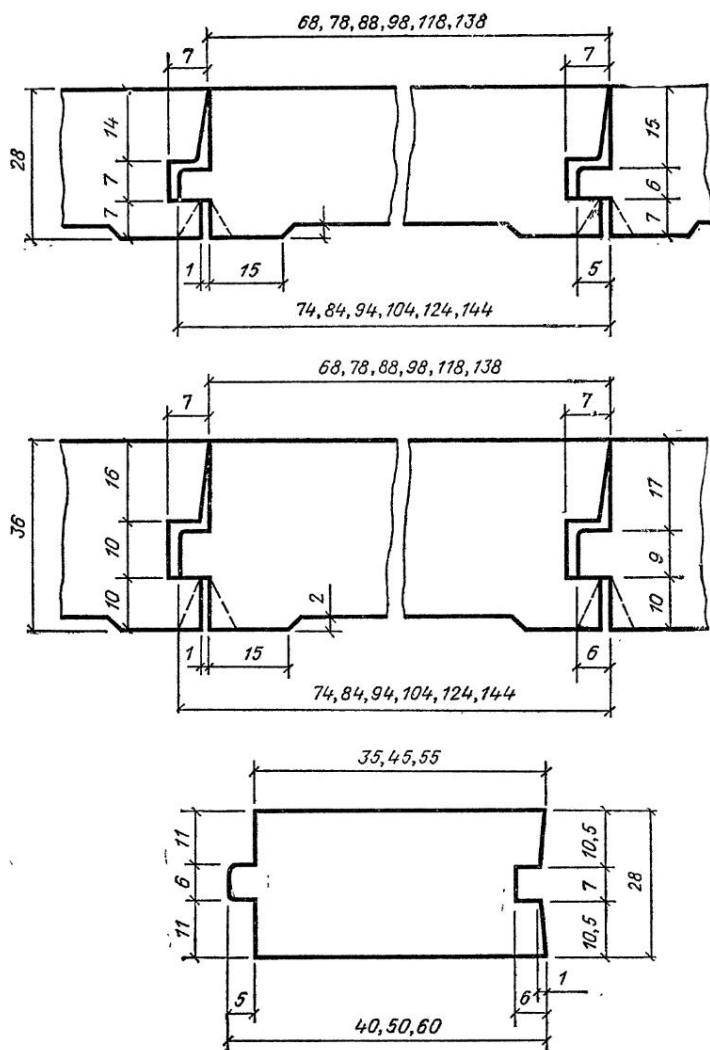


Рис. 4.4. Доски для пола

ющие примыкания пола к стене. Их профиль и размеры даны на рис. 4.3, б. Два последних плинтуса применяют в полах общественных зданий. Плинтусы могут иметь и другие профили, например для пола с теплым подпольем (см. раздел «Полы»).

Поручни лестниц изготовляют из пиломатериалов, не имеющих сучков, трещин, косослоя, гнили, червоточины и других пороков древесины. Декоративные поручни и перила украшают лестницу (рис. 4.3, г). Материалом для поручней является ясень и другие лиственные породы.

Декоративные рейки ограждают стыки, их изготовляют из качественных пиломатериалов (рис. 4.3, д).

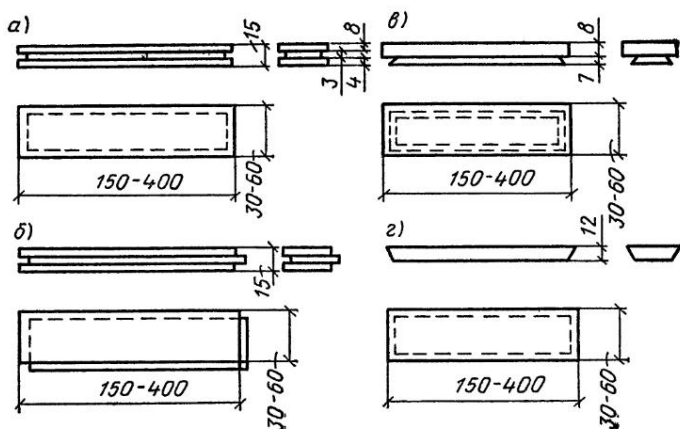
Доски для пола имеют толщину 36, 28 и 22 мм (рис. 4.4). Для полов, подверженных большим динамическим нагрузкам (производственные помещения, спортивные залы и тому подобные помещения) используют доски толщиной 36 мм. Доски 28 и 22 мм используют в полах жилых зданий. Нижнюю поверхность половых досок покрывают антисептиком. Одна кромка половых досок имеет паз (шпунт), другая — гребень. Одна сторона гребня немного скошена, чтобы он легче входил в паз. Низ доски (под пазом) на 1 мм уже верхней. Этим обеспечивается плотное соединение уложенных досок, как показано на рис. 4.4. Половые доски делают из сосны, они качественнее и прочнее досок, изготовленных из ели.

Подробнее эта тема разработана в разделе «Полы».

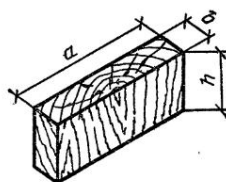
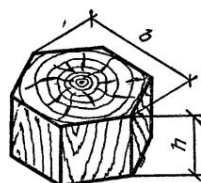
Паркетные планки (рис. 4.5) служат для устройства полов из штучного паркета. Длина паркетной планки 15...400 мм с градацией 50 мм, ширина — 30...70 мм с градацией 5 мм, толщина — 12 мм. Их изготовляют из дуба, бука, березы, лиственницы, ясеня, клена, ильма, вяза, каштана, белой акации, сосны и других пород. Влажность паркетной планки в пределах 6...10 %.

Подоконные доски изготовляют из качественных пиломатериалов. Не допускается коробление, но могут быть сучки, сросшиеся с древесиной. Длина подоконной доски 600...2800 мм, ширина — 150...350 мм, толщина — 34...42 мм. Узкие подоконные доски (150 мм) изготовляют из цельной доски, а широкие — из 2...4 досок.

Конструкция щитовых крыш. Ее собирают из конструктивных элементов — щитов на стропильной площадке.



**Рис. 4.5. Паркетная планка**  
*а — с прямоугольными пазами; б — с прямоугольным пазом (шпунтом) и гребнем; в — с клиновидными пазами; г — с косыми краями*



**Рис. 4.6. Деревянные шашки для пола шестигранные и прямоугольные**

### 4.3. КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ШАШКИ ДЛЯ ПОЛА И ШТУКАТУРНАЯ ДРАНКА

Кровельные материалы. Кровельную дощечку, гонт и дранку изготавливают из чурок качественной древесины, допускаются сучки (диаметром до 1 см), сросшиеся с древесиной. Материал должен быть без трещин, синевы, червоточины, признаков гнили. Кровельные материалы обрабатывают водостойкими антисептиками (см. разд. 1). Их влажность не более  $25 \pm 3 \%$ .

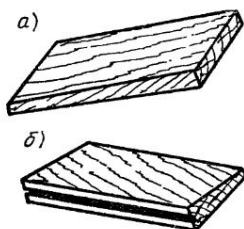


Рис. 4.7. Кровля из древесины

а — кровельная дощечка;  
б — гонт

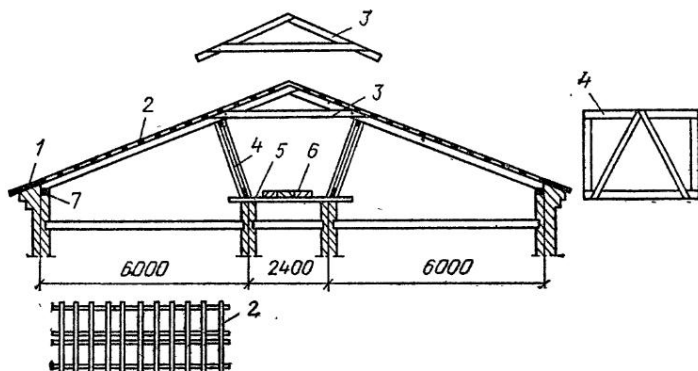


Рис. 4.8. Сборная конструкция крыши

1 — щит свеса кровли; 2 — стропильный щит; 3 — стропильная ферма; 4 — рамная опора; 5 — щит опоры; 6 — щит прохода; 7 — верхняя обвязка (мауэрлат)

Кровельная дощечка имеет клиновидную форму (вдоль волокон) (рис. 4.7, а), ее длина 400...600 мм с градацией 50 мм, ширина — не менее 70 мм, толщина в одном конце 13, в другом 3 мм. Ее выпиливают из осины, ели, пихты и кедра.

Гонт — это клиновидные дощечки, со скосом поперек волокон (рис. 4.7, б). Длина гонта 500...700 мм с градацией 100 мм, ширина — 70...120 мм с градацией 10 мм, толщина одной стороны 15 мм, другой — 3 мм. У толстого края гонта — трапециевидный паз. Выпиливают гонт из сосны, ели, пихты, кедра и осины.

Кровельную дранку получают раскалыванием чураков хвойных и мягколиственных пород вдоль волокон специальными машинами. Длина дранки 400...1000 мм, толщина — 3...5 мм.

Деревянные шашки полов (брусчатка). Их укла-

дывают для устройства полов и садовых дорожек. Деревянные шашки напиливают из бревен различной толщины. Они имеют шестиугольную, прямоугольную и круглую формы (см. рис. 4.6).

Шашки для дорожек высотой 8...100 мм. Шашки шестигранной формы имеют ширину 120...200 мм, длина стороны шашки четырехугольной формы — 100...260 мм, ширина — 40...100 мм. Их изготавливают из хвойных и твердолиственных пород (ясень, клен, ильм, вяз). Для защиты от гниения их антисептируют. Четырехугольные шашки укладывают в дорожки различными узорами.

Штукатурная дранка. Ее изготавливают из реек, брусков, горбылей, отходов фанеры. В дранке допускаются сросшиеся с древесиной сучки (диаметром до 10 мм) и также отверстия от выпавших сучков.

Штукатурную дранку распиливают или раскалывают вдоль волокон на специальной машине. Толщина дранки 2...3 мм, ширина — 15...20 мм, длина 70...100 см. Штукатурную дранку доставляют в связках по 100 шт. или собранную в виде решетки и уложенную в пакеты по 10 м<sup>2</sup> в каждой.

Такие крыши состоят из стропил, стропильной фермы, рамной опоры и обрешетки. Монтаж щитовых крыш сокращает затраты труда в 2...3 раза (рис. 4.8).

#### **4.4. ОКОННЫЕ И ДВЕРНЫЕ БЛОКИ**

Оконные блоки состоят из коробки, открывающихся и неоткрывающихся створок (фрамуг), подоконной доски и слива. Балконная дверь состоит из коробки и застекленной створки (рис. 4.9).

В жилых помещениях отношение площади окна к площади пола принято от 1 : 5 до 1 : 8. При этом учитывают не всю площадь оконного блока, а только застекленную часть створок (рис. 4.10).

В климатических условиях умеренного пояса теплоизоляцию жилых помещений обеспечивает двойное остекление. Окна летних помещений имеют одинарное остекление. В районах с суровым климатом используют окна с трехслойным остеклением.

Для проветривания помещений устраивают форточки или узкие створки на высоту окна.

Размеры оконных и дверных блоков обозначают в

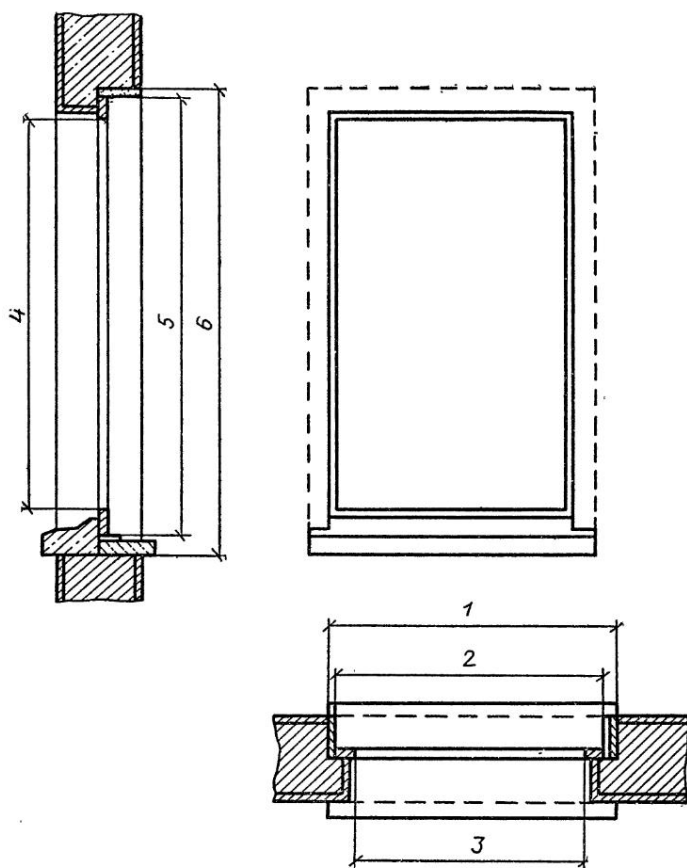
|       |          |        |         |       |         |       |       |           |
|-------|----------|--------|---------|-------|---------|-------|-------|-----------|
|       |          | 06.09  |         | 06.12 |         |       |       | P C       |
|       |          |        |         |       |         |       |       | 548 563   |
|       |          | 09.09  |         | 09.12 | 09.13,5 | 09.15 |       | 848 863   |
|       |          |        |         |       |         |       |       |           |
| 12.06 | 12.17,5  |        | 12.10,5 | 12.12 | 12.13,5 | 12.15 | 12.18 | 1148 1163 |
|       |          |        |         |       |         |       |       |           |
|       | 12.07,5A | 12.09A |         |       |         |       |       |           |
|       |          |        |         |       |         |       |       |           |
| 15.06 | 15.07,5  |        | 15.10,5 | 15.12 | 15.13,5 | 15.15 | 15.18 | 1448 1463 |
|       |          |        |         |       |         |       |       |           |
|       | 15.07,5A | 15.09A |         |       |         |       |       |           |
|       |          |        |         |       |         |       |       |           |
|       | 18.07,5  | 18.09  |         | 16.12 | 18.13,5 | 18.15 | 18.18 | 1748 1763 |
|       |          |        |         |       |         |       |       |           |
| P 580 | 730      | 880    | 1030    | 1170  | 1320    | 1470  | 1770  |           |
| C 590 | 740      | 890    | 1040    | 1180  | 1330    | 1480  | 1780  |           |

|       |         |       |  |           |
|-------|---------|-------|--|-----------|
|       | 22.07,5 | 22.09 |  | P C       |
|       |         |       |  | 2163 2178 |
|       | 24.07,5 | 24.09 |  | 2363 2378 |
|       |         |       |  |           |
| P 730 | 880     |       |  |           |
| C 740 | 890     |       |  |           |

Рис. 4.9. Габаритные схемы стандартных оконных блоков (а) и блоков балконных дверей (б)

мм. Первое число обозначает высоту, второе — ширину. Размеры указывают и в дм (1 дм = 100 мм). Оконные блоки и балконные двери по конструкции подразделяют на две группы-серии: серия Р — с широкой коробкой и с двойными отдельно стоящими оконными створками (переплетами). Серия С — с узкой коробкой с двойными спаренными оконными створками. Обозначения серии дополняют буквой О для оконных



**Рис. 4.10. Блок оконного проема (вид спереди и разрез)**

*1 — ширина окна; 2 — ширина оконного переплета; 3 — ширина освещаемости; 4 — высота освещаемости окна; 5 — высота оконного переплета; 6 — высота окна по ГОСТ*

блоков, буквой Б — для балконных дверей, например оконные блоки ОС, блоки балконных дверей БС. После буквенных обозначений указывают размеры оконных блоков и балконных дверей — высота и ширина их проемов, например ОС 15.12 или БС 22.14.

Дополнительные обозначения изделий:

А — оконные блоки без верхних или нижних фрамуг;





Рис. 4.11. Детали оконного блока с наплавом  
а — вертикальный разрез; б — горизонтальный разрез

Г — оконные блоки с верхними и нижними фраму-  
гами;

Е — оконные блоки с нижней фрамугой;

Н — оконные блоки с тремя створками и нижней  
фрамугой.

По конструкции створок, стороне и способу их от-  
крывания различают окна с наплавом и без наплава.  
Створки с наплавом открываются в сторону помеще-  
ния (рис. 4.11), а без наплава — в противоположные  
стороны (рис. 4.12). Окна с наплавом герметичнее, чем  
без наплава, у которых из-за неплотности притвора  
створок возможны циркуляция воздуха и охлаждение  
помещения. Оконные блоки, имеющие две застеклен-  
ные створки, скрепленные винтами, называют спарен-  
ными (рис. 4.13).

Оконные блоки большой высоты сверху усилива-  
ют средником, что уменьшает высоту створок и обес-  
печивает плотное их соединение с коробкой. Для гер-  
метизации притвора створок глубина паза должна  
быть не менее 10 см.

Для отвода осадков нижний элемент створки и от-  
лив с капельником выполняют из цельной древесины.  
Отлив с капельником, изготовленный из отдельного  
бруска, прикрепляют к нижнему элементу оконной  
створки (рис. 4.14).

В паз в нижней части коробки прибивают полосу  
из оцинкованной жести, обеспечивающую отвод воды.

Конструктивные особенности окон и балконных две-  
рей предусматривают и другие технологические тре-  
бования:

уплотнение створок пенополиуретановыми проклад-  
ками;

установку оконных блоков и балконных дверей с  
учетом климатического района.

Двери по месту их установки бывают наружные и  
внутренние.

Наружные двери акцентируют вход в здание (рис.  
4.15). Их выполняют массивными и больших разме-  
ров, нередко по индивидуальным проектам.

Внутренние двери отделяют одно помещение от дру-

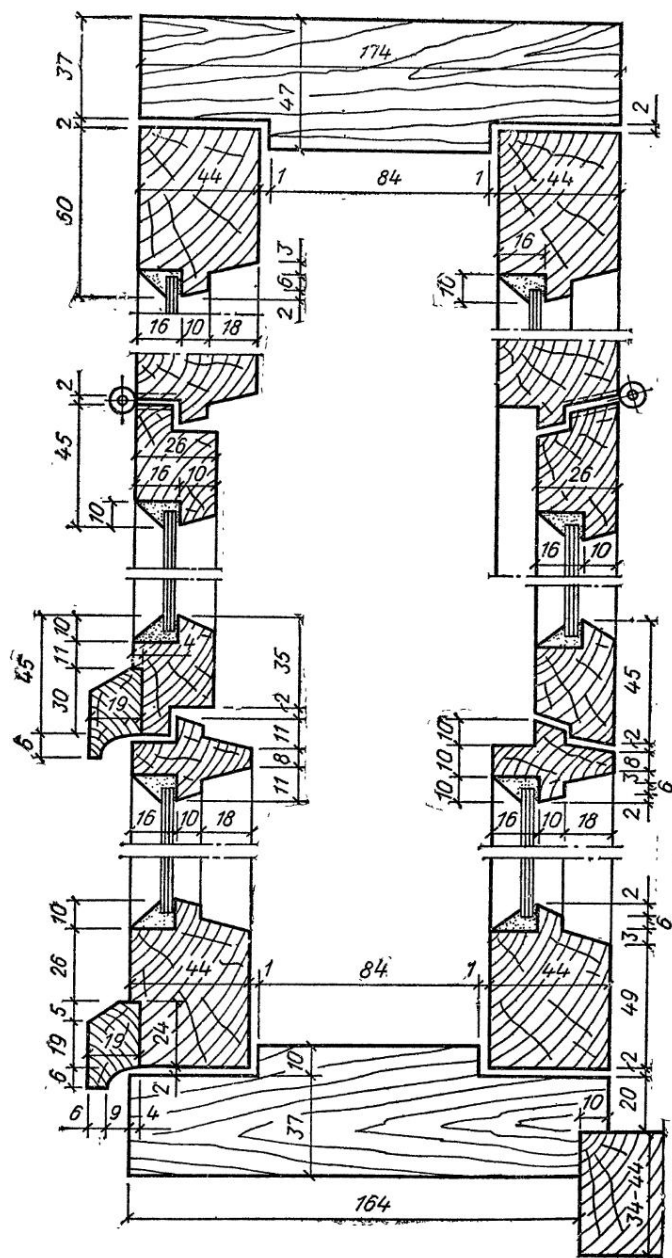


Рис. 4.12. Детали оконного блока без напlava (вертикальный разрез)

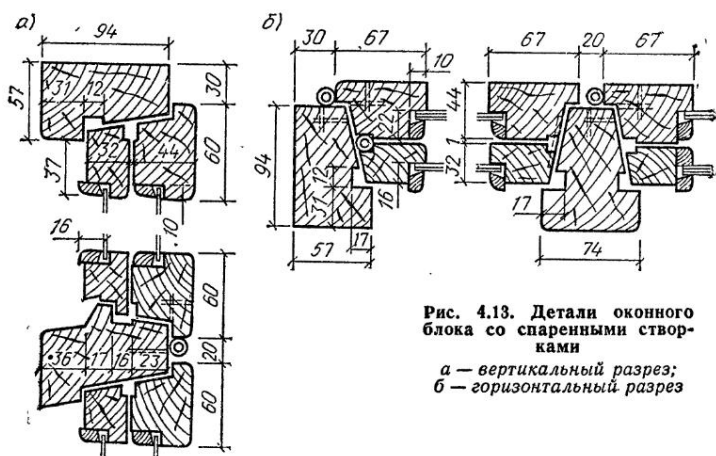
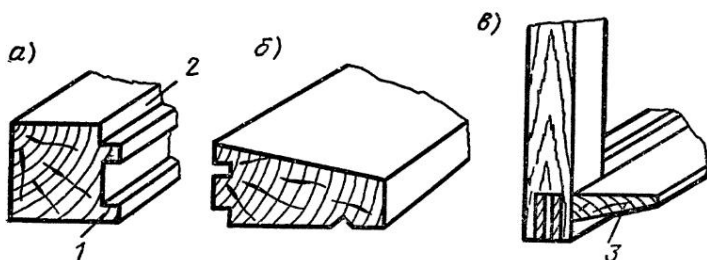


Рис. 4.13. Детали оконного блока со спаренными створками

*a* — вертикальный разрез;  
*б* — горизонтальный разрез

Рис. 4.14. Водоотлив переплета и его крепление

*a* — нижний элемент (брусок) оконной створки; *б* — сток с капельником; *в* — нижняя часть створки со стоком и капельником; 1 — выступ (ребро); 2 — паз; 3 — отлив



гого и через них обеспечивается эвакуация в аварийных ситуациях (рис. 4.16).

По числу створок двери делят на одно-, дву- и полусторчатые (рис. 4.17; *a*).

Различают двери плотничные и столярные (рис. 4.17, *б*).

Плотничные двери изготовляют из строганных или нестроганных обрезных досок с поперечинами, прибитыми гвоздями или вставленными в паз. Поперечины

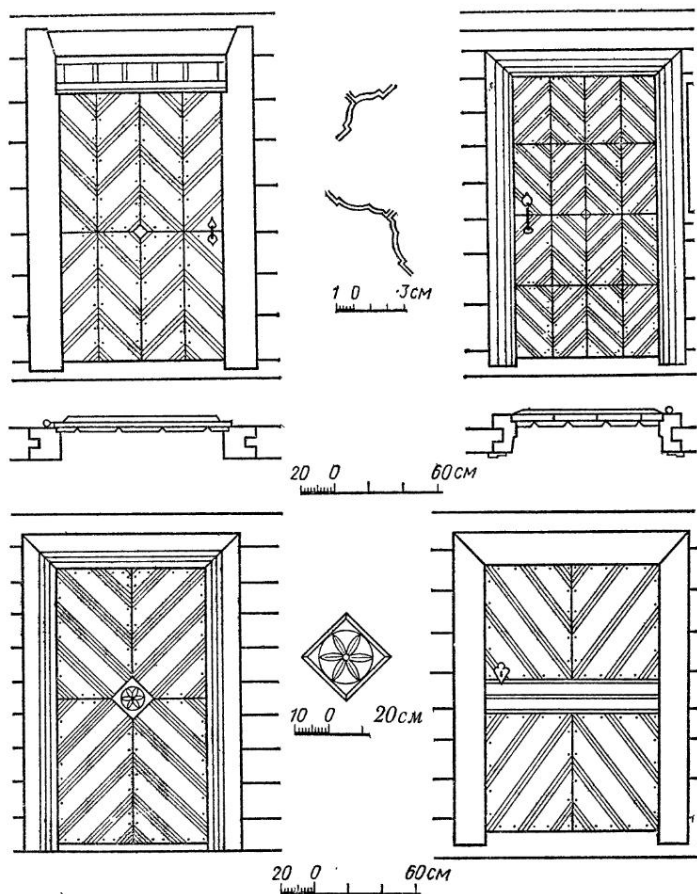


Рис. 4.15. Входные двери жилых, общественных зданий с отделкой в елочку или в квадрат строгаными профильными рейками или досками

наружных плотничных дверей обращены в сторону помещения. Такие двери устраивают в хозяйственных и временных постройках.

Столярные двери предназначены для жилых и общественных зданий. Их гладкое полотно выполняют рамной или массивной конструкции. Рама двери обшита отделочными плитами или дощечками или имеет контурную раму с филенками из досок или фанеры. Наружные двери утепляют. Столярные двери изготов-

|                                                                                           |  |                                                                                           |                                                                                            |                                                                                            |  |                                                                                            |                                                                                            |                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21.7<br> |  | 21.9<br> | 21.10<br> | 21.12<br> |  |                                                                                            |                                                                                            | <br>2000<br>2071 |
| МОНТАЖНАЯ ДОСКА                                                                           |  |                                                                                           | 24.10<br> | 24.12<br> |  | 24.15<br> | 24.19<br> | <br>2300<br>2371 |
| 600<br>670                                                                                |  | 800<br>870                                                                                | 900<br>970                                                                                 | 1100<br>1170                                                                               |  | 1402<br>1472                                                                               | 1802<br>1872                                                                               |                                                                                                   |

|  |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                            |                                                                                            |                                                                                            |                                                                                            |                                                                                            |                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 21.8<br> | 21.9<br> | 21.10<br> |                                                                                            | 21.13<br> |                                                                                            |                                                                                            | <br>2000<br>2071 |
|  |                                                                                           |                                                                                           | 24.10<br> | 24.12<br> |                                                                                            | 24.15<br> | 24.19<br> | <br>2300<br>2371 |
|  | 700<br>770                                                                                | 800<br>870                                                                                | 900<br>970                                                                                 | 1100<br>1170                                                                               | 1202<br>1272                                                                               | 1402<br>1472                                                                               | 1802<br>1872                                                                               |                                                                                                   |
|  |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                            |                                                                                            | 21.13<br> |                                                                                            |                                                                                            | <br>2000<br>2071 |
|  |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                            |                                                                                            |                                                                                            | 24.15<br> | 24.19<br> | <br>2300<br>2371 |
|  |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                            |                                                                                            | 1204<br>1298                                                                               | 1404<br>1498                                                                               | 1804<br>1898                                                                               |                                                                                                   |

Рис. 4.16. Схемы стандартных габаритов внутренних дверей жилых и общественных зданий

ляют остекленными, в качестве филенки служит стекло. Остекленные полотна разделяют горбылками, придающими двери декоративный вид. Стекла закрепляют гладкими или декоративными штапиками.

Внутренние двери не имеют порога, за исключением наружных дверей, дверей санитарных узлов.

Дверные полотна к коробке навешивают на петлях. Поперечное сечение брусков дверных коробок имеет различные профили (рис. 4.18). Дверная коробка без

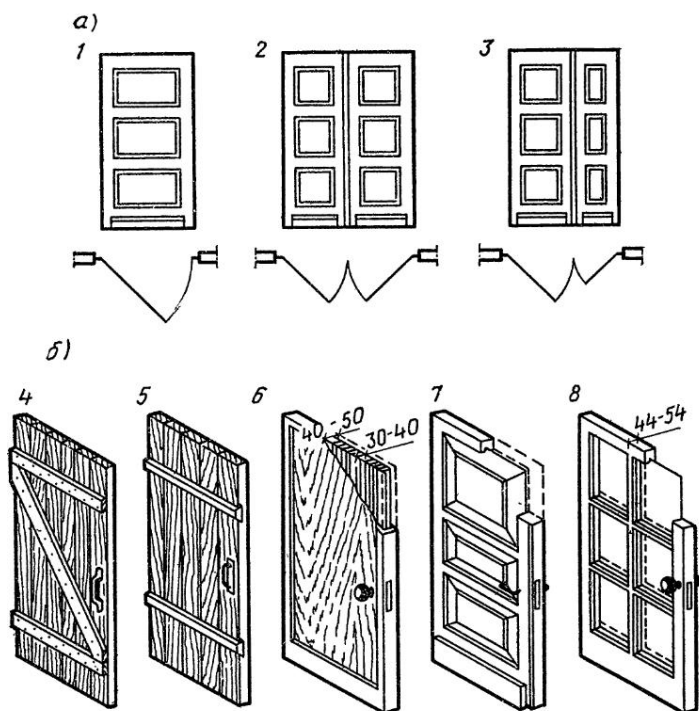
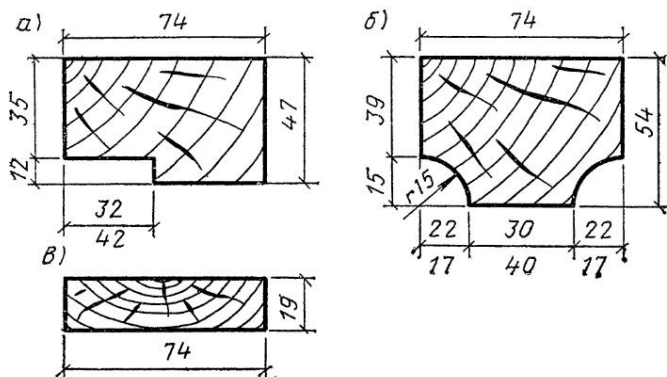
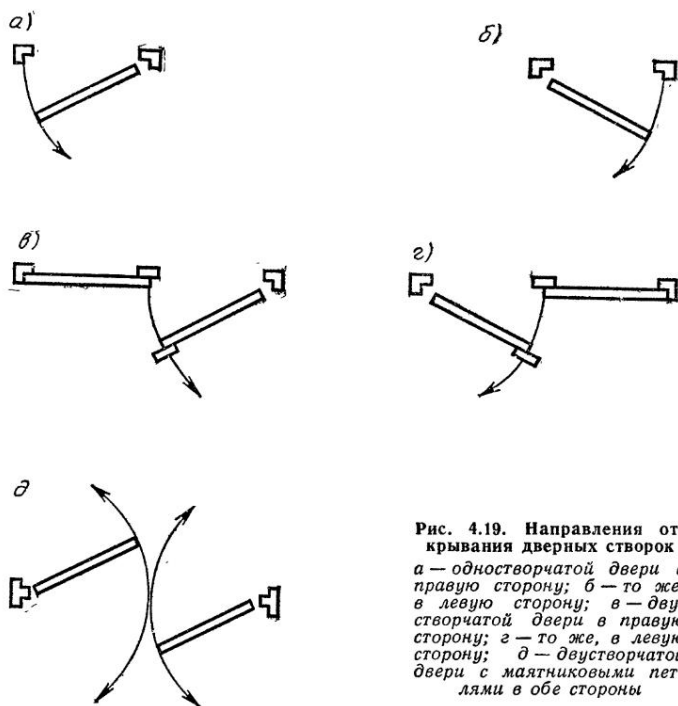


Рис. 4.17. Виды и конструкции дверей

*а* — вид спереди и открытие створок; *б* — конструкция дверных полотен; 1 — одностворчатая дверь; 2 — двустворчатая дверь; 3 — полуторастворчатая дверь; 4, 5 — плотничные двери; 6, 7 — столярные двери; 8 — остекленные двери





**Рис. 4.19. Направления открывания дверных створок**  
 а — одностворчатой двери в правую сторону; б — то же, в левую сторону; в — двустворчатой двери в правую сторону; г — то же, в левую сторону; д — двустворчатой двери с маятниковыми петлями в обе стороны

порога состоит из двух боковых и одного верхнего элемента.

Раму дверного полотна изготовляют из сухих пиломатериалов толщиной 40 мм, доски для филенок используют тоньше. Входные двери в квартиру должны быть прочными, не пропускать тепло и звук. Для внутриквартирных дверей полотна имеют толщину 30 мм.

Тип и размеры стандартных дверей приведены на рис. 4.15.

Рамы остекленных дверей изготовляют из дуба,



**Рис. 4.18. Профили поперечного сечения дверных коробок**  
 а — профиль с пазом для дверной створки; б — профиль бокового элемента коробки остекленной створки двери с маятниковыми петлями; в — нижний элемент коробки без порога



ясеня или сосны. Прочность дверного полотна обеспечивает угловая вязка рамы на сквозных шипах, посаженных на клей с двусторонним заклиниванием. Различают двери правого или левого направления (рис. 4.19).

Изготовленные двери не должны иметь пороков древесины и дефектов обработки, должны отличаться хорошей отделкой и отвечать эксплуатационным требованиям.

#### 4.5. ОКОННАЯ И ДВЕРНАЯ ФУРНИТУРА

Навесные и запорные приборы, включающие оконные и дверные петли, стяжные приборы, задвижки, ограничители, называют фурнитурой.

Пластинчатые петли (рис. 4.20) служат для навески оконных створок, фрамуг и дверных полотен. Петля состоит из двух пластинок, соединенных шарниром. По конструкции различают неразъемные, разъемные, разъемные с вынимающимся стержнем и вколотные петли.

Петли с вынимающимся стержнем устанавливают

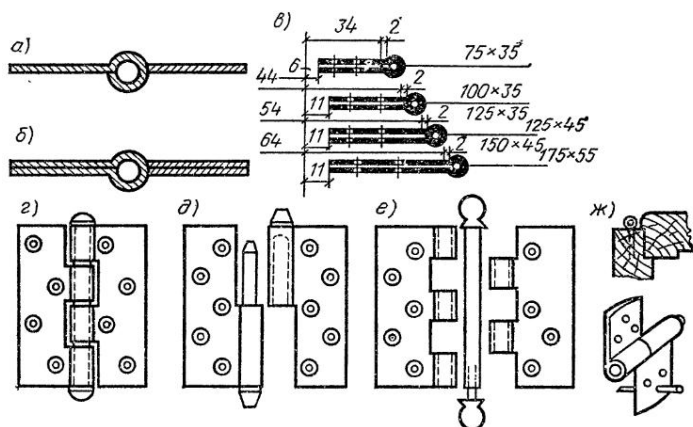
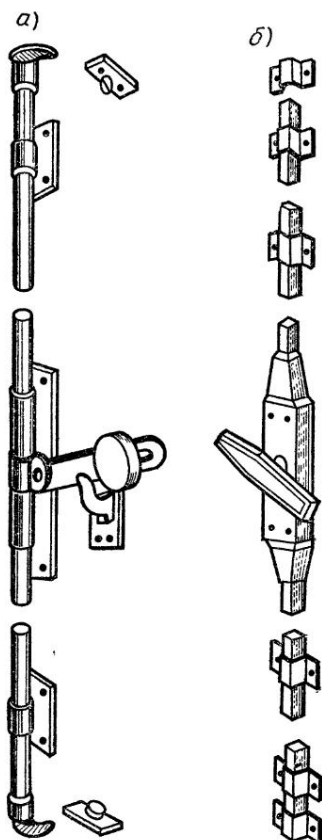


Рис. 4.20. Пластинчатые петли

а — изгиб пластинок для шарнира; б — изгиб для шарниров двойных пластинок; в — размеры пластинок петель в зависимости от толщины коробки и створки; г — неразъемная петля; д — разъемная петля; е — петля с вынимающимся стержнем шарнира; ж — вколотая петля

**Рис. 4.21. Оконные шпингалеты**

*а — одностержневой;  
б — двухстержневой*



там, где нельзя поднять створки дверей или окон. Для навески или снятия с такой петли оконной створки (дверного полотна) требуется только вытянуть стержень из шарнира петли.

Неразъемные петли устанавливают, если створки окна или дверного полотна можно приподнять и снять с петель.

Неразъемные петли со стержнем, закрепленным в шарнире, служат для навески небольших оконных створок (форточек, фрамуг). Для их снятия отвинчивают одну из пластин петли.

Пластинчатая петля соответствует размеру оконных, дверных створок и четверти коробки. Недопусти-

мо искривление пластинок петель, сдвинутые вместе они должны совмещаться по периметру. Головка шурупа в отверстии петли не должна иметь заусениц. Головки шурупа в отверстиях петли должны быть утоплены заподлицо с поверхностью пластинки. Петли укомплектовывают по размерам и числу шурупами.

Вколотые петли предназначены для навешивания окон и дверей, боковые створки которых имеют паз. Разметив места установки петли (в створке и коробке), выбирают пазы, забивая туда пластинки петли и закрепляя их металлическими шпильками или шурупами в просверленных ранее отверстиях (рис. 4.20, ж).

В общественных зданиях при навеске дверей используют пружинные двусторонние петли (маятниковые), обеспечивающие открывание полотен в обоих направлениях.

Дверные ручки отличаются по форме и материалу. Различают ручки входных дверей, балконных дверей и комнатных дверей.

Оконные ручки по сравнению с дверными имеют меньшие размеры и другую конструкцию.

Буферный ограничитель, привинченный сверху наружной створки, предупреждает удары наружного и внутреннего переплетов. Оконные и дверные ручки изготавливают из пластмассы или металла. Их лицевые части никелируют, хромируют или комбинируют металл с пластмассой. Получают распространение новые конструкции фурнитуры из алюминиевых сплавов с последующим анодированием.

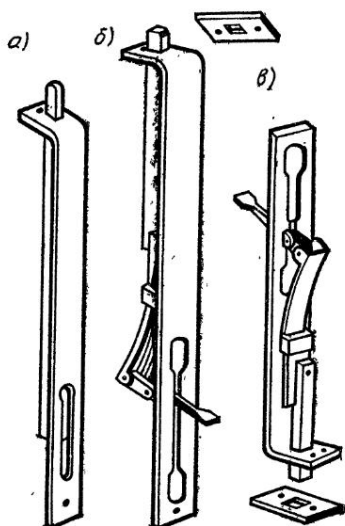
Оконными шпингалетами запирают оконные створки (рис. 4.21). Они бывают двух типов: с одним или двумя стержнями. Поворотом ручки одноствержневого шпингалета (рис. 4.21, а) стержень поворачивается и крючки на его концах входят в шипы коробки, закрывая створки переплетов.

При повороте ручки двустержневого шпингалета (рис. 4.21, б) его верхний и нижний концы входят в проушины коробки. Для плотного запираания створок в проушинах имеется вращающийся ролик. Запирающиеся концы шпингалета, двигаясь по ролику, плотно закрепляют створки переплетов.

Дверные шпингалеты закрепляют створку (двустворчатой двери) сверху и внизу. Верх дверной створ-

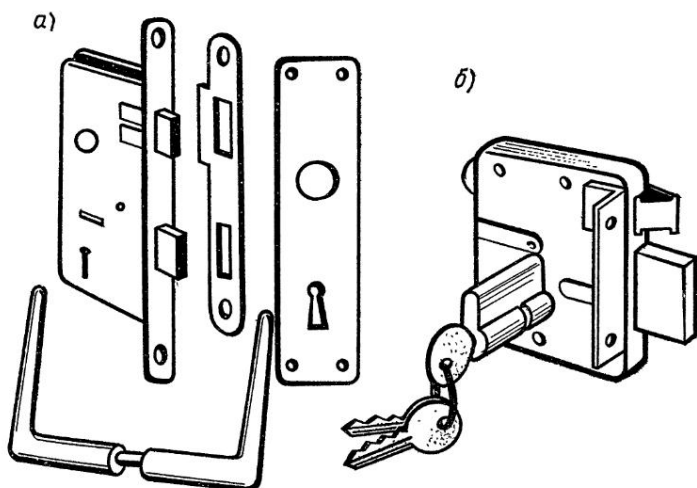
**Рис. 4.22. Дверные шпингалеты**

*а* — верхний шпингалет с задвижкой; *б* — верхний шпингалет с рычажком; *в* — то же, нижний с рычажком



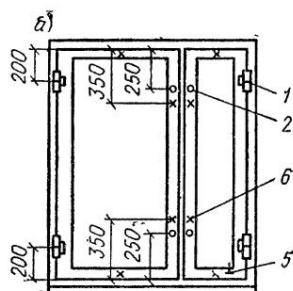
**Рис. 4.23. Дверные замки**

*а* — врезной замок с ручками; *б* — то же, накладной патентованный



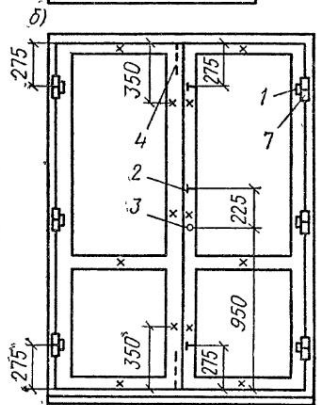
ки закрепляет верхний шпингалет (рис. 4.22, *а* и *б*), а низ — нижний шпингалет (рис. 4.22, *в*).

Дверные замки изготовляют в комплекте с ручками. Они бывают врезные в раму двери (рис. 4.23) или накладные. В наружных дверях устанавливают замки с автоматически задвигающимся язычком.



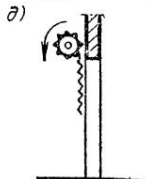
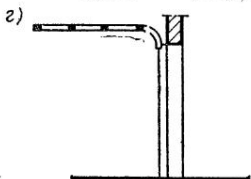
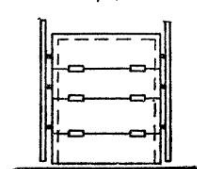
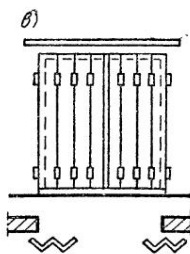
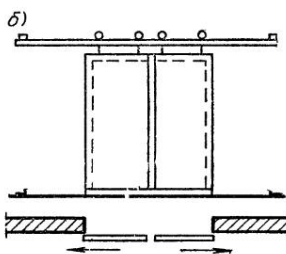
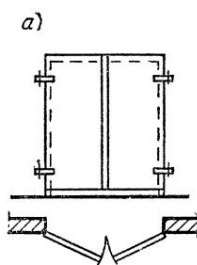
**Рис. 4.24. Размещение фурнитуры на окнах и балконных дверях**

*а* — на оконных блоках с неравномерными створками; *б* — на блоках балконных дверей; 1 — петли; 2 — поворотная ручка; 3 — ручка; 4 — верхний шпингалет; 5 — фиксатор; 6 — винтовая стяжка; 7 — петля спаренных створок



**Рис. 4.25. Ворота**

*а* — распашные на петлях; *б* — подвесные (раздвижные); *в* — складные; *г* — подъемные; *д* — шторные (экранные)



Для самозакрывания дверей используют пружины без рычага, пружины с рычагом и пневматические самозакрыватели.

Закрытую дверь в этом положении фиксируют роликовым фиксатором, вмонтированным в замок.

На рис. 4.24 показаны места установки оконной и дверной фурнитуры.

#### **4.6. ВОРОТА**

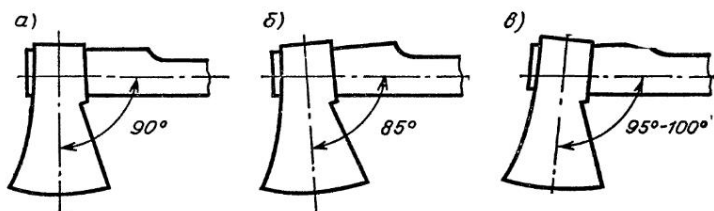
В стенах производственных и сельскохозяйственных зданий устраивают ворота. Их размеры зависят от вида транспорта и технологических требований. В производственных помещениях, куда въезжают грузовые автомашины, габариты ворот для ввода автотранспорта: ширина 3...5,6 м, высота 3...4,7 м. Для ввода железнодорожного транспорта габариты ворот 4,8×5,7 м. По способу открывания ворота бывают: распашные на петлях, подвесные, раздвижные, складные, подъемные, шторные (рис. 4.25). Наиболее распространены двустворчатые ворота на петлях. Для отапливаемых помещений полотна ворот утепляют. Раму ворот с обеих сторон обшивают шпунтованной доской (вагонкой), укладывая внутри теплоизоляцию (оргалит, минеральную вату). Противоположные углы воротных полотен (по диагонали) связывают стяжкой. Этим устраняется перекос ворот.

В кирпичных зданиях ворота навешивают на крюки, забетонированные в стену. Углы воротных полотен усиливают стальными уголками, объединенными конструктивно с петлями.

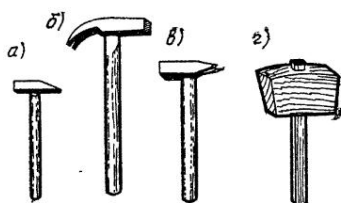
## **5. Основы деревообработки**

### **5.1. РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ**

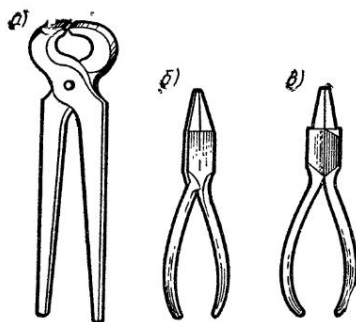
Для выполнения плотничных и столярных работ необходим различный инструмент: топор, молоток, клещи, гаечные ключи, отвертка, добойник, гвоздодер и др., изготовленные из качественной стали.



**Рис. 5.1. Расположение лезвия относительно рукоятки топора**  
*а — под прямым углом (для колки дров); б — под острым углом (для обрубания сучьев на стволе); в — под тупым углом (для подрубки деревьев в лесу)*



**Рис. 5.2. Молотки**  
*а — обыкновенный; б — для выдергивания гвоздей; в — плотничный; г — деревянный*

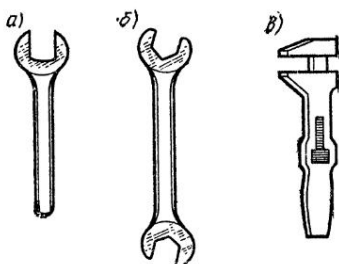


**Рис. 5.3. Клещи**  
*а — острогубцы; б — плоскогубцы; в — круглогубцы*

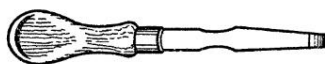
Топор (рис. 5.1) — основной инструмент плотника. Зачастую и столяр не обходится без топора.

Острую кромку топора называют лезвием, а противоположную часть — обухом. Лезвие бывает прямое или дугообразное. Длина лезвия топора зависит от его назначения. Лезвие затачивают с одной стороны или с обеих. Лезвия, затаченные с двух сторон, предназначены для рубки и тесания, затаченные с одной стороны, — только для тесания. Топор для тесания имеет

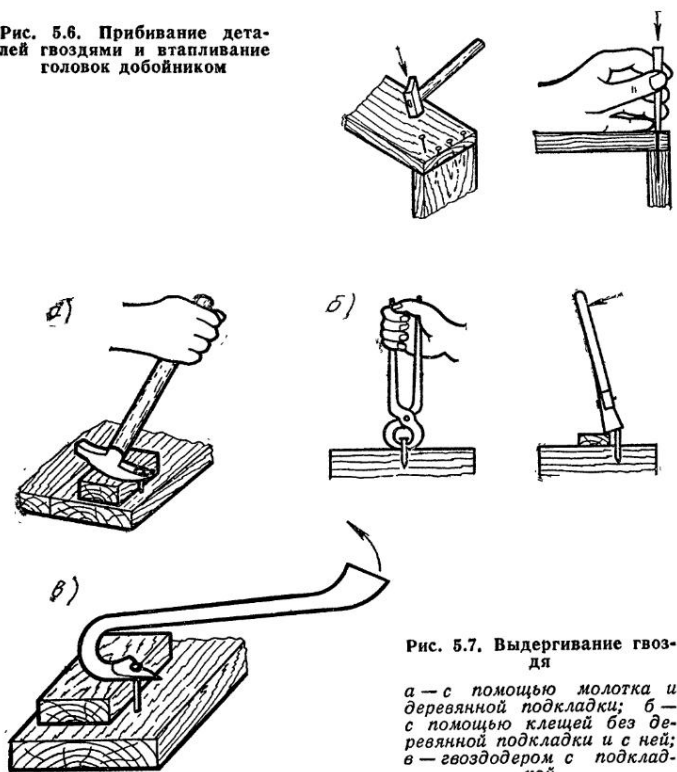
**Рис. 5.4. Гаечные ключи**  
*а — односторонний; б — дву-  
 сторонний; в — раздвижной*



**Рис. 5.5. Отвертка**



**Рис. 5.6. Прибивание дета-  
 лей гвоздями и втапливание  
 головок добойником**



**Рис. 5.7. Выдергивание гвоз-  
 дя**

*а — с помощью молотка и  
 деревянной подкладки; б —  
 с помощью клещей без де-  
 ревянной подкладки и с ней;  
 в — гвоздодером с подклад-  
 кой*



удлиненное лезвие. Масса плотничного топора 1,1; 1,4 и 1,75 кг, его рукоятка слегка изогнута.

Молоток (рис. 5.2) изготавливают из металла (включая рукоятку) или из дерева. Стальной молоток имеет деревянную ручку из твердолиственных пород длиной примерно 300 мм. Масса молотка около 0,3...1 кг. Заостренный раздвоенный конец молотка предназначен для выдергивания гвоздей. Стальным молотком забивают гвозди, клинья, шипы, болты и т. п. При забивке гвоздей лобовой удар молотка наносится по центру головки гвоздя, чтобы он не согнулся. Выдергивая гвоздь, под клещи или молоток подкладывают деревянную подкладку, чтобы не повредить поверхность доски. Деревянный молоток изготавливают из твердолиственных пород (рис. 5.2, з). Им пользуются при выдалбливании отверстий, пазов шиповых соединений и других работах со стамеской.

Клещи (рис. 5.3) предназначены для выдергивания гвоздей, а также для откусывания гвоздей, проволоки и др. Различают клещи — острогубцы, плоскогубцы и круглогубцы.

Гаечные ключи (рис. 5.4) служат для затягивания болтов в узлах конструкций. Они бывают одно- и двусторонние, а также универсальные раздвижные. Последние регулируют по величине гайки.

Отвертки (рис. 5.5) предназначены для завинчивания и отвинчивания шурупов. Рукоятка ее деревянная или пластмассовая. Отвертка с головкой клиновидной формы предназначена для шурупов с продольным пазом, а крестовидная головка — для шурупов с крестовидным пазом.

Добойник (рис. 5.6) — это стальной стержень с головкой в форме усеченного конуса, служит для заглубления головки гвоздя в древесину.

Гвоздодер (рис. 5.7) используют для вытаскивания гвоздей больших диаметров. Он представляет собой стальной стержень диаметром 15...20 мм со сплюснутыми концами, имеющими прорезь для захватывания головки гвоздя.

## **5.2. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ И РАЗМЕТОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И РАБОТА С НИМ**

Перед началом работ по обработке материала его измеряют и размечают габариты будущей детали.

В столярных и плотничных работах используют различные измерительные инструменты.

Рулетка состоит из коробки с матерчатой, металлической или другой лентой, имеющей деления в миллиметрах, сантиметрах и метрах (рис. 5.8). Длина рулеток — 1, 2, 5, 10, 20 и 30 м.

Складные метры изготавливают из древесины, металла или пластмассы длиной 1 и 2 м с делениями в миллиметрах, сантиметрах и метрах. Метром измеряют длину, ширину и толщину. Складной стальной метр в отличие от деревянного или пластмассового более удобен, так как занимает меньше места.

Универсальное измерительное устройство имеет четыре шарнирно связанных элемента (рис. 5.9). На первом, втором и третьем элементах указаны сантиметры и миллиметры; на втором элементе закреплен уровень. Лимб (с делениями 0...180°) на шарнире второго и третьего элементов позволяет определять величину уклона стропил или размечать оси здания. Штангенциркулем на четвертом элементе измеряют толщину и диаметр деталей до 160 мм. Металлическими шипами на втором и третьем элементах измеряют углы горизонтальной поверхности. Точность измерения штангенциркулем ширины и толщины детали до 0,1 мм. Уровнем контролируют горизонтальность и вертикальность поверхности. Сложенный универсальный измерительный прибор имеет длину 220, ширину 50 мм. Его масса 300 г, все металлические детали хромированы. Хранят прибор в футляре.

До начала обработки детали выполняют разметку. Предварительно пиломатериалы размечают на черновые заготовки. При этом учитывают допуски на последующую обработку, на усушку и другие дефекты. Припуск по длине дают в пределах 2...40 мм, а по ширине и толщине — до 5 мм. При этом учитывают ширину пропила. Точность обработки детали зависит от тщательности разметки.

Рис. 5.8. Измерительные приборы  
а — рулетка; б — складной метр

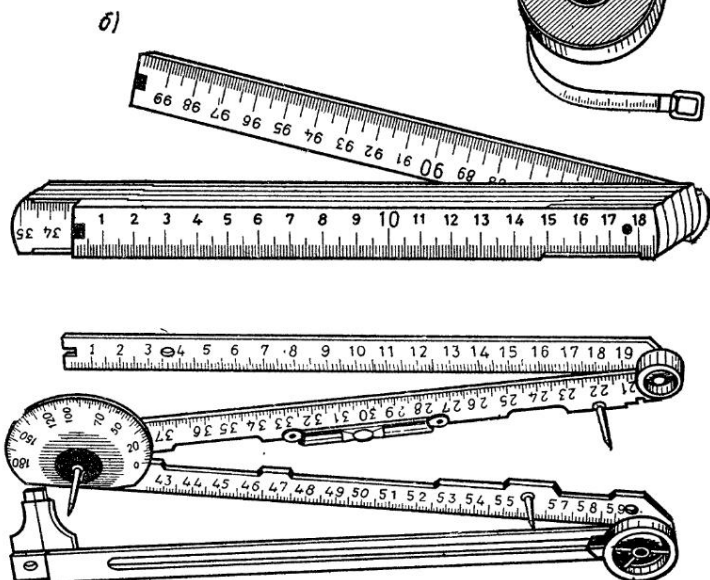


Рис. 5.9. Универсальное измерительное устройство

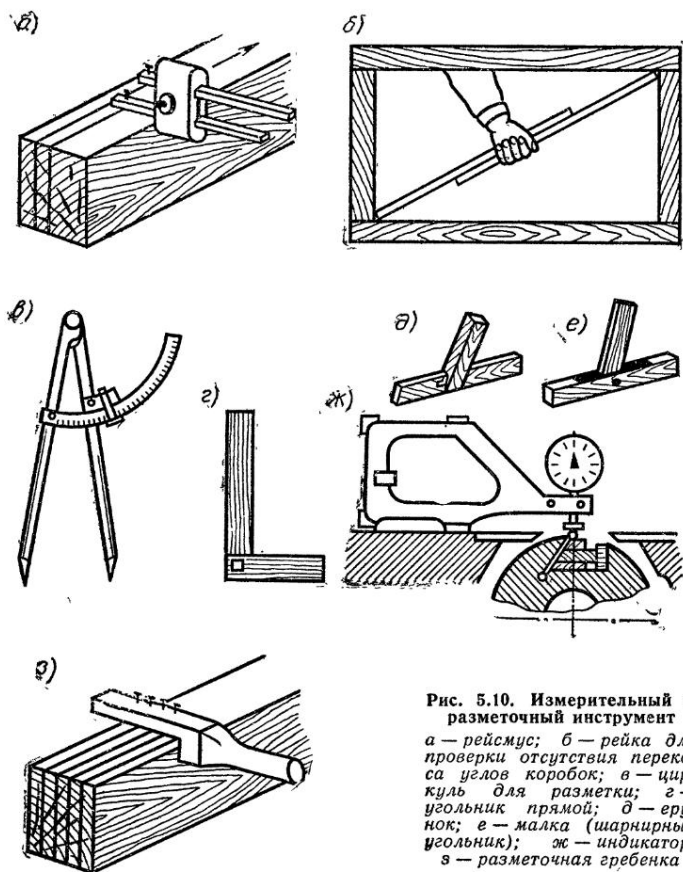
Разметку выполняют разнообразными инструментами и приборами.

Рейсмус (рис. 5.10, а) предназначен для разметки, фиксирует параллельные линии на поверхности обрабатываемой детали. Он состоит из колодки, двух передвижных брусочков (квадратного или круглого сечения), закрепленных клином. Остро заточенные шпильки на концах брусков прочерчивают риски (линии) на детали.

Две рейки (рис. 5.10, б) контролируют правильность прямого угла в оконной, дверной коробке. Равенство диагоналей противоположных углов свидетельствует о прямоугольности углов и отсутствии перекоса.

Циркуль (рис. 5.10, в) служит для проведения окружностей или дуг.

Угольник (рис. 5.10, г) контролирует разметку и



**Рис. 5.10. Измерительный и разметочный инструмент**

*а — рейсмус; б — рейка для проверки отсутствия перекоса углов коробок; в — циркуль для разметки; г — угольник прямой; д — ерунок; е — малка (шарнирный угольник); ж — индикатор; з — разметочная гребенка*

проверку прямых углов. Он имеет прямоугольную деревянную колодку с вставленной под прямым углом металлической линейкой (с делениями или без них). Угольники бывают деревянные или металлические. Разметку и проверку прямого угла выполняют правильным угольником. Правильность угольника определяют, прикладывая колодку угольника к остроганной стороне детали, и проводят линию вдоль линейки угольника. Повернув угольник на  $180^\circ$ , линейку угольника приближают к ранее проведенной линии и вновь проводят линию наружной кромки линейки. Совпадение линии показывает, что угольник правильный, т. е. его угол равен  $90^\circ$ .

Ерунок (рис. 5.10, *д*) — разновидность угольника с линейкой, установленной под углом 45 и 135° к колодке. Его используют при разметке деталей на «ус» (под углом 45°).

Малка (рис. 5.10, *е*) — разновидность угольника, где линейка с колодкой соединены шарнирно, что позволяет размечать и проверять любые углы.

Индикатор (рис. 5.10, *ж*) используют для проверки и регулировки отдельных узлов станков.

Разметочная гребенка (рис. 5.10, *з*) заменяет рейсмус, если требуется провести более двух параллельных линий, например при разметке шипов и проушин.

Кронциркуль и нутромер используют в токарных работах. Кронциркуль предназначен для проверки толщины деталей или диаметра круглых деталей, нутромер — для определения диаметров отверстий и ширины гнезд. Оба инструмента могут быть заменены штангенциркулем.

Шаблоны (рис. 5.11). Разметка ускоряется при использовании шаблонов. Их форма и размер должны отвечать форме и размерам деталей, указанным в чертеже. Шаблоны изготавливают из фанеры, тонких досок, листового металла, пластмасс.

Уровень (рис. 5.12) служит для проверки горизонтальности и вертикальности поверхности. Он имеет брусок длиной 30...100 см, в который помещена дугообразная стеклянная трубочка со спиртом и воздушным пузырьком. При совпадении стороны бруска уровня с горизонтальным или вертикальным положением воздушный пузырек трубки располагается в центре между двумя отметками. Смещение воздушного пузырька в какой-либо конец трубки указывает на отклонение поверхности от горизонтали или вертикали. Более длинный брусок уровня приводит к более точным результатам. При контроле оснований (под полы) используют прямую рейку двухметровой длины с установленным уровнем.

Для определения горизонтальной линии на большом расстоянии, например высоты подоконника, при отсутствии нивелира используют прибор, показанный на рис. 7.54. Он состоит из тонкой дощечки длиной около 1 м, в концах которой имеются отверстия со вставленной вниз дугой резиновой (пластмассовой) трубкой диаметром 1...1,5 мм, заканчивающейся стек-

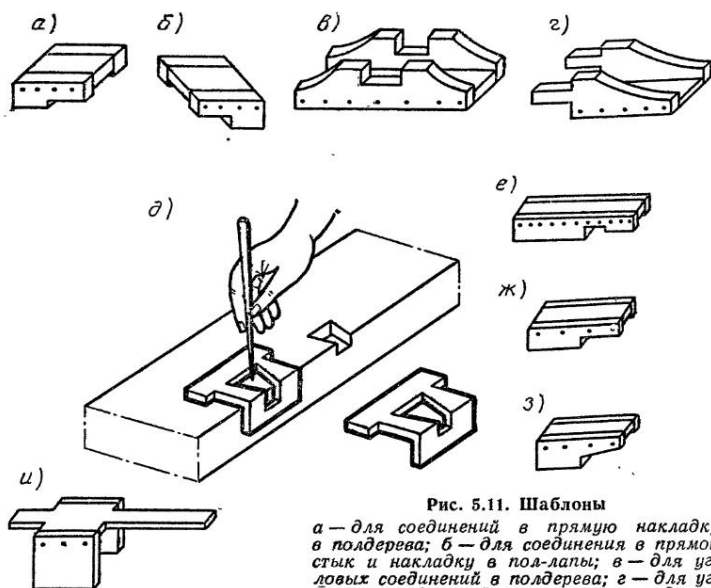


Рис. 5.11. Шаблоны

а — для соединений в прямую накладку в полдерева; б — для соединения в прямой стык и накладку в пол-лапы; в — для угловых соединений в полдерева; г — для угловых соединений в косую накладку с прямоугольными шипами; д — для соединений в ласточкин хвост; е — для соединений в прямую накладку и прямой накладной замок; ж — для соединений в лапу; з — для соединений в косую накладку и на прямой стык; и — для соединения стоек

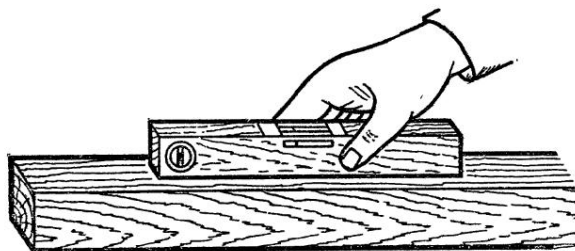


Рис. 5.12. Проверка горизонтальности уровнем

лянными или пластмассовыми наконечниками. Дощечку в горизонтальное положение прибивают гвоздем к колу, вбитому в грунт, чтобы обеспечить ее свободное вращение.

Вода, налитая в трубки, на концах дощечки находится в одном уровне. Для удобства работы в воду добавляют краситель. Устанавливают прибор с внутренней стороны стены, чтобы были видны нивелируемые

поверхности. Для определения высоты подоконников смотрят на уровни трубок и по направлению взгляда отмечают это положение на стене или на рейке, вбитой в землю. При отметке выше указанной в проекте высоты подоконника разницу отнимают от отмеченного уровня или прибавляют и рассчитывают высоту подоконника.

Шнурок предназначен для разметки линии большой длины, его окрашивают мелом или другим красителем. Натянутый шнур оттягивают вверх в середине и резко отпускают. От удара шнура остается черта (рис. 5.13).

Отвес (рис. 5.14) — это инструмент для проверки вертикального положения, состоящий из шнура с привязанным остроконечным грузиком (массой 200 г).

### 5.3. ДЕРЕВООБРАБОТКА

Обработка древесины включает: пиление, строгание, долбление, сверление, фрезерование, обработку на токарном станке, лущение и шлифование. При всех видах деревообработки снимается стружка.

Основной частью ручного или механизированного инструмента является резец в форме клина. В резце различают переднюю, заднюю грань и две боковые грани (рис. 5.15). Передняя и задняя грани образуют режущую кромку, называемую лезвием резца. У поперечных пил режущая кромка образована пересечением передней грани с боковыми.

Резцы по числу режущих кромок подразделяют на простые и сложные. Простые резцы имеют одну режущую кромку (ножи ручного строгального инструмента: рубанок, фуганок и ножи строгальных станков). Сложные резцы имеют две и более режущие кромки (ручные и механические пилы, сверла и др.).

Резец, режущий древесину, встречает ее сопротивление. Величину сопротивления, которую резец встречает на площади  $1 \text{ м}^2$  поперечного сечения стружки, называют удельным сопротивлением резанию. При резании древесины различают углы, образуемые передней и задней гранями резца с поверхностью обработки (рис. 5.16).

Угол между передней и задней гранями резца называют углом заточки. Для строгальных ножей и ста-

Рис. 5.13. Шнурок для разметки линий

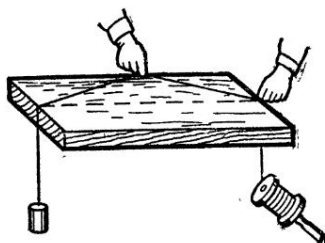


Рис. 5.14. Отвес

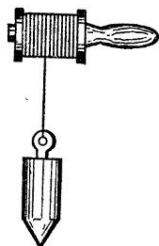


Рис. 5.15. Элементы резца  
1 — передняя грань; 2 — боковая грань; 3 — задняя грань

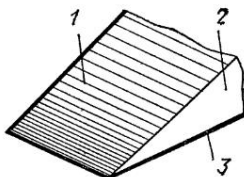
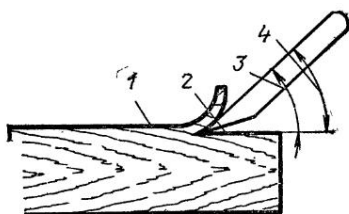


Рис. 5.16. Схема углов резца и направлений резания

1 — обрабатываемая поверхность; 2 — обработанная поверхность; 3 — угол заточки; 4 — угол резания



месок он составляет  $20...30^\circ$  и зависит от твердости обрабатываемого материала.

Угол между передней гранью резца и поверхностью обработки называют углом резания. У строгальных ножей ручного инструмента он составляет  $45...50^\circ$ , а станочного —  $45...65^\circ$ . Чистота обработки поверхности за-



висит от величины угла резания — чем он больше, тем ровнее поверхность. Увеличение угла резания увеличивает силу резания. Чистота обработки поверхности зависит от скорости вращения инструмента и подачи материала. Другими словами, чем больше скорость вращения инструмента и меньше скорость подачи, тем выше чистота обработки поверхности.

Угол между задней гранью резца и поверхностью обработки называют задним углом. Величина этого угла зависит от угла заточки и угла резания.

Различают три основных варианта резания (рис. 5.17): поперек волокон, вдоль волокон и резание в торец.

Резание в торец требует наибольших усилий. Резание наискось (под углом к направлению волокон) выполняют при косослойной или свилеватой древесине. Резание вдоль волокон в 2...2,5 раза меньше чем резание поперек волокон.

Сила резания зависит не только от угла заточки и угла резания, но и от твердости древесины, ширины лезвия резца, влажности древесины, направления резания, заточки резца и сил трения об опилки и стружку.

Твердая древесина (дуб, бук, ясень, груша и др.), а также древесина, имеющая сучки, свилеватость, косослой, при обработке требует больших усилий. Неоднородность структуры древесины предопределяет неодинаковую величину сопротивления, зависящую от направления резания.

Форма стружки зависит от направления резания. При резании в торец стружка получится в виде опилок. При резании вдоль волокон образуется лентообразная стружка. При резании древесины поперек волокон получается стружка в виде мелкой щепы, а обработанная поверхность становится шероховатой.

Затупление резца требует увеличения силы резания. Тупой резец не перерезает, а вжимает и рвет древесину. Из-за затупления резца после 4 ч работы сила резания возрастает в 1,5 раза. Тупой резец увеличивает трение между резцом и стружкой, требующей дополнительных усилий и перегрева резца.

Влажная древесина обрабатывается легче, чем сухая, из-за твердости последней. Однако чистота обработки влажной древесины ниже из-за ворсистости.

Чистота обработки древесины зависит от направле-

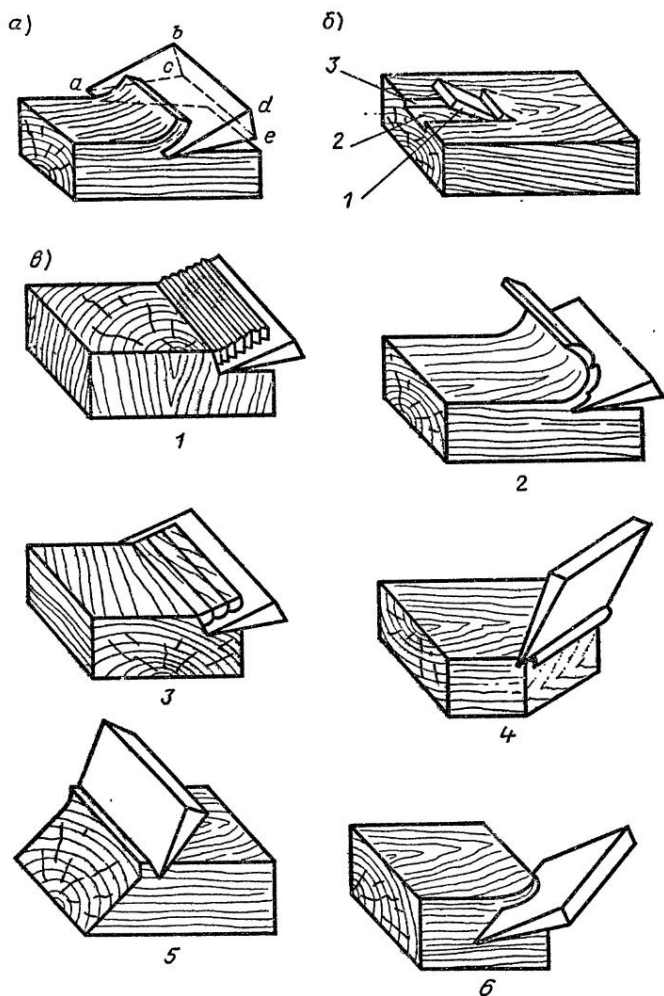
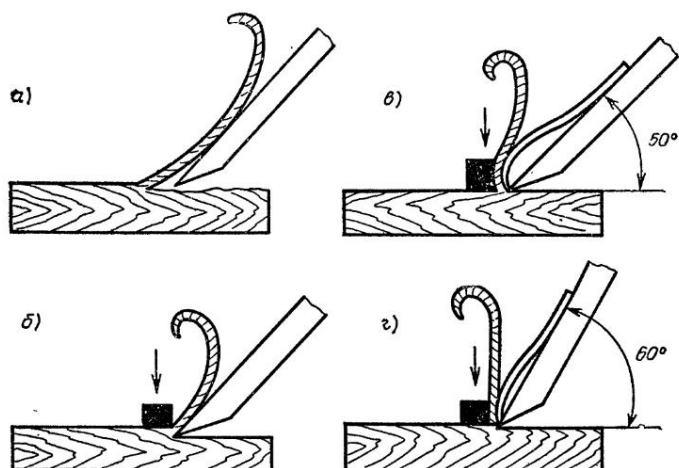


Рис. 5.17. Резание древесины

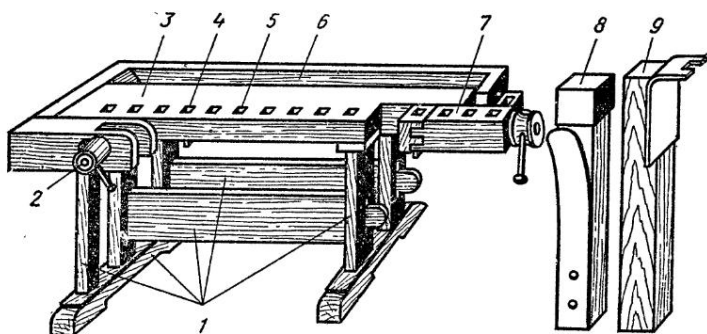
*а — резец в открытом резании; б — резец в закрытом резании; в — направления резания; 1 — поперек волокон — в торец; 2 — вдоль волокон; 3 — в тангентальном направлении; 4 — в поперечно-торцевом направлении; 5 — в продольно-торцевом направлении; 6 — в продольно-поперечном направлении*

ния резания. Резание вдоль волокон дает гладкую поверхность. При резании поперек волокон чистота обработки возможна при остром резце и очень тонкой стружке. Резец, обрабатывающий древесину, углубля-



**Рис. 5.18. Приемы резания**

*а — откалывание стружки до ее срезания; б — резание с подпорной линейкой; в — применение стружколомателя; г — с увеличением угла резания*



**Рис. 5.19. Столярный верстак**

*1 — основание-подверстачье; 2 — винт переднего прижима; 3 — крышка верстака — рабочая доска; 4 — прижимной верстачный клинок; 5 — гнезда для клинков и гребенок; 6 — лоток для инструмента; 7 — задняя прижимная коробка; 8 — прижимной верстачный клинок (увеличенный, в аксонометрии); 9 — прижимная верстачная гребенка (увеличенная, в аксонометрии)*

ется в нее, стружка из-за эластичности отделяется до того, как прикоснется резец, и обрабатываемая поверхность имеет шероховатость. Это характерно при резании поперек волокон (рис. 5.18, а). Для получения чистоты обработки поверхности перед резцом ставят подпорную линейку. Чистую поверхность можно полу-

чить, если резец строгального инструмента (ручного, электрифицированного или станочного) дополнить стружколомателем (рис. 5.18, в, г). Он увеличивает угол резания, ломает стружку, превращая в спираль. Чем тоньше толщина стружки, тем лучше чистота обработки поверхности.

Увеличение резцов (зубьев дисковой пилы, ножей на валу строгального станка и т. д.) уменьшает толщину стружки и повышает чистоту обработки.

На качество обработки древесины любой породы, включая наличие пороков (сучки, косослой, свилеватость и др.), влияет скорость движения резца. С увеличением скорости вращения режущего инструмента становится более мелкой волнистость стружкообразования, что повышает чистоту обрабатываемой поверхности.

На чистоту обработки отдельных участков влияют пороки, свойства древесины, острота резцов, неточность в разметке, нарушение технологии.

Деформации древесины, вызванные ее влажностью, превосходят допустимые в деревообработке отклонения в размерах. До обработки пиломатериалов для плотничных и столярных деталей проверяют влажность древесины.

Столярный верстак. Обработку древесины ручным инструментом выполняют на столярном верстаке (рис. 5.19). Обрабатываемый материал закрепляют, чтобы было удобно пилить, строгать, выдалбливать отверстия, пазы. Основные части верстака: основание (подверстачье) и рабочая доска. Основание верстака изготовляют из соснового пиломатериала, а рабочую доску — из сухих твердолиственных пород (дуба, бука, ясеня, березы и др.). Толщина доски верстака 7...8 см. Во избежание коробления доски верстака изготовляют из склеенных досочек толщиной 3,5...4 м. В задней части рабочей доски предусмотрен лоток для хранения необходимого инструмента. Для остального инструмента используют ящик под рабочей доской. Верстак имеет две прижимные коробки — тиски, которыми закрепляют обрабатываемые детали. Сквозные гнезда в рабочей доске предназначены для стальных или дубовых прижимных клиньев. Эту часть рабочей доски используют для закрепления и строгания пиломатериала.

Высоту верстака регулируют по росту рабочего,

чтобы во время работы он меньше уставал. Для увеличения высоты под ножки верстака ставят подкладку из доски или бруска, при необходимости перед верстаком укладывают на нужной высоте решетку.

Для определения необходимой высоты верстака следует встать к нему лицом и положить ладони обеих рук на поверхность рабочей доски. Если ладони без напряжения касаются рабочей доски, то, значит, высота верстака соответствует росту работающего. Чтобы при работе не испортить рабочую доску верстака, например при работе стамеской, под обрабатываемую деталь подкладывают дощечку. Необходимо периодически смазывать винты тисков (прижимных коробок) и покрывать поверхность рабочей доски олифой.

Классы точности в деревообработке. Во избежание ошибок в размерах, влажность древесины должна быть на 2...3 % ниже среднеэксплуатационной влажности. Например, влажность оконных рам 9...11 %, внутренних дверей — 7...10 %, наружных дверей — 14...17 %.

Допустимые отклонения в деревообработке относятся к изделиям, размеры которых не более 3150 мм. Величина допустимого отклонения увеличивается с размерами детали.

Изделия деревообрабатывающей промышленности в зависимости от точности обработки подразделяют на три класса точности.

Первый класс точности для изделий с высокой точностью обработки: деревянные части механизма музыкальных инструментов, измерительного инструмента, деталей физических инструментов и др. Точность измерения таких изделий до  $\pm 0,02$  мм.

Второй класс точности для мебели, радио- и телевизионных футляров, встроенной фанерованной мебели, столярных дверей и др. В этом классе точность измерения до  $\pm 0,05$  мм.

Третий класс точности для изделий, эксплуатируемых при перепадах влажности, у которых отклонения размеров не влияют на их внешний вид и функциональные требования. По третьему классу точности изготавливают окна, двери, деревянные детали сельскохозяйственных машин, вагонов и других подобных изделий. Точность измерения в этом классе  $\pm 0,1$  мм.

Номинальный размер детали, узла или изделия является основным размером, который определяется рас-

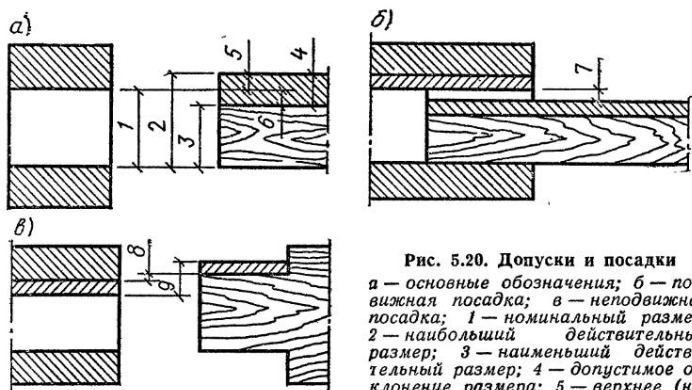


Рис. 5.20. Допуски и посадки  
 а — основные обозначения; б — подвижная посадка; в — неподвижная посадка; 1 — номинальный размер; 2 — наибольший действительный размер; 3 — наименьший действительный размер; 4 — допустимое отклонение размера; 5 — верхнее (наибольшее) отклонение; 6 — нижнее (наименьшее) отклонение; 7 — наименьший зазор; 8 — наименьший натяг; 9 — наибольший натяг

четным или опытным путем и указывается в чертеже (в мм).

Действительный размер — это фактический размер детали, полученный измерением после обработки. Точность измерения должна отвечать классу точности.

Предельный размер — это два допустимых размера, между которыми находится действительный размер. Наибольший допустимый размер называют наибольшим предельным размером, наименьший допустимый размер — наименьшим предельным размером.

Отклонение — это разница между номинальным и действительным размерами. Разницу между наибольшим предельным размером и номинальным размером называют верхним отклонением, разницу между номинальным размером и минимальным предельным размером — нижним отклонением.

Допуск — это разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами. Элементы системы допусков и посадок показаны на рис. 5.20.

Помимо предельных отклонений есть допустимые предельные отклонения свободных размеров конструкций (табл. 5.1). Свободные размеры не оказывают влияния на размеры смежных конструкций и не зависят от них.

Посадки в деревообработке. В деревообработке систему отклонений размеров объединяют с видами соединений деталей — посадкой. В соединении двух дета-

**Таблица 5.1. Допустимые предельные отклонения свободных размеров**

| Номинальные размеры, мм | Отклонения размеров, мм            |                                     |                                      |                            |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
|                         | для конст-рукций I класса точности | для конст-рукций II класса точности | для конст-рукций III класса точности | для остальных конст-рукций |
| 1...10                  | $\pm 0,13$                         | $\pm 0,25$                          | $\pm 0,5$                            | $\pm 1$                    |
| 10...18                 | $\pm 0,15$                         | $\pm 0,30$                          | $\pm 0,6$                            | $\pm 1$                    |
| 18...30                 | $\pm 0,18$                         | $\pm 0,35$                          | $\pm 0,7$                            | $\pm 1,5$                  |
| 30...50                 | $\pm 0,20$                         | $\pm 0,40$                          | $\pm 0,8$                            | $\pm 1,5$                  |
| 50...80                 | $\pm 0,23$                         | $\pm 0,45$                          | $\pm 0,9$                            | $\pm 2$                    |
| 80...120                | $\pm 0,25$                         | $\pm 0,50$                          | $\pm 1$                              | $\pm 2$                    |
| 120...260               | $\pm 0,30$                         | $\pm 0,60$                          | $\pm 1,2$                            | $\pm 2,5$                  |
| 260...500               | $\pm 0,35$                         | $\pm 0,70$                          | $\pm 1,4$                            | $\pm 3,5$                  |
| 500...800               | $\pm 0,45$                         | $\pm 0,85$                          | $\pm 1,7$                            | $\pm 3,5$                  |

лей (посадке) две сопрягаемые части или поверхности: гнездо или отверстие — с одной стороны и шип или вал — с другой стороны. Для всех видов посадок за основу принимают отверстие. Систему посадок деревянных конструкций принято называть системой отверстий. Для отверстий допустимо верхнее отклонение, размеры отверстий могут быть в границах допустимых отклонений, но только большими, чем номинальный размер. Противоположная часть посадки — шип или вал, его размер является переменным, приспособляемым к размеру отверстия, и зависит от выбранных посадок. Для приспособляемой части соединения, т. е. вала, допустимы положительные и отрицательные отклонения. Если отверстие больше вала, тогда имеется зазор, позволяющий соединяемым деталям свободно перемещаться. Это перемещение зависит от величины зазора и такое соединение называют подвижной посадкой. Если вал больше отверстия, тогда древесина в месте соединения напряжена (растянута или сжата), т. е. образуется натяг. Степень натяга зависит от разницы размеров отверстия и вала. Такое соединение деталей называют неподвижной посадкой.

Деревянные конструкции изготавливают по второму и третьему классу точности обработки (табл. 5.2).

Второй класс точности обработки деталей имеет шесть видов посадок: неподвижные (тугая, напряженная и плотная посадки); подвижные (скользящая, ходовая и легкоходовая посадки).

**Т а б л и ц а 5.2. Допустимые отклонения  
для деревянных строительных деталей**

| Полуфабрикаты и детали                                                                       | Допустимое отклонение номинального размера, мм, ± |        |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------|---------|
|                                                                                              | высота                                            | ширина | толщина |
| Дверные и оконные блоки                                                                      | 3                                                 | 3      | 2       |
| Оконные створки, неоткрывающиеся оконные рамы и форточки, дверные створки (наружные размеры) | 2                                                 | 2      | 1       |
| Внутренние элементы дверной коробки, детали для обклейки кромок, перемычки, поперечины       | —                                                 | 1      | 1       |
| Детали коробок, поперечные элементы                                                          | —                                                 | 2      | 2       |

Третий класс точности имеет пять видов посадок: неподвижные (напряженная и плотная посадки); подвижные (скользящая, ходовая и легкоходовая посадки).

Тугая посадка имеет наибольший натяг (в мебельных конструкциях при массивных Т-образных соединениях).

Напряженную посадку применяют в угловых соединениях рам и коробок.

Ходовую посадку применяют в шиповых соединениях, при сплачивании щитов, в рамных конструкциях с филенками и др. Окончательная прочность таких посадок достигается только после склеивания.

Скользкую посадку употребляют в конструкциях, детали которых из-за нагрузки или деформации должны скользить при достаточно плотном соединении.

Ходовую посадку применяют в угловых соединениях оконных рам и дверных полотен.

Легкоходовая посадка является основной для изделий с выдвигаемыми элементами, например с выдвижными ящиками.

Допустимые отклонения номинальных размеров для деревянных деталей (полуфабрикатов) даны в табл. 5.2.

В окнах и дверях допустимое отклонение зазоров в сопряжениях допускается до  $\pm 1$  мм. Коробление оконных и дверных створок, неоткрывающихся переплетов не более 2 мм, а для форточек — не более 1 мм. От-



клонение от прямоугольной формы, измеренной по внутренним диагоналям, — не более  $\pm 3$  мм.

Чистота обработки зависит от шероховатости поверхности древесины. Шероховатость определяют расстоянием от вершины гребня до дна впадины неровности в мм или в мкм (микрометрах). Как минимум выполняют три замера, вычисляя среднюю арифметическую величину. Шероховатость поверхности измеряют оптическими приборами. Шероховатость поверхности древесины подразделяют на 10 классов (табл. 5.3).

Пилы и пиление. Пилы изготавливают из высококачественной стали с нарезанными зубьями. Для плотничных и столярных работ используют широкую ножовку, ножовку с обушком, узкую ножовку; пилу с ограничителем глубины пиления (наградку), а также фанерную пилку (нож) (рис. 5.21).

Широкую ножовку изготавливают из стальной ленты длиной 0,7 м, шириной у рукоятки 11 см и на узком конце 2...7 см. Рукоятка бывает деревянной, металлической или пластмассовой. Узкая ножовка служит для выпиливания криволинейных сквозных отверстий в деталях большой ширины. Лобзик (рис. 5.22) имеет узкую и тонкую (толщиной 0,3 мм, шириной 1...2 мм) пилку с мелкими зубьями. Пилка закреплена в дугообразной рамке и легко вынимается. Лобзиком выпиливают тонкие детали (фанеру) криволинейной формы. До начала работы конец пилки вставляют в заранее сделанное отверстие, а другой конец закрепляют в рамке. Пиление ведут по разметке. По окончании работы освобождают конец пилки и убирают ее из отверстия детали.

Ножовки с обушком применяют для неглубокого пиления, например пропиливания пазов в широких заготовках, для подгонки деталей при их сборке. Верх полотна усилен стальным обушком, увеличивающим жесткость полотна. Мелкие зубья имеют форму равнобедренного треугольника. Ножовкой пилят в обоих направлениях (рис. 5.21, в).

По форме зубьев различают пилы для продольного, смешанного и поперечного пиления (рис. 5.23).

Для пиления вдоль волокон используют пилы с косяговыми зубьями. Они режут древесину в одном направлении — от себя. Впадину между зубьями называют пазухой. Шагом зуба называют расстояние меж-

Т а б л и ц а 5.3. Классы шероховатости поверхности древесины и методы ее обработки

| Класс шероховатости поверхности | Обозначение класса | Расстояние, мм | Виды обработки древесины, определяющие шероховатость поверхности |                                                            |                                          |                                      |                                                          |
|---------------------------------|--------------------|----------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                 |                    |                | распиливание на лесопильной раме Деревьев хвойных пород          | распиливание на лесопильной раме Деревьев лиственных пород | распиливание древесины на дисковых пилах | строгание или фрезерование древесины | шлифование поверхности древесины (№ шлифовальной шкурки) |
| 1                               | τΔ 1               | 1,25...1,6     |                                                                  |                                                            |                                          |                                      | 200...80                                                 |
| 2                               | τΔ 2               | 0,8...1,25     |                                                                  |                                                            |                                          |                                      | 50...40                                                  |
| 3                               | τΔ 3               | 0,5...0,8      |                                                                  |                                                            |                                          |                                      | 32...16                                                  |
| 4                               | τΔ 4               | 0,315...0,5    |                                                                  |                                                            |                                          |                                      | 12...8                                                   |
| 5                               | τΔ 5               | 0,2...0,315    |                                                                  |                                                            |                                          |                                      | 8 и мельче                                               |
| 6                               | τΔ 6               | 0,1...0,2      |                                                                  |                                                            |                                          |                                      |                                                          |
| 7                               | τΔ 7               | 0,06...0,1     |                                                                  |                                                            |                                          |                                      |                                                          |
| 8                               | τΔ 8               | 0,03...0,06    |                                                                  |                                                            |                                          |                                      |                                                          |
| 9                               | τΔ 9               | 0,016...0,03   |                                                                  |                                                            |                                          |                                      |                                                          |
| 10                              | τΔ 10              | 0,000...0,016  |                                                                  |                                                            |                                          |                                      |                                                          |

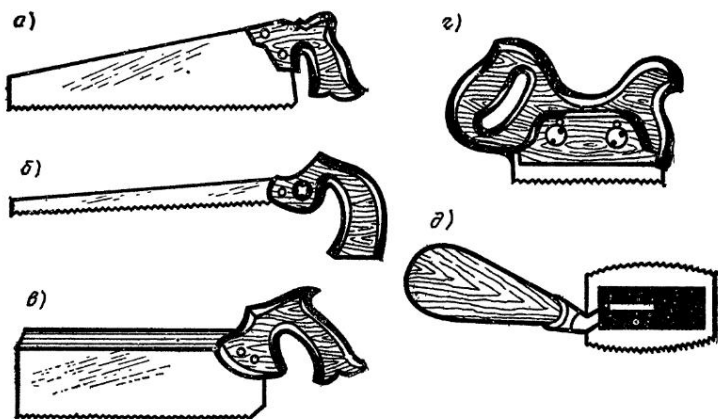


Рис. 5.21. Пила

*а — широкая ножовка; б — то же, узкая; в — обушковая ножовка; г — наградка; д — фанерная пила*

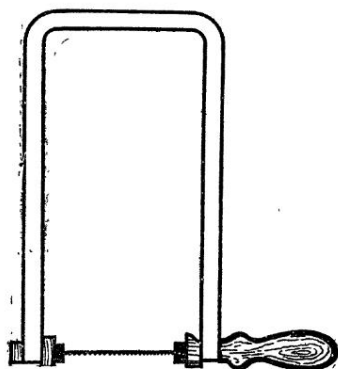


Рис. 5.22. Лобзик

ду вершинами смежных зубьев. Высота зуба равна перпендикуляру, проведенному из вершины зуба к его основанию. В зубе пилы три кромки (рис. 5.23, а). В пилах для продольного пиления резание выполняет короткая режущая часть — передняя кромка, а боковая кромка только отделяет волокна древесины.

Для продольного и поперечного пиления служит лучковая пила. Она состоит из рамы-лучка с натянутым пильным полотном. Последнее выполняют из стальной ленты длиной около 1 м, шириной 45...60 и толщиной 0,4...0,7 мм. Шаг зубьев 4...5 мм, высота зубьев 5...6 мм. Концы пильного полотна закреплены

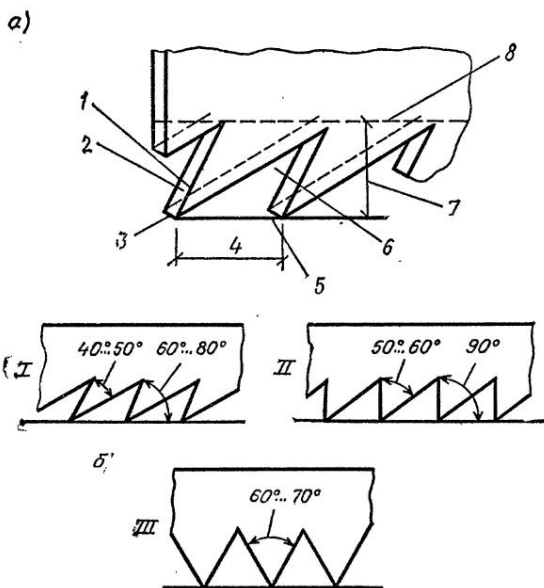


Рис. 5.23. Элементы и углы зубьев пил

*a* — элементы пил; *b* — углы зубьев пил; I — для продольного пиления; II — для смешанного пиления; III — для поперечного пиления: 1 — боковые режущие кромки; 2 — передняя грань; 3 — передняя режущая кромка; 4 — шаг; 5 — вершина; 6 — пазуха; 7 — высота; 8 — линия основания зубьев

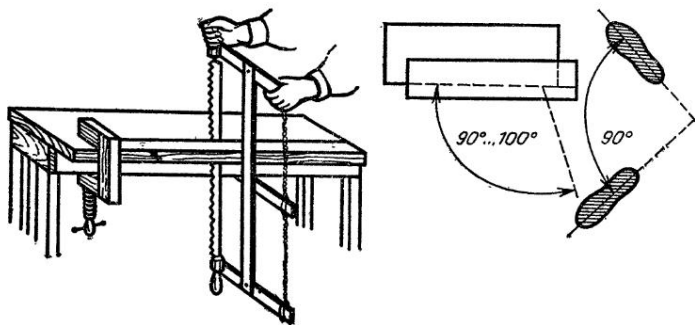


Рис. 5.24. Пиление вдоль волокон лучковой пилой, если материал находится в горизонтальном положении  
направо — положение ступней ног рабочего во время пиления

в низу стоек рамы-лучка. Полотно натягивают тетивой из бечевки, закрепленной между верхними концами стоек и закрутки. Поворот пильного по-

лотна ведут с помощью ручек. Такой пилой может работать один человек. Пропил получается гладким и ровным. Зубья пил для поперечного пиления режут волокна, боковые кромки зубьев, а передняя кромка их только отделяет. В пилах для продольного пиления режет древесину передняя кромка зуба. Это учитывают при определении углов заточки зубьев пил для поперечного и продольного пиления.

У пил для продольного пиления мягкой древесины угол заточки  $40...45^\circ$ , у пил для твердой древесины — до  $70^\circ$ , в пилах поперечного пиления угол между режущими кромками зубьев  $60...70^\circ$ , а угол заточки —  $45...80^\circ$ . У пил для смешанного пиления угол заточки  $50...60^\circ$ . Углы зубьев пил следующие: для продольного пиления —  $60...80^\circ$ , для поперечного —  $90—120^\circ$ , для смешанного —  $90^\circ$ .

Для пропиливания неглубоких пазов и гнезд шиповых соединений используют так называемую наградку. Для регулирования глубины пропила она имеет передвижной упор. Толщина пильного полотна  $0,4...0,7$  мм, длина —  $100...120$  мм.

Виды и приемы пиления. По виду закрепления детали в верстаке различают: горизонтальное пиление вдоль волокон, вертикальное пиление вдоль волокон, горизонтальное пиление поперек волокон и пиление под углом.

При горизонтальном пилении вдоль волокон заготовку закрепляют, прижимая ее к столу струбцинами (рис. 5.24), чтобы отпиливаемая часть выступала за пределы края верстака. Корпус рабочего при этом должен быть несколько наклонен вперед, пилу надо держать вертикально. Вначале делают запил, двигая пилу несколько раз вверх, после того, как запил станет глубоким, начинают пиление, двигая пилу вверх и вниз. Клин, вставленный в пропил, предупреждает зажатие полотна пилы.

При вертикальном пилении вдоль волокон заготовку закрепляют в верстаке передним или задним зажимом (рис. 5.26). На рисунке показано положение ног рабочего в процессе пиления. Распиливая тонкую доску, ее зажимают так, чтобы она не гнулась, поднимая вверх по мере пропиливания. Пиление начинают с запила, после чего работают на полный размах полотна пилы, не нажимая на нее. Короткие заготовки распили-

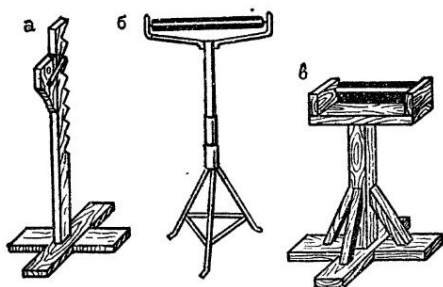


Рис. 5.25. Подставки

*а — деревянная с передвижной опорой; б — металлическая с роликом; в — деревянная с роликом*

Рис. 5.26. Пиление лучковой пилой вдоль волокон при вертикальном закреплении материала

*а — положение рук рабочего во время пиления; б — то же, ступней ног*

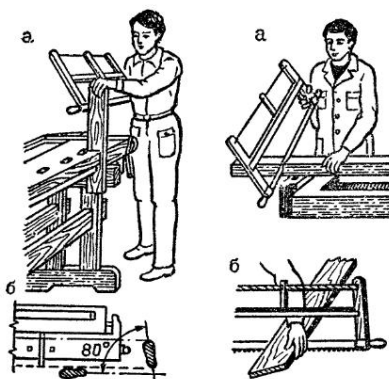


Рис. 5.27. Поперечное пиление

*а — приемы пиления; б — поддерживание рукой отпиливаемой части в конце пиления*

вают начиная с одного конца, а затем, перевернув заготовку, с другого. Распиловку длинных досок (вдоль волокон) выполняют, опирая их концы на подставки (см. рис. 5.25).

Распиливая заготовку поперек волокон, отпиливаемый конец выдвигают за край верстака (рис. 5.27). До начала пиления выполняют запил, в процессе пиления следят за положением и наклоном пильного полотна

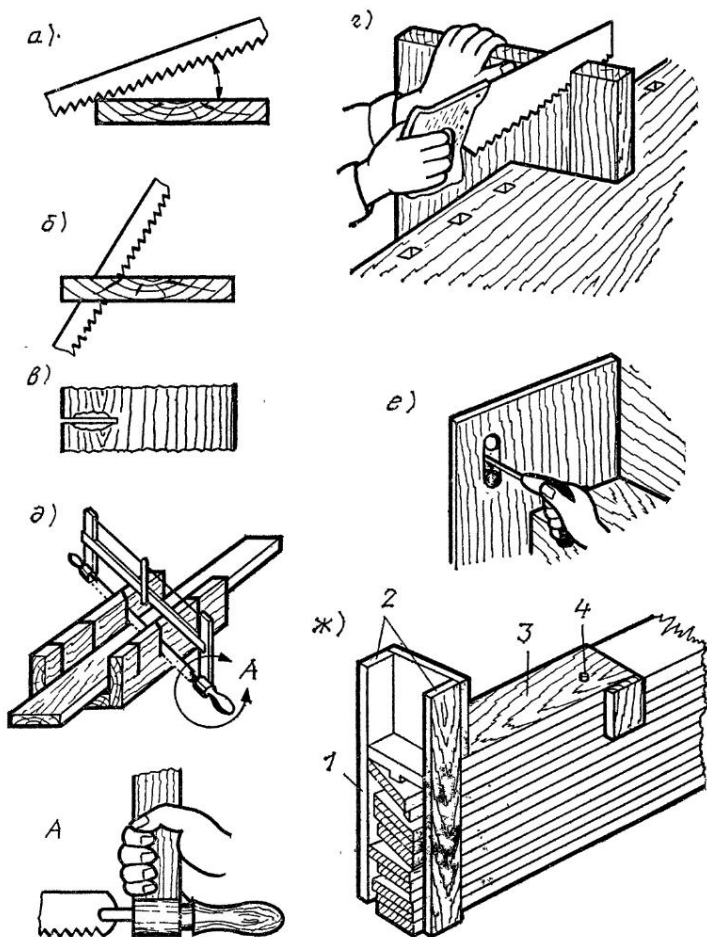


Рис. 5.28. Виды пиления

*а* — правильно; *б* — неправильно (угол пиления слишком большой); *в* — за-  
нозистый пропил, из-за неправильного пиления возможны отщепы и по-  
вреждение кромок; *г* — пиление вдоль волокон ножовкой; *д* — пиление  
лучковой пилой с использованием шаблона (стусла); *е* — пиление узкой  
ножовкой через высверленные отверстия; *ж* — шаблон для торцовки кон-  
цов досок, уложенных в пакеты; 1 и 2 — боковые стойки — направляющие  
для пилы; 3 — доска, прикрепленная к стойкам; 4 — закрепляющий гвоздь  
для вспомогательного устройства; деталь *А* — положение руки на раме лучко-  
вой пилы во время пиления

и чтобы пропил был прямым, а отпиливаемая поверхность ровной.

Во избежание отщепов отпиливаемую часть заготовки (рис. 5.27, б) в конце пиления следует поддерживать рукой.

Для шиповых соединений или других деталей, требующих сопряжений под углом 45 или 90°, используют шаблон (стусл) (рис. 5.28, а). При многократном пользовании пропилы на стенке стусла могут стать чрезмерно широкими и оно не будет давать точного размера угла. Для продления долговечности стусла его боковые стенки выполняют из досок твердолиственных пород. Для торцовки досок (одной ширины) используют специальный шаблон (рис. 5.28, ж). Боковые стойки шаблона служат направляющими для пилы, их выполняют из твердой древесины. Для досок определенной ширины необходим индивидуальный шаблон.

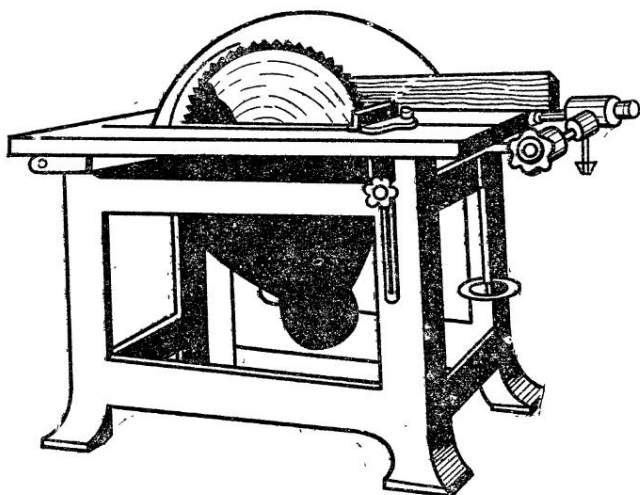
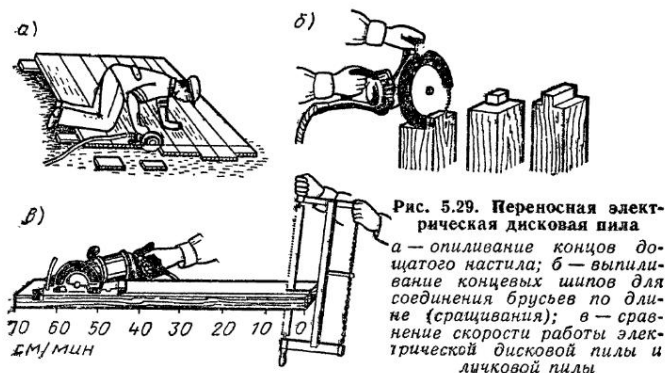
Распиловка древесины вручную допустима при небольших объемах работ. Применение электрических пил повышает производительность труда в 5...10 раз, экономит рабочую силу и снижает производственные расходы. Дисковые электрические пилы массой 5...12 кг удобны для работы на деревообрабатывающих предприятиях, в мастерских, на строительных площадках (рис. 5.29). Техническая характеристика дисковых пил ИЭ-5104, ИЭ-5106, ИЭ-5107 дана в табл. 5.4.

Работая с электропилой, ее подают вручную на рас-

Таблица 5.4. Техническая характеристика дисковых пил, применяемых в строительстве

| Показатель                           | Марка дисковой пилы |         |         |
|--------------------------------------|---------------------|---------|---------|
|                                      | ИЭ-5104             | ИЭ-5106 | ИЭ-5107 |
| Диаметр пильного диска, мм           | 200                 | 160     | 200     |
| Наибольшая глубина пропила, мм       | 70                  | 45      | 65      |
| Угол наклона пильного диска, град    | 0...45              | 0...45  | 0...45  |
| Ширина пропила, мм                   | 2,5                 | 2,5     | 2,5     |
| Частота вращения пильного диска, мин | 2400                | 2900    | 2900    |
| Напряжение, В                        | 220/127             | 220/127 | 220/127 |
| Мощность электродвигателя, кВт       | 0,6                 | 0,37    | 0,75    |
| Габариты, мм:                        |                     |         |         |
| длина                                | 365                 | 252     | 360     |
| ширина                               | 280                 | 352     | 310     |
| высота                               | 300                 | 226     | 240     |
| Масса, кг                            | 0,5                 | 5,0     | 6,5     |





**Рис. 5.30. Стационарный круглопильный станок**

пиливаемую заготовку. Перевернутую электропилу (пильным диском вверх) закрепляют болтами на верстаке, чтобы панель пилы была в уровне с плоскостью верстака. Защитный кожух снимают с электропилы и крепят к столу над диском. В этом случае распиливаемый материал подают вручную к вращающемуся диску пилы. До начала работы с электрической дисковой пилой следует проверить выполнение требований техники безопасности.

На деревообрабатывающих предприятиях при массовой заготовке деталей используют стационарные

круглопильные станки (рис. 5.30). Основные части таких станков: рабочий стол (станина) и вал с пильным диском. Вращение вала происходит от электродвигателя через клиноременную передачу. На рабочем столе установлена направляющая линейка, регулирующая расстояние от пильного диска.

Механические пилы и пиление на них. К ним относятся: круглопильный станок с гусеничной подачей, ленточнопильный станок, двухпильный концевальной станок, универсальный круглопильный станок и др.

Круглопильный станок с гусеничной подачей служит для продольной распиловки пиломатериалов после их торцовки по длине. Гусеничная подача продвигает деталь к диску пилы, прижимая ее специальными роликами к конвейеру. Электродвигатель вращает пильный диск. Вертикальное положение диска регулируется маховичком с рукояткой. Над диском пилы и роликами подачи установлен защитный кожух, предотвращающий травматизм.

Ленточнопильный станок ЛС80-3 применяют для криво- и прямолинейного пиления. Спаянную пильную ленту надевают на ведущий и ведомый шкивы, натягивая маховичком на суппорте верхнего натяжного шкива. В процессе работы тыльная сторона ленточной пилы упирается в ролики, что предупреждает ее смещение при значительных усилиях подачи распиливаемой заготовки. Нижний шкив, соединенный с электродвигателем и смонтированный в нижнюю часть станины, является ведущим.

Рабочий стол устанавливают под различными углами (до  $45^\circ$ ) к направлению пиления, что позволяет пилить под любым углом к поверхности детали. Пиление детали выполняет часть пильной ленты, движущаяся вниз через разрез в стволе. Развод (отгиб) зубьев ленточной пилы в каждую сторону на 0,15...3 мм зависит от твердости древесины. В случае разрыва ленты ее сваривают, а место сварки зашлифовывают.

Инструменты для строгания и строгание. Для получения ровной, чистой и гладкой поверхности древесины строгают ручным или механическим способом.

Для ручного строгания древесины используют рубанки. Их подразделяют на рубанки для строгания

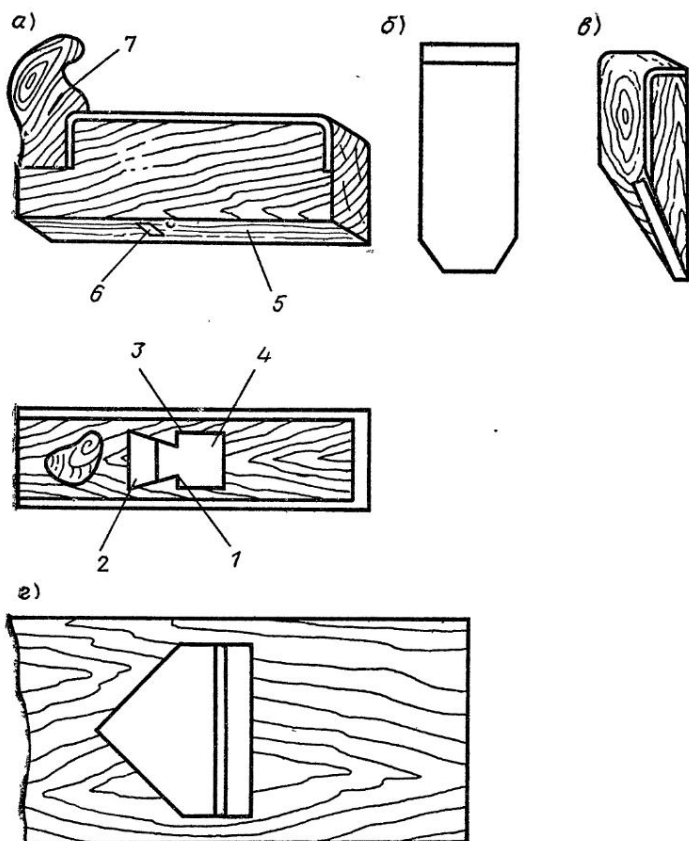


Рис. 5.31. Составные части рубанка

*а — колодка; б — строгальный нож; в — клин; г — вставка; 1 — заплечики; 2 — щеки; 3 — леток; 4 — ложе; 5 — подошва; 6 — пролет (прорезь); 7 — рукоятка-рожок*

плоских поверхностей и для строгания профильных поверхностей (рис. 5.31).

Рубанок имеет деревянную колодку, нижнюю часть которой называют подошвой. Для установки ножа и выхода стружки в колодке предусмотрено гнездо — леток. Для попадания срезанной стружки в леток подошва колодки завершается прорезью шириной 5... 9 мм, называемой пролетом. Узкая прорезь (пролет) колодки позволяет получать гладкую поверхность дре-

весины. Для уменьшения ширины пролета подошву у прорези закрепляют вставкой из твердой древесины. Нож закрепляют в колодке деревянным клином, опирающимся на заплечики летка колодки. Нож плотно и равномерно прижимается к колодке клином, что позволяет получить качественно обработанную поверхность.

Ножи рубанков изготавливают из стали У8А или У9А. Передняя часть колодки имеет деревянный рожек, а задняя часть колодки фуганка — ручку. Колодку и клин рубанка изготавливают из твердолоственных пород (груши, ясени, клена, граба, бука, белой акации и др.). Колодки рубанка бывают из металла.

Шерхебель, рубанок одинарный и двойной, фуганок, полуфуганок, торцевой рубанок, цинубель применяют для строгания плоских поверхностей.

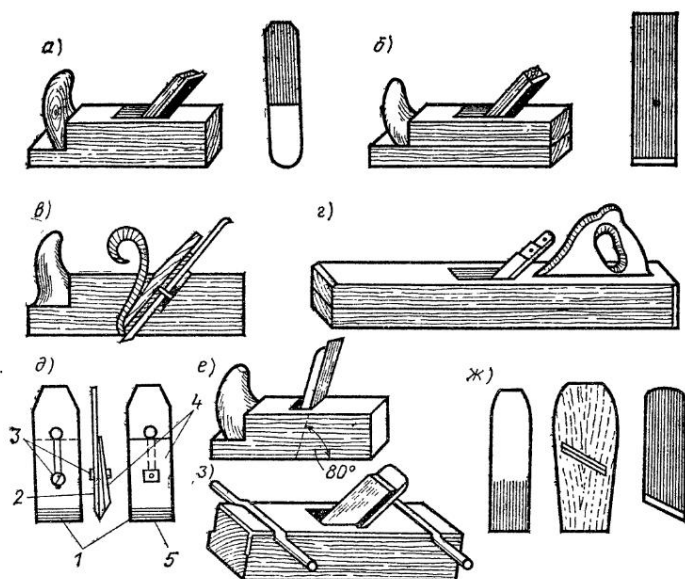
Шерхебель предназначен для грубого строгания. Им обрабатывают поверхность древесины после распиловки (рис. 5.32, а). Нож с лезвием овальной формы, вставленный в колодку под углом  $40^\circ$ , срезает толстую стружку. Ширина ножа — 30...40 мм.

Рубанок с одиночным ножом (рис. 5.32, б) предназначен для строгания после распиловки или обработки шерхебелем. Ширина ножа — 50 мм, лезвие прямое, угол резания —  $45...48^\circ$ . Длина колодки рубанка 250 мм. Толщина стружки — 0,05...0,1 мм.

Рубанок с двойным ножом (рис. 5.32, в) отличается от одинарного рубанка тем, что к его ножу прикреплен стружколоматель, позволяющий получить более чистую поверхность. Нож вставляют в колодку под углом  $60^\circ$ . Конец стружколомателя, приближенный к лезвию резца, дает тонкую стружку и гладкую поверхность обработки. Плотное привинчивание стружколомателя винтом к ножу предотвращает защемление стружки. Угол резания рубанка с двойным ножом  $45...50^\circ$ .

Поверхность, обработанная двойным рубанком, имеет лучшее качество, чем обработанная одинарным рубанком. Рубанок с двойным ножом применяют при строгании свилеватой древесины торцов заготовок.

Фуганок (рис. 5.32, г) предназначен для строгания заготовок большой длины, с высокой чистотой обработки поверхности, например при выравнивании граней досок, сплавиваемых на клею. Длина колодки фуган-



**Рис. 5.32. Ручные инструменты для строгания плоских поверхностей**  
*а — шерхебель; б — одинарный рубанок; в — двойной рубанок (схематический продольный разрез); г — фуганок; д — нож двойного рубанка со стружколомателем: 1 — лезвие; 2 — фаска ножа; 3 — винт для установки и регулировки стружколомателя; 4 — стружколоматель; 5 — кромка стружколомателя; е — цинубель; ж — подошва и нож рубанка для обработки торцов; з — двуручный рубанок*

ка — 700 мм, ширина ножа — 60...70 мм. Сферически-цилиндрическая пробка в передней части колодки служит для выбивания ножа из летка после удара молотком.

Фуганки с длиной колодки 500 мм называют полуфуганками. Они предназначены для строгания коротких деталей. Угол резания у фуганка и полуфуганка — 45...50°.

Двуручный рубанок (рис. 5.32, з) служит для грубого строгания. Он имеет две цилиндрические ручки для работы вдвоем, когда рабочие сидят на обрабатываемом материале лицом друг к другу. Ширина ножа такого рубанка — 60...70 мм.

Цинубель (рис. 5.32, е) применяют для увеличения площади склеивания перед облицовыванием за счет придания ей шероховатости. Кромка ножа цинубеля имеет мелкие зубцы. Угол резания 80°. Цинубель — это

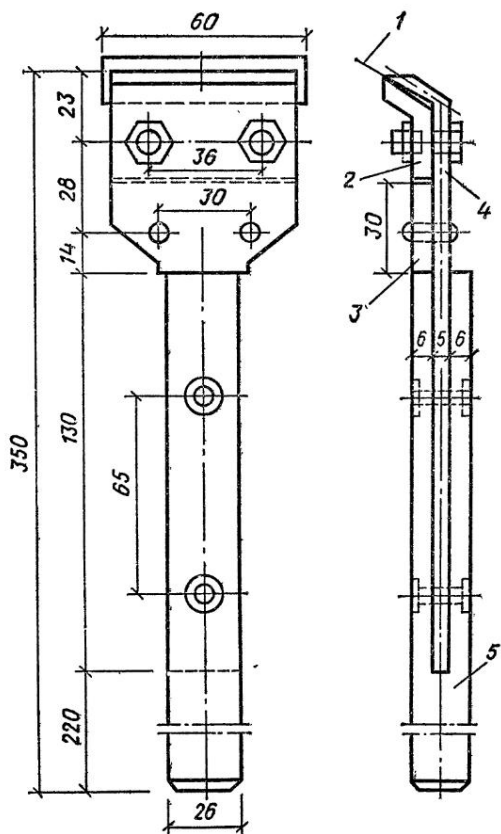


Рис. 5.33. Цикли

1 — нож; 2 — прижимная пластинка; 3 — накладка; 4 — лапа; 5 — рукоятка

укороченный рубанок с одиночным ножом, если вставить нож со стружколомателем, то его можно использовать для строгания деталей под углом к торцу заготовки.

Цикли (рис. 5.33). Ими зачищают поверхность твердолиственных пород после строгания двойным рубанком (цинубелем с двойным ножом) или зачистки поверхности паркетных полов. Цикли изготавливают из полотна пилы. Их длина 150, ширина 60 и толщина 1 мм. Цикли имеют рукоятку. Их лезвие затачивают мелким напильником. Угол резания циклей — до  $90^\circ$ , позволяющий получить гладкую и ровную поверхность.



**Рис. 5.34. Рубанки и инструменты для профильного строгания**

*а — рубанок-горбач с вогнутой и выпуклой подошвами; б — металлический горбач с выпуклой подошвой; в — зензубель и его ножи (прямой и косой); г — фальцгебель и его ножи; д — поперечные разрезы рубанков для профильного строгания; е — лезвие ножей для профильного строгания; ж — профиль лезвия ножа зензубеля и обработанная им деталь; з — рубанок-галтель; и — шпунтубель; к — поперечный шпунтубель; 1 — колодка; 2 — контргайки; 3 — планка; 4 — гайки; 5 — болты*

←

Профильные поверхности строгают рубанком-горбачом, зензубелем, фальцгебелем, рубанком-галтелью, шпунтубелем, поперечным шпунтубелем и др.

Горбач (рис. 5.34, а, б) служит для строгания выпуклых и вогнутых поверхностей. Деталь с выпуклой поверхностью обрабатывают рубанком-горбачом с вогнутой подошвой, с вогнутой поверхностью — рубанком с выпуклой подошвой. Горбач имеет деревянную или металлическую колодку. Деревянные колодки, имеющие постоянную кривизну, менее удобны из-за ограниченности их применения. Горбачи с металлической колодкой, регулируемой винтами кривизной подошвы, более универсальны. Таким рубанком с ножом и стружколомателем строгают выпуклые и вогнутые поверхности различной кривизны и ровную поверхность. Ширина ножа — 50 мм. Длина колодки горбача — 250, ширина — 60 мм.

Зензубель (рис. 5.34, в) предназначен для отбора и зачистки фальцев и четвертей определенной ширины и глубины. Нож зензубеля имеет лопатку шире колодки, его устанавливают в колодку снизу под углом 45... 50° и закрепляют сверху клином. Длина колодки зензубеля — 200, высота — 80, ширина — 20... 30 мм.

Фальцгебель (рис. 5.34, г) служит для выборки фальцев и четвертей определенной ширины и глубины. Ступенчатая подошва колодки снаружи имеет линейку, прижимаемую к кромке заготовки во время строгания, что и определяет ширину фальца. Линейка может составлять одно целое с колодкой рубанка или быть отдельной деталью (из дерева или металла), привинчиваемой к колодке. В этом случае ширину и глубину фальца (четверти) регулируют перестановкой линейки. Подошва фальцгебеля в отличие от зензубеля ступенчатая, его нож косой. Щечка на правой стороне подошвы фальцгебеля ограничивает ширину паза, а выступ на левой стороне — глубину паза. Длина колодки фальцгебеля — 200, ширина — 30, высота — 80 мм.



В столярных работах применяют ножи различного профиля. Для изготовления профильных деталей необходимы рубанок с колодкой и профильным ножом. Подошва колодки и лезвие ножа имеют форму, противоположную профилю обрабатываемой детали.

Ножи для профильного строгания имеют вогнутое (рис. 5.34, *д*) и дугообразное лезвие (рис. 5.34, *е*).

Рубанком с вогнутым лезвием ножа обрабатывают профильные рейки (штапики), ограждающие стыки, закругляют лицевую кромку деталей щитов, придают брускам профильную форму.

Дугообразные лезвия ножей (рис. 5.34, *е*) применяют для выборки в деталях пазов различной глубины и радиуса закругления.

Шпунтубель (рис. 5.34, *и*) предназначен для выборки прямоугольного паза и гребня на заданном расстоянии от кромки доски. По ширине паза в шпунтубель вставляют соответствующий нож. Шпунтубель — один из сложных столярных инструментов. Он состоит из колодки с ножом, направляющей планки и двух болтов с гайками и контргайками. Закрепленная на колодке стальная подошва шпунтубеля фиксирует глубину паза, размер ножа — ширину паза. Расстояние паза от кромки детали регулируется двумя болтами, которые закрепляют контргайками. Ширина паза 3...15 мм, для получения гребня на кромке детали используют федергребель. Он состоит из колодки и ножа П-образной формы или двух параллельных колодок с отдельными ножами.

Поперечный шпунтубель (рис. 5.34, *к*) применяют для выборки пазов шипового соединения (в ласточкин хвост) поперек волокон. Предварительно выполняют пропил по границе пазов шиповых соединений. Поперечный шпунтубель имеет колодку и резец в форме заточенного крюка, закрепленный в колодке сбоку клином или болтом.

Для строгания широких косых кромок, например филенок, из твердолиственных пород, используют рубанки с ножами до 90 мм, имеющие профильное лезвие и фигурную подошву колодки. Фигурный нож устанавливают под углом 15...20° к плоскости подошвы колодки, что улучшает качество обработки поверхности.

Строгание вручную применяют при небольших объемах работ.

До начала работы проверяют правильность установки и закрепления ножа в колодке рубанка. Лезвие должно выступать из подошвы колодки на 0,2...0,3 мм без перекоса, в шерхебеле — на 2...3 мм. Это зависит от породы и твердости обрабатываемой древесины. Для рубанков со стружколомателем или при профильном строгании выпуск лезвия очень мал, чтобы стружка не превышала толщину листа бумаги, что гарантирует высокое качество поверхности детали. Выпуск ножа в рубанке без стружколомателя несколько больше, так как его используют после обработки поверхности шерхебелем. Установку ножа и выпуск его из колодки рубанка проверяют на глаз. Небольшой перекося ножа устраняют легким ударом молотка по его боковой кромке. Для снятия ножа и клина из колодки рубанка ударяют молотком по торцу колодки (рис. 5.35). Рабочее место подготавливают до начала строгания. На верстаке не должно быть лишнего инструмента и деталей. До начала строгания осматривают заготовку и выявляют сторону (лучшего качества), принимаемую за лицевую. Строгание выполняют шерхебелем, одинарным и двойным рубанком, завершают фуганком, дающим непрерывную стружку со всей поверхности обрабатываемой заготовки. Ровность и чистоту обработки поверхности проверяют на глаз контрольной линейкой или угольником.

Остроганные заготовки по длине, ширине и толщине должны быть одинаковыми, не иметь искривлений. Эти дефекты опытный столяр определяет на глаз, как показано на рис. 5.36, а. При недостаточном опыте пользуются двумя контрольными линейками (рис. 5.36, б). Уложив линейки на концы остроганной поверхности, смотрят, чтобы верхние кромки линеек находились в одной плоскости. Если кромки линеек не в одной плоскости, то определяют место поверхности заготовки, подлежащее строганию. Качество строгания поверхности проверяют угольником. Отсутствие зазоров между угольником и проверяемой плоскостью заготовки свидетельствует о качественной обработке поверхности. Третью и четвертую стороны заготовки строгают, оставляя припуск до требуемого размера. Затем рейсмусом, ведя его вдоль остроганных граней, отме-

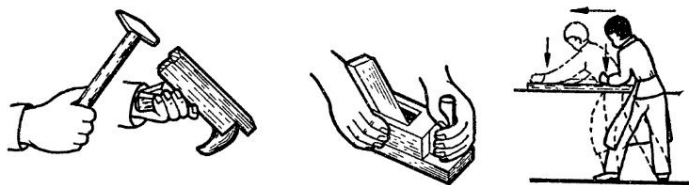


Рис. 5.35. Освобождение клина и ножа рубанка, положение рубанка, рук и поза рабочего во время строгания

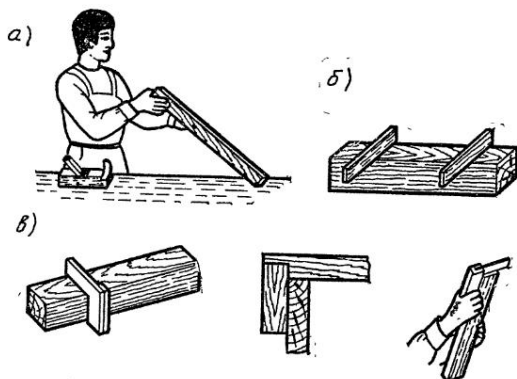


Рис. 5.36. Проверка точности обработки строганой поверхности детали  
а — на глаз; б — контрольными линейками; в — угольником

чают размер детали, убирая оставленный припуск строганием.

Ручное строгание выполняют движением рук, что приводит к меньшей усталости. При строгании длинных заготовок движения работающего должны быть равномерными и непрерывными, и он должен передвигаться вдоль обрабатываемой детали. Имеет значение поза строгающего. Ступня левой ноги должна быть параллельна верстаку, а правая нога повернута под углом  $70...80^\circ$  к ступне левой ноги. Корпус во время строгания должен быть несколько согнут вперед.

При наклонном положении рубанка на концах заготовок (рис. 5.37, б) получаются закругления (брак). При обратном ходе рубанка заднюю часть колодки надо приподнять, чтобы не затупить резец.

При строгании торцов детали (поперек волокон) на ее концах возможны отщепы. Чтобы избежать их по-

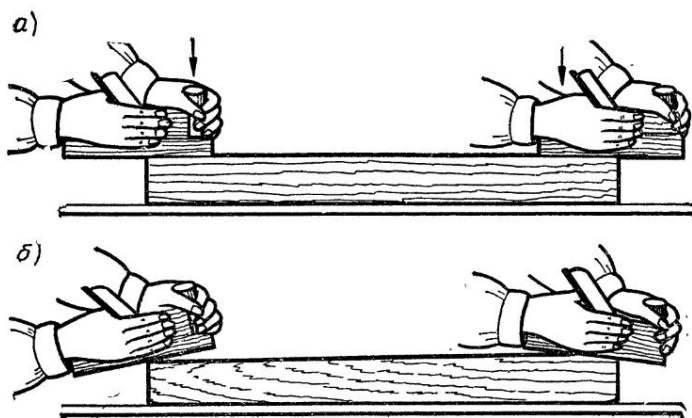


Рис. 5.37. Строгание концов дегиля вдоль волокон  
а — правильно; б — неправильно

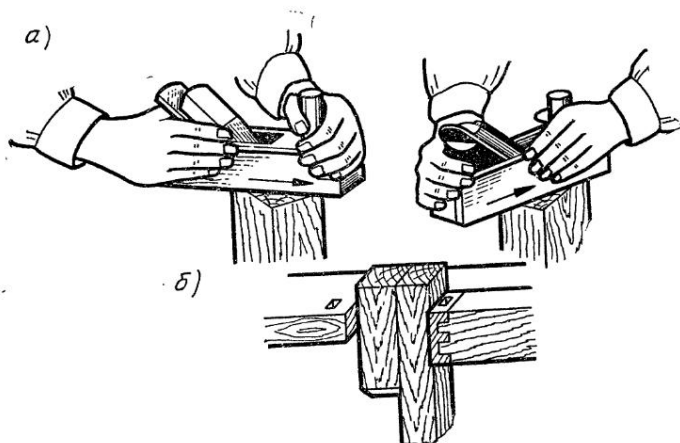


Рис. 5.38. Строгание торцов детали (поперек волокон)  
а — с двух сторон до середины; б — со вспомогательным брусом

явления, деталь строгают с двух сторон до середины или зажимают ее вспомогательным брусом в верстаке, начиная строгать от детали в сторону вспомогательного бруска (рис. 5.38).

Строгая свилеватые места, толстая стружка приводит к вырывам древесины. Работая шерхебелем, сле-

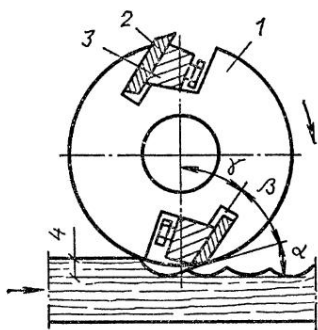


Рис. 5.39. Углы резания двухножевого вала строгального станка

1 — корпус ножевого вала; 2 — нож; 3 — клин для закрепления ножа; 4 — волнистая поверхность обработки

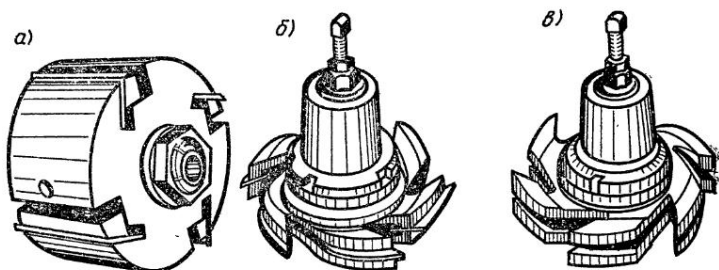


Рис. 5.40. Комплект режущего инструмента фуговального станка С26-2, предназначенного для обработки досок пола

а — фрезерная головка с прямыми ножами; б — то же, составная (прорезная); в — составная (пазовая)

дят, чтобы остался припуск на дальнейшую обработку. В настоящее время для строгания используют электрорубанки.

Фуговальные станки и машинное строгание. Фуговальные станки используют: для строгания брусков, досок и другого пиломатериала с одной стороны, с двух и четырех сторон.

Стационарный фуговальный станок И-24 (рис. 5.39) более мощный, чем переносной станок И-25 (см. табл. 5.5), используемый как стационарный и переносной. Корпус строгального станка прикреплен болтами к основанию. На панели станка И-24 прикреплена направляющая линейка. Скорость вращения ножевого вала 20 м/с. Толщина снимаемой стружки у мягких пород (сосна, ель, осина и др.) 1...1,5 мм, у твердых пород (дуб, бук, клен и др.) — до 0,5 мм. Во избежание перегрузки и перегрева электродвигателя скорость пода-

чи заготовок из мягкой древесины не более 5...7 м/мин, а заготовок твердых пород — 2...3 м/мин. Превышение скорости подачи заготовок приведет к волнообразной поверхности обработки (рис. 5.39, 4).

Техническая характеристика фуговальных станков дана в табл. 5.5.

Таблица 5.5. Техническая характеристика электрических фуговальных станков

| Показатель                             | Марка станка |         |         |
|----------------------------------------|--------------|---------|---------|
|                                        | И-24А        | И-24    | И-25    |
| Наибольшая ширина строгания, мм        | 100          | 100     | 60      |
| Наибольшая глубина строгания, мм       | 2            | 2       | 1,5     |
| Мощность электродвигателя, кВт         | 0,65         | 0,38    | 0,13    |
| Напряжение электродвигателя, В         | 220/127      | 220/127 | 220/127 |
| Частота вращения электродвигателя, мин | 2800         | 2800    | 2800    |
| Габариты, мм:                          |              |         |         |
| длина                                  | 540          | 550     | 365     |
| ширина                                 | 218          | 230     | 196     |
| высота                                 | 220          | 217     | 155     |
| Масса без кабеля, кг                   | 13           | 15      | 7,5     |

Устройство для автоматической подачи заготовок смонтировано на рабочем столе фуговального станка. Его устанавливают под любым углом к ножевому валу, рабочему столу или направляющей линейке. Устройство для автоматической подачи заготовок оснащены не только фуговальные, но и круглопильные, фрезеровальные, ленточнопильные и шлифовальные станки.

Рейсмус СР-12 предназначен для строгания досок по толщине. Он имеет односторонний ножевой вал, укрепленный под столом.

Комплект режущего инструмента фуговального станка С26-2, предназначенного для обработки половых досок, представлен на рис. 5.40.

Нижним ножевым горизонтальным валом строгают лицевую сторону половой доски, используя цилиндрический вал (диаметром 180 мм) с четырьмя ножами (рис. 5.40, а). На правом вертикальном валу установлена фреза для выборки паза (рис. 5.40, б). На левом

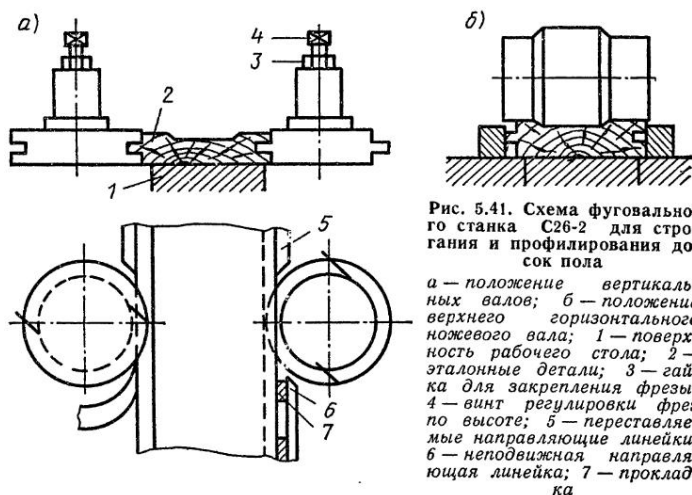


Рис. 5.41. Схема фуговального станка С26-2 для строгания и профилирования досок пола

а — положение вертикальных валов; б — положение верхнего горизонтального ножевого вала; 1 — поверхность рабочего стола; 2 — эталонные детали; 3 — гайка для закрепления фрезы; 4 — винт регулировки фрез по высоте; 5 — переставляемые направляющие линейки; 6 — неподвижная направляющая линейка; 7 — прокладка

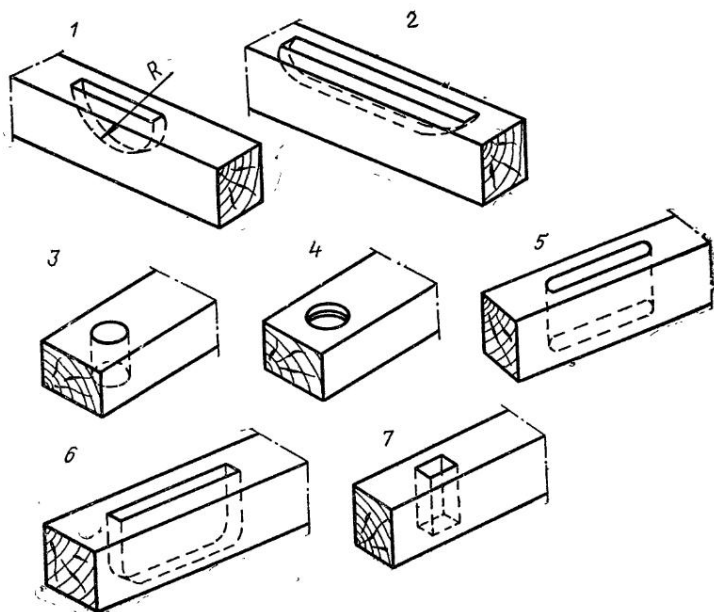


Рис. 5.42. Наиболее характерные виды гнезд

1 — выфрезерованное гнездо; 2 — выфрезерованный паз; 3 — высверленное отверстие; 4 — то же с уплотненным краем; 5 — продолговатое гнездо, полученное на сверлильно-маятниковом станке; 6 — гнездо, полученное на цепнодолбежном станке; 7 — гнездо, полученное сверлильно-долбежным инструментом

имеется фреза гребня (рис. 5.40, в). Верхний ножевой горизонтальный вал выбирает небольшое углубление на тыльной плоскости половой доски.

Установку и наладку вертикальных фрез, ножевых горизонтальных валов и направляющей линейки ведут по эталону половой доски (рис. 5.41, 2). Направляющие линейки устанавливают по ширине эталонной доски. Между эталонной доской и неподвижной линейкой кладут прокладки. Их ширина равна ширине половых досок.

Качество строгания зависит от заточки и точности установки ножей. Правильно установленные и острые ножи вала гарантируют качество строгания.

Строгальные ножи изготавливают из стали толщиной от 3 мм, шириной 25, 32, 40 и 45 мм и длиной до 1610 мм. Ножи одного вала должны быть одинаковыми по размерам и массе, что определяют балансировочными весами ПИ-6 или ПИ-12.

Строгальные ножи в процессе работы затупляются, тогда их заменяют новым комплектом заточенными лезвиями. При строгании массивных заготовок ножи заменяют через 4 ч работы, при строгании деталей, склеенных искусственными смолами, — через 3,3 ч, стружечных плит — через 1,8...2 ч работы.

Фрезерные станки и фрезерование. На фрезерном станке получают криволинейные, фасонные и профильные поверхности деревянных деталей, нередко сложной конфигурации. Фрезерный станок заменяет шипорезный и выполняет пиление. Обрезной пиломатериал на фрезерном станке можно строгать, выбирать паз или гребень и шлифовать. Щиты и рамки обрабатывают по наружному контуру, нарезку шипов и проушин выполняют на станках с шипорезной кареткой. Гнезда под шипы различной формы и глубины получают с помощью фрезерования, сверления и долбления (рис. 5.42).

Длинные и узкие гнезда и пазы и пазухи между шипами получают фрезерованием. Цилиндрические отверстия различного диаметра и глубины получают сверлением. Для получения требуемой формы гнезда необходима переналадка станка, например сверлильно-матричным станком выбирают гнезда продолговатой формы. Их получают и на фрезерном станке с помощью соответствующей фрезы.

Имеются одно- и двухшпиндельные фрезерные стан-



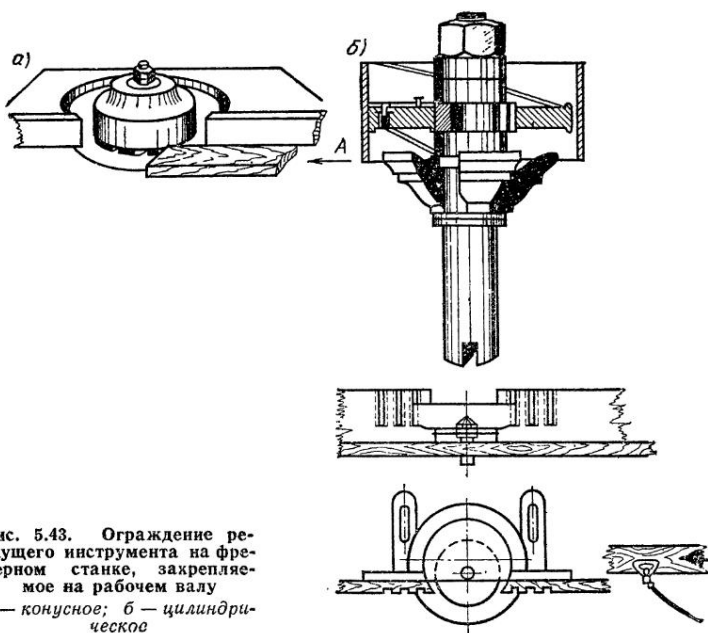
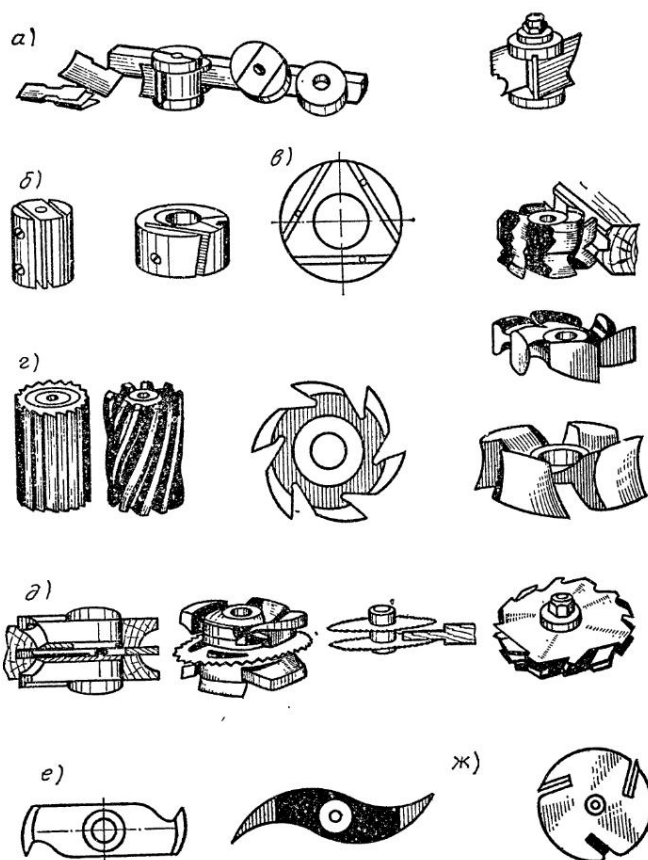


Рис. 5.43. Ограждение режущего инструмента на фрезерном станке, закрепляемое на рабочем валу  
*а — конусное; б — цилиндрической*

ки. Широко применяют фрезерные одношпиндельные станки с вертикальным и выдвинутым над поверхностью стола шпинделем. Фрезерные станки выпускают с ручной и механической подачей.

Фрезерный станок ФА-4 снабжен автоматической подачей и комплектом выключателей для управления его работой. На станине смонтирован рабочий стол. Суппорт рабочего вала перемещается по направляющим в вертикальном направлении. Стружка поглощается эксгаустерной установкой. Фреза закреплена на шпинделе рабочего вала. Прижимное устройство подает шаблон с деталью к фрезе, вращающейся от электродвигателя. Нажав педаль, обработанную деталь снимают и подают следующую. На рабочем столе при фрезеровании прямолинейных деталей устанавливают направляющую линейку. Ее устанавливают на столе в любом положении.

Ограждение рабочего вала обязательно во всех фрезерных станках. Способы ограждения показаны на рис. 5.43.



**Рис. 5.44. Режущий инструмент фрезерных станков**

*а — патроны; б — цилиндрические ножевые головки с прямыми и косыми резцами; в — диск с тремя резцами; г — цельная фреза; д — составные фрезы; е — прорезная двухзубая фреза; ж — проушечный диск*

Опасный момент при фрезеровании — это первое соприкосновение заготовки с режущим инструментом. Поэтому подачу заготовок производят плавно, без толчков. Различные фрезы даны на рис. 5.44.

Долбежный инструмент и долбление. К ручным инструментам относятся долото и стамеска. Долото — это стальной стержень трапецидальной формы, нижняя часть которого заканчивается резцом, а верхняя — заплечиками и конусообразным хвостовиком для ру-

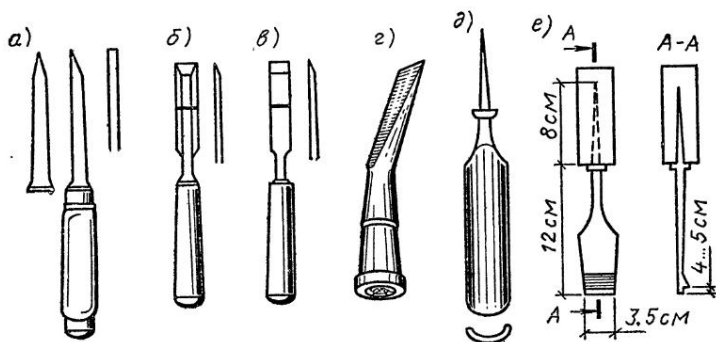


Рис. 5.45. Долбежный инструмент

*а — долото; б — плоская стамеска; в — обыкновенная стамеска; г — клиновидное долото; д — полукруглая стамеска; е — широкая стамеска с ограничителем глубины долбления*

коятки из твердых лиственных пород (рис. 5.45, а). Лезвие долота перерезает древесину после удара деревянным молотком по рукоятке. Для защиты рукоятки долота от ударов молотка на ее концы надевают металлические кольца. Длина долота вместе с рукояткой 25...30 см.

Стамеска в отличие от долота несколько тоньше (3...4 мм) (рис. 5.45, б, в, г, д, е). Бывают долота для глубокого долбления. Стамески плоские, обыкновенные, универсальные и полукруглые. Долота изготавливают из стали квадратного сечения, а стамески — из плоской. Столяры работают стамесками шириной 6, 8, 10, 12, 15, 18 и 20 мм, плотники даже до 50 мм. Стамески имеют одностороннюю заточку реза, а долота имеют и двустороннюю.

Стержень долота квадратного сечения (рис. 5.45, а) предназначен для выборки глубоких пазов.

Плоские стамески (рис. 5.45, б) на передней плоскости стержня имеют две фаски. Их применяют для зачистки гнезд, чистой обработки, снятия фасок, резки криволинейных поверхностей, выравнивания торцов половых досок, если их нельзя выполнить рубанком. Правой рукой в ходе работы лезвие стамески двигают вперед-назад, левой рукой прижимают стержень к обрабатываемой поверхности. При выдалбливании гнезд стамеской (рис. 5.41, е) используют молоток.

Обыкновенная стамеска (рис. 5.45, в) имеет плос-

кий стержень с односторонней заточкой  $18...25^\circ$ , шириной  $12...25$  мм. Ее применяют для выдабливания гнезд и отверстий. Предварительно размечают места выдабливания. Для сквозных отверстий разметку выполняют с обеих сторон детали. Гнезда в тонких деталях выдабливают, соединяя их в пакеты. При долблении детали надежно закрепляют.

Широкая стамеска аналогична обыкновенной, имеет ширину  $25...50$  мм с ограничителем глубины (рис. 5.45, е), что позволяет выдабливать пазы под петли.

Клиновидное долото имеет изогнутый стержень (рис. 5.45, з), деревянная рукоятка забита в гнездо верхней части, нижняя клиновидная часть стержня сплющена и завершается лезвием. Его используют для выдабливания глубоких гнезд и в качестве рычага для очистки гнезда от остатков древесины.

Полукруглая стамеска (рис. 5.45, д) имеет полукруглый стержень шириной 6, 8, 12, 15, 18, 20, 25, 30 и 40 мм и угол заточки  $30^\circ$ . Ширину лезвия определяют по прямой между его концами. Полукруглыми стамесками выдабливают криволинейные гнезда и отверстия, обрабатывают фигурные поверхности. Производительность труда и степень усталости зависят от умения правильно держать долбежный инструмент и правильной осанки рабочего во время работы. Заточку инструмента периодически проверяют и при необходимости затачивают.

Скобель применяют для ошкуривания бревен и пиломатериалов (рис. 5.46).

Сверла, сверление и долбление. Сверление — это выборка круглых отверстий и гнезд под шипы, шурупы и болты или сучков с последующей заделкой их деревянными пробками. Применяют ручной и электрический сверлильный инструмент. Сверла, применяемые столярами и плотниками, показаны на рис. 5.48.

Ложечные сверла (рис. 5.48, а) предназначены для сверления отверстий под болты и шипы. Они имеют две заточенные боковые кромки (лезвия), сверлящие, режущие древесину при вращении сверла в обе стороны. В древесину сверло углубляется под нажимом сверху. Очищают сверло от стружки, вынимая его из отверстия.

Раковинобразное сверло (бурав) (рис. 5.48, б) со спиральным наконечником углубляется в древесину без нажима сверху, выталкивая стружку.

Рис. 5.46. Скобель

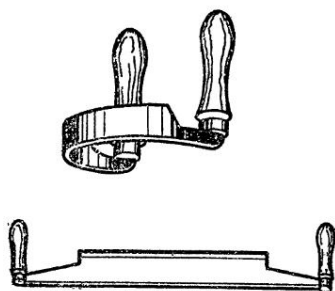
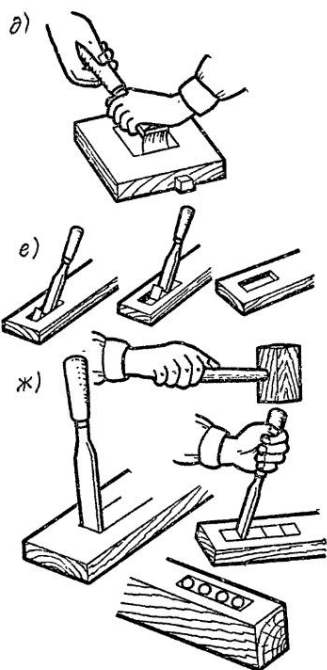
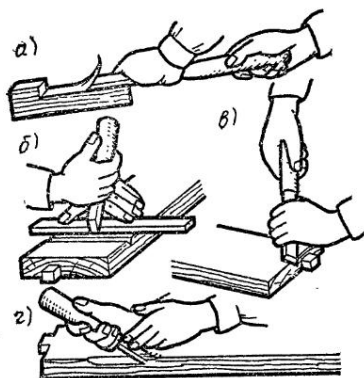


Рис. 5.47. Применение плоской стамески

*а — резание; б — резание по линейке; в, г — образование фаски вдоль детали и в торце; д, е, ж — образование гнезда в детали*



Шилообразное сверло (рис. 5.48, в) применяют для получения отверстий под шурупы. Оно аналогично трехгранному шилу и поворотом сверла налево, направо сверлит древесину.

Центровое сверло с плоской головкой (перовое сверло) (рис. 5.48, г) предназначено для цилиндриче-

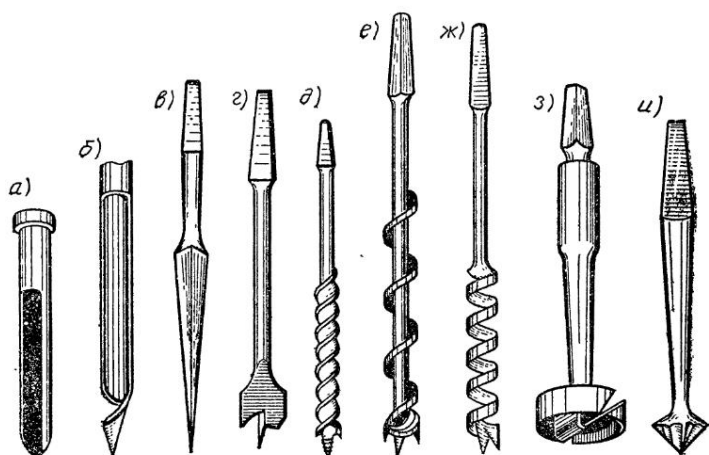


Рис. 5.48. Сверла

а — ложечное; б — раковинчатое (бурав); в — шилообразное; г — центровое с плоской головкой (перка); д — винтовое; е — спиральное (шнековое); ж — штопорное; з — пробочное; и — зенковочное (зенковка коническая)

ских отверстий под вставные круглые шипы. В нижней части оно имеет лопатку с шилообразным центром и дугообразным резцом, подрезающим древесину по окружности отверстия. Плоский резец лопатки горизонтально подрезает древесину в виде спиральной стружки по окружности и углубляясь в древесину.

Винтовое сверло (рис. 5.48, д) имеет винтовой стержень, заканчивающийся двумя резцами. Конусообразный винт в центре сверла ввинчивает сверло в древесину. Стружка из отверстия выбрасывается винтом.

Спиральное (шнековое) сверло (рис. 5.48, е) имеет стержень,  $\frac{2}{3}$  длины которого в виде винтообразной спирали. Конусообразный винт на конце направляет сверло в древесину, дугообразные плоские резцы углубляют его в древесину. Такое сверло применяют при механическом сверлении.

Штопорное сверло (рис. 5.48, ж) в виде стальной спиральной ленты. Оно заменяет шнековое.

Пробочное сверло (рис. 5.48, з) предназначено для высверливания сучков. Его рабочая часть представляет цилиндр с круговым подрезателем и с диаметральной стенкой (резцом) внутри цилиндра. Пробочное сверло применяют при сверлении на станках.

Зенковочное сверло (зенковка коническая) (рис. (рис. 5.48, *и*) в рабочей части имеет вид конуса с продольными канавками к центру. Такое сверло рассверливает верхнюю часть отверстий под головки шурупов и болтов.

При сверлении отверстий сверлу придают вращательное и поступательное движение. Это выполняют с помощью коловорота (рис. 5.49, *а*).

Коловорот имеет П-образный коленчатый стержень круглого сечения с рукояткой в средней части. Верх коленчатого стержня завершает вращающаяся рукоятка — головка, низ — патрон для закрепления сверла. Коловорот дополняет храповик для работы правыми и левыми сверлами.

Ручная дрель (рис. 5.49, *б*) с зубчатой передачей служит для выборки отверстий различных диаметров. Сверло закрепляют в патроне. За счет зубчатой передачи скорость сверления ручной дрели превышает скорость сверления коловоротом. При работе дрелью левой рукой нажимают на рукоятку, вращая правой рукоятку привода зубчатой передачи. При этом дрель нельзя наклонять, чтобы не сломать сверло.

Коловорот с трещоткой (храповиком) (рис. 5.49, *г*) применяют в труднодоступных местах, когда коленчатой рукоятке невозможно сделать полный оборот. За счет храповика сверло в патроне вращается в одну сторону, а коленчатая рукоятка коловорота передвигается туда и обратно.

Винтовая (спиральная) ручная дрель (рис. 5.49, *в*) имеет спиральный стальной стержень с патроном для закрепления сверла и вращающейся головки на другом конце. На спиральный стержень надета рукоятка с внутренней резьбой, аналогичной резьбе стержня. Передвигая рукоятку вдоль стержня, сверло в патроне, вращаясь, будет высверливать отверстие. Винтовую дрель применяют для отверстий диаметром до 5 мм.

Сверлильные станки и механическое сверление. Сверлильные станки по расположению рабочего вала подразделяют на вертикальные и горизонтальные, а по их числу — на одношпиндельные и многошпиндельные.

У ручной сверлильной машины электродвигатель непосредственно соединен со шпинделем (рис. 5.50). Для работы имеются две рукоятки.

Вертикальный сверлильный станок СВА с автома-

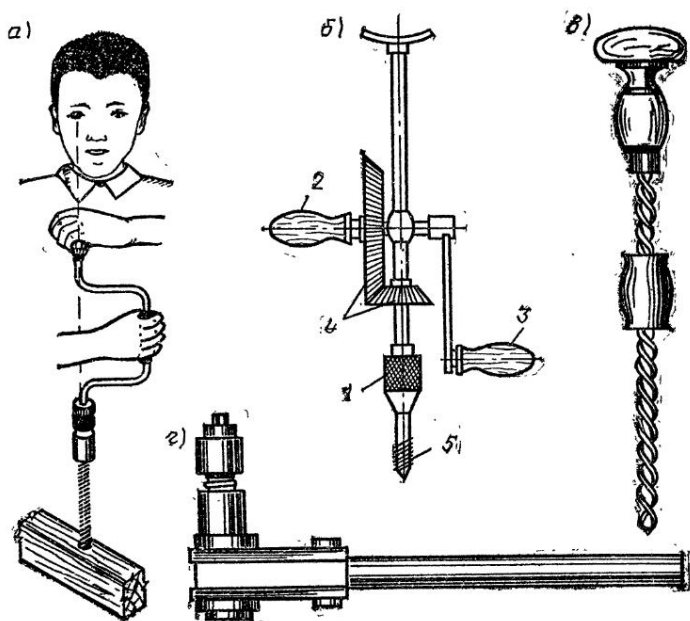


Рис. 5.49. Инструмент для сверления

а — коловорот; б — ручная дрель с зубчатой передачей; в — спиральная ручная дрель; г — коловорот с трещоткой; 1 — патрон; 2 — рукоятка; 3 — рукоятка привода; 4 — зубчатая передача; 5 — сверло

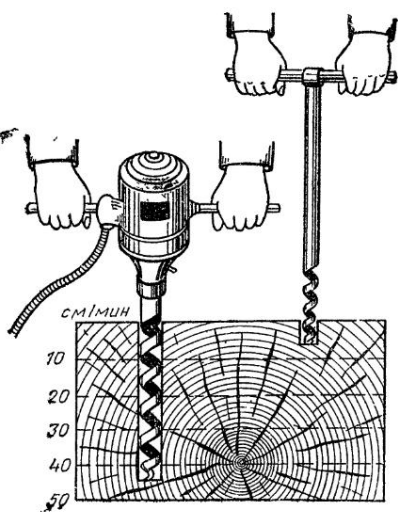


Рис. 5.50. Сравнение скорости работы электрической дрели с ручным сверлом за одинаковый промежуток времени



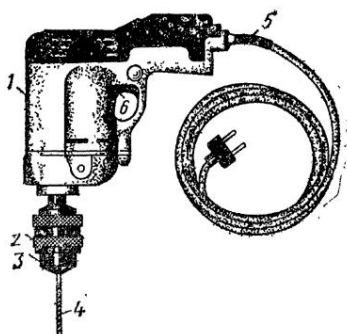


Рис. 5.51. Портативная электрическая дрель («Альбина»)

1 — корпус; 2 — барабан (цилиндр); 3 — патрон; 4 — сверло; 5 — электрический привод; 6 — выключатель

тической подачей является универсальным, так как позволяет сверлить любые отверстия. Этот станок имеет и другую модификацию, позволяющую использовать ручную подачу. При присоединении к рабочему столу сверлильного станка платформы (суппорта) с боковым движением и установкой концевой фрезы вместо сверла возможна выборка продольных гнезд.

Горизонтальный сверлильный станок СвГД-3 предназначен для выборки горизонтальных продольных гнезд. Он имеет станину, рабочий вал, пружину, рабочий стол и суппорт. Обрабатываемую деталь неподвижно закрепляют пружиной, надвигая на нее шпиндель со сверлом. Рабочий стол в горизонтальном направлении передвигают рукояткой, в вертикальном — маховичком. Механизм подачи у отдельных станков устроен иначе — рабочий вал со сверлом, обрабатывающий деталь, закреплен неподвижно.

Ручная сверлильная машина револьверного типа И-90 применяется для сверления отверстий глубиной до 200 мм и диаметром до 15 мм. Ее используют для шлифования и полирования при установке соответствующей насадки.

Ручная электрическая сверлильная машина «Альбина» (рис. 5.51) рассчитана для индивидуальных застройщиков. Она удобна тем, что не требует трехфазного электрического тока. Рабочий цикл сверлильной машины 10 мин (6 мин работы и 4 мин — перерыв).

# **Техническая характеристика электрической сверлильной машины «Альбина»**

Электродвигатель:

|                                                                                            |           |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| характеристика электрического тока                                                         | . . .     | однофаз-<br>ный пере-<br>менный<br>ток |
| напряжение, В                                                                              | . . . . . | 200/127                                |
| скорость вращения рабочего вала, частота<br>вращения, об/мин                               | . . . . . | 2500                                   |
| Наибольший диаметр высверленного отверстия в<br>стали марки 45, мм                         | . . . . . | 6                                      |
| Наибольший диаметр высверленного отверстия в<br>алюминии, древесине и другом материале, мм | . . . . . | 9                                      |
| Напряжение для проверки изоляции                                                           | . . . . . | 4000                                   |

Цепно-долбежные станки и механизированное долбление. Цепно-долбежным станком И-1 выбирают прямоугольные отверстия и гнезда. Основные части такого станка—электродвигатель и фрезерная цепь. Подъемный механизм включает направляющую линейку, пружины и систему рычагов. На ведущую звездочку, закрепленную на валу электродвигателя, надевают фрезерную цепь требуемой ширины. Цепь движется по направляющей линейке с роликом в нижней части.

Фрезерную цепь натягивают, передвигая маховиком направляющую линейку с роликом. Ее натяжение проверяют, оттягивая ее от направляющей линейки на 6...8 мм. Ограничитель глубины долбления свободно перемещается по направляющей станине.

Включив электродвигатель и нажимая на рычажное приспособление (ручку), электродолбежник опускают вместе с линейкой и натянутой цепью вниз. Цепь, скользя по направляющей линейке, врежется в древесину, образуя придолговатое гнездо, шириной, равной толщине фрезерной цепи. Для гнезд определенной ширины подбирается соответствующая цепь. Электродвигатель с фрезерной цепью в исходное положение возвращается под воздействием пружины и рычага.

Шипорезные станки и механизированная нарезка шипов. Шипорезные станки бывают односторонние и двусторонние, по назначению — рамные шипорезные и ящичные шипорезные. Для угловых соединений окон, дверей и ворот применяют рамные шипорезные станки. Детали мебельных конструкций изготавливают на ящичных шипорезных станках.

Шипорезным станком МД-10 нарезают рамные ши-

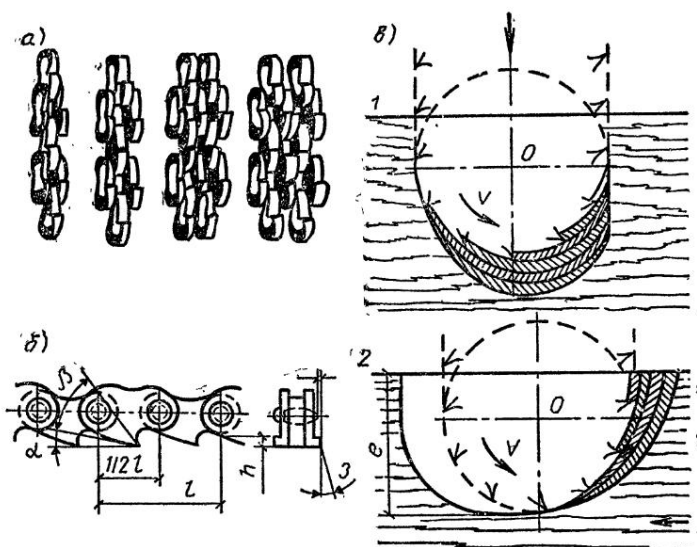


Рис. 5.52. Долбление фрезерной цепью

*а — цепи различной ширины; б — форма зубьев цепи; в — схема резания фрезерной цепью: 1 — при поступательном движении цепи; 2 — при удлинении гнезда; толщина стружки, отделяемой фрезерной цепью, заштрихована*

пы (в брусках или щитах) одновременно с двух концов. Станок имеет неподвижную станину, прижимное гусеничное устройство, гусеничный конвейер подачи, передвижную станину с механизмом подачи и редуктор. Станок оснащен восемью рабочими валами, имеющими шпиндели с режущим инструментом. Обрабатываемые детали подают к режущим шпинделям с помощью конвейера подачи и прижимного устройства. Обработанные детали выносятся конвейером подачи на другую сторону станка.

При переоборудовании шипорезного станка на нем изготавливают различные пазы (рис. 5.52).

Универсальные деревообрабатывающие станки. Станок И-124 используют при небольших объемах работ. Он имеет трехфазный электродвигатель и два рабочих шпинделя по обе стороны станка. Быстроходный шпиндель соединен с валом электродвигателя, тихоходный шпиндель вращается через редуктор. Два шпинделя и комплект приспособлений позволяют использо-

вать станок в качестве сверлильного, переносного ленточнопильного, настольного круглопильного, точила и т. д.

Универсальный станок Нечунаева предназначен для резания под различным углом, пиления вдоль и поперек волокон, строгания, выбирания пазов, нарезания шипов, фрезерования и сверления.

Автоматические и полуавтоматические линии и работа на них. Предназначены для изготовления оконных и дверных блоков, включая выборку пазов, гнезд, сборку, склеивание, установку ручек, замков и т. д.

На деревообрабатывающих предприятиях для обработки деталей оконных блоков используют автоматическую поточную линию ДЛ-3. Обработка деталей следующая: механизм подачи направляет заготовки к строгальному агрегату, имеющему два рабочих стола — четырехсторонний строгальный станок и строгальный станок с горизонтальным рабочим валом, фрезерной головкой и автоматической подачей деталей. После операций на строгальных станках деталь автоматически перекладывается на гусеничный транспортер шипорезного станка, после чего законченная деталь попадает на промежуточный склад или на сборку. Здесь из готовых деталей на другой поточной линии полуавтоматическими агрегатами ведется сборка оконных блоков.

Автоматическая поточная линия работает с интервалами в 3, 5 или 7 ч. Ее производительность в зависимости от ритма интервала 510 или 1020 деталей в 1 ч. Линия имеет 13 электродвигателей с общей мощностью 28,1 кВт. Ее длина 8850 мм, а ширина — 3900 мм.

Полуавтоматическая линия ДЛ-7 (рис. 5.53) предназначена для сборки оконных рам и установки фурнитуры — петель, оконных заверток, уголков и других работ. Одновременно установка фурнитуры совмещается с постановкой стяжных винтов, закрепляющих створки. За рабочий цикл — 25 с линия устанавливает фурнитуру на одну пару оконных створок. Линия ДЛ-7 имеет 32 электродвигателя общей мощностью 33,7 кВт. Вспомогательные механизмы работают со сжатого воздуха — 0,05 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>). Линию обслуживают 7 рабочих.

Несколько раз в смену рабочий проверяет надежность крепления шпинделей и установку в патроне ре-

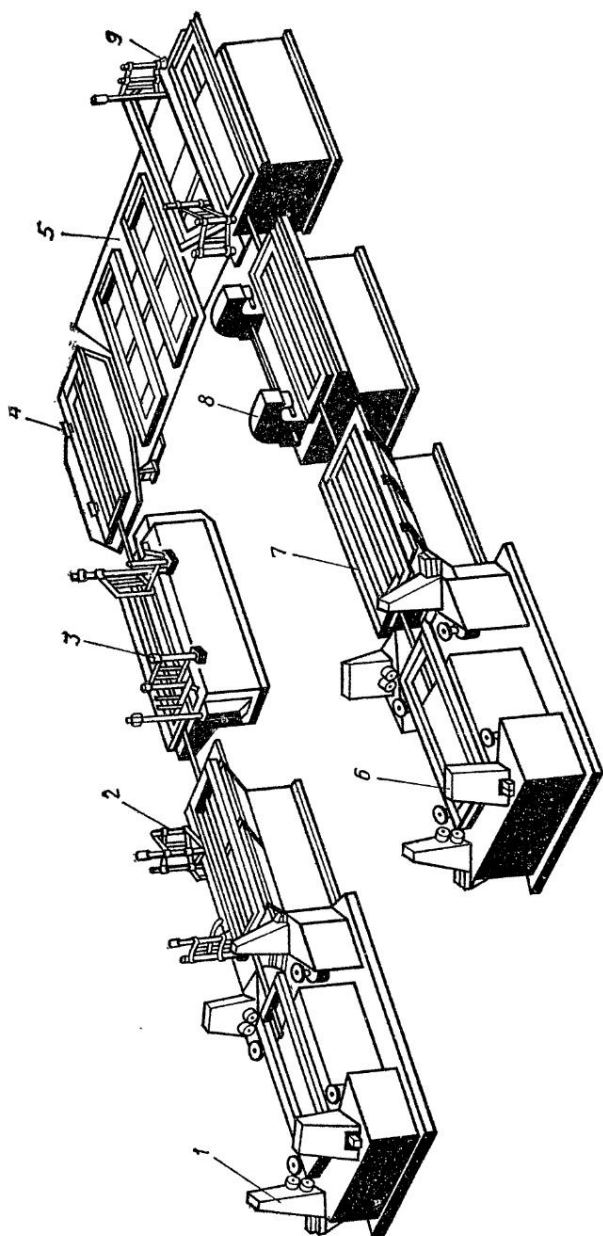


Рис. 5.53. Полуавтоматическая линия ДЛ-7 для сборки створок и установок фурнитуры  
 1 — машина для укрепления углов переплета; 2 — машина для установки петель и стяжных винтов; 3 — машина для закрепления штапиков; 4 — стол для обрезки; 5 — транспортное устройство; 6 — машина для установки крепежных элементов; 7 — машина для сборки оконных рам; 8 — машина для сборки оконных рам; 9 — машина для сборки оконных рам

жущего инструмента. Работают только отбалансированным, заточенным инструментом, не имеющим трещин и других повреждений.

По окончании работы протирают все части станка, удаляя опилки и пыль.

Повышение производительности труда столяров и плотников определяется уровнем механизации работ.

#### **5.4. ЗАТОЧКА**

##### **РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

Режущий инструмент затачивают, применяя напильники, шлифовальные точильные круги и оселки.

От правильной и регулярной заточки инструмента зависят производительность труда и качество обработки.

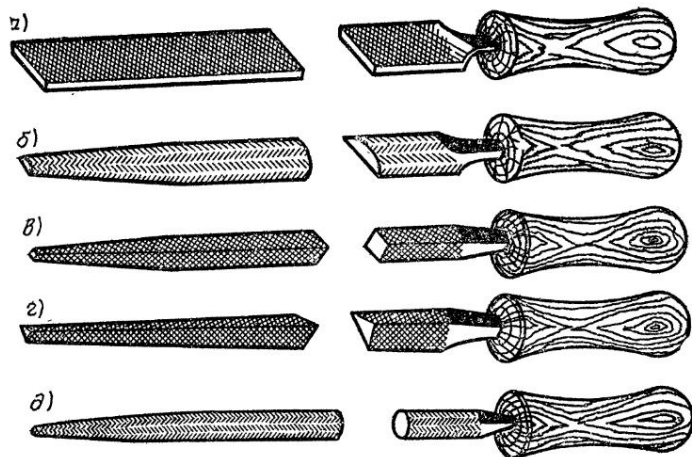
Напильники (рис. 5.54) служат для заточки пил, сверл и другого режущего инструмента. Напильники в зависимости от ширины, глубины и числа бороздок различают мелкие и крупные. Они имеют различное поперечное сечение — треугольное, ромбическое, квадратное, круглое, полукруглое, прямоугольное и др. Пилы затачивают треугольными и ромбическими напильниками, лезвия сверл — плоскими и полукруглыми мелкими напильниками, а профильные ножи — напильниками соответствующей конфигурации. Инструмент затачивают тщательно, соблюдая угол фаски лезвия.

Пилу для заточки закрепляют в зажимном устройстве (рис. 5.55). Часто в зажим верстака помещают доску с пропилом, куда вкладывают полотно пилы зубьями вверх. Различают прямую и косую заточку.

При прямой заточке (зубьев продольных пил) напильник держат под прямым углом к полотну пилы, выполняя заточку в обоих направлениях.

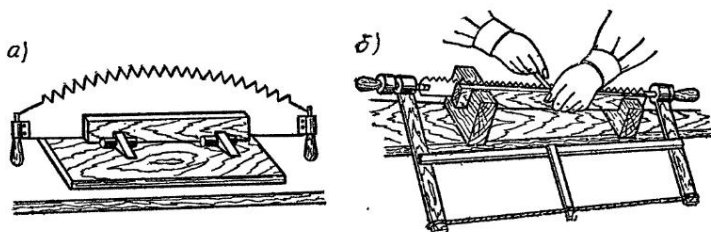
При косой заточке (зубьев поперечных пил) напильник держат под углом  $45...80^\circ$  к полотну пилы, выполняя заточку только при поступательном движении.

Для предупреждения зажима пилы в пропиле делают развод зубьев пилы или зубья сплющивают, расширяя их в поперечном разрезе (рис. 5.56). Сплющиванием увеличивают ширину режущей кромки зуба (в дисковых и ленточных пилах). Развод зубьев специ-



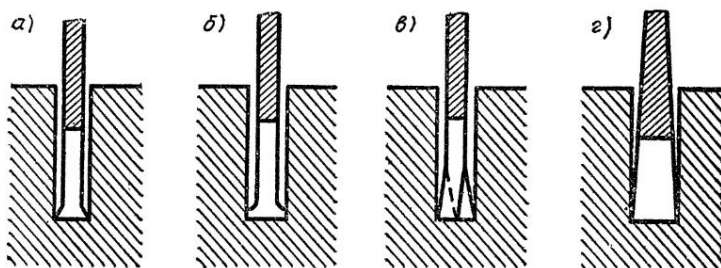
**Рис. 5.54. Напильники**

*а — плоский; б — полукруглый; в — квадратный; г — треугольный; д — круглый*



**Рис. 5.55. Закрепление пилы для заточки**

*а — двуручной; б — луковой*

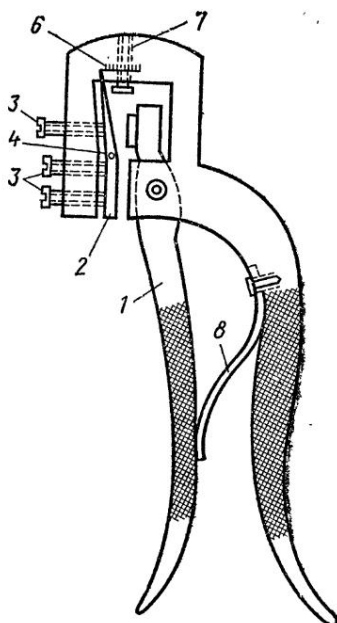


**Рис. 5.56. Предупреждение зажима пилы в пропиле (поперечный разрез)**

*а — расплюснутый конец зуба; б — расклепанный конец зуба; в — разведённые концы зубьев; г — трапециевидально расширенный зуб*

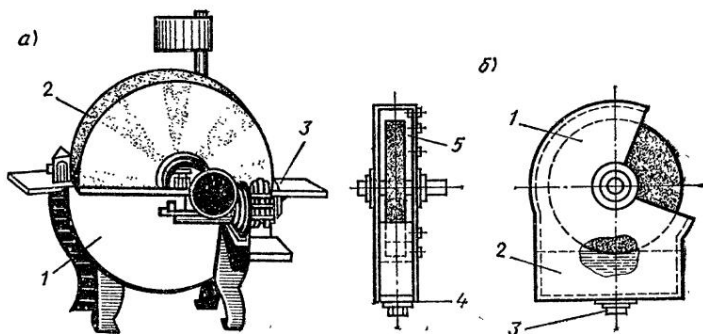
**Рис. 5.57. Инструмент для разводки зубьев пил**

1 — подвижная рукоятка; 2 — пластинка, с помощью которой устанавливают величину зазора в зависимости от толщины полотна пилы; 3 — винты, регулирующие и закрепляющие (фиксирующие) величину зазора; 4 — шарнирный регулятор величины развода зубьев пилы; 5 — регулирующий болт; 6 — шкала величины развода зубьев пилы; 7 — болт с упором для зубьев различной высоты; 8 — пружина



**Рис. 5.58. Заточка резцов на точилах**

а — с открытым диском точильного камня и с зажимным опорным устройством для затачиваемого режущего инструмента; 1 — бачок с водой; 2 — диск точильного камня; 3 — опорный столик; б — с частично открытым диском точильного камня: 1 — кожух ограждения; 2 — бачок с водой; 3 — болт; 4 — прокладка; 5 — боковая пластина кожуха ограждения



альным инструментом создает определенную ширину пропила (дорожку) в материале (рис. 5.57).

Заточка дисковых пил напильником вручную будет недостаточно качественной. При такой заточке пильный диск может стать овальным ((эксцентричным) и привести к изнашиванию подшипников рабочего вала



и появлению вибрации, когда работа на станке становится небезопасной.

Качество заточки режущего инструмента определяет чистоту обработки материала и степень изнашивания рабочих узлов оборудования.

Работа со шлифовальными и точильными станками. Шлифовальные круги изготовляют из песчаника, наждака, корунда и других горных пород. Используют также искусственные шлифовальные материалы — искусственный песчаник, корборунд, алунд и др.

Песчаник (естественный и искусственный), сравнительно мягкая порода, его составные части — мелкие зерна кварца, несколько тверже затачиваемого лезвия. Точила и оселки из песчаника светло-серого или желто-коричневого цвета. Изготовленные из естественного песчаника, они имеют неоднородную структуру и при заточке изнашиваются неодинаково и становятся шербатыми.

Наждак сине-серого цвета, тверже песчаника. Шлифовальные круги, шлифовальную шкурку на бумажной или матерчатой основе изготовляют из наждачного порошка.

Корунд изготовляют искусственным способом из глины. Твердость корунда одинакова с алмазом. Его применяют для изготовления точильных кругов и оселков.

Мелкозернистый оселок из естественного камня. Им шлифуют лезвия резца, смачивая поверхность водой, маслом, керосином или глицерином в процессе заточки.

Точильные камни, изготовленные искусственно, не мелкозернисты и пригодны для начальной (грубой) заточки резцов (сухой или смачиваемой водой). При сухом способе заточки сталь резца быстро нагревается, теряет закалку и скоро затупляется.

Заточка строгальных ножей включает заточку, шлифование и правку с доводкой. Ножи затачивают на ручных или электрических точилах (рис. 5.58). Режущий инструмент, еще не используемый, затачивают на крупнозернистом естественном или искусственном точильном круге, установленном на края водяного бачка. Вода, попадающая на точильный круг и лезвие инструмента при заточке, исключает перегрев лезвия. Фаска строгального ножа должна иметь одинаковый

угол заточки по всему периметру. Это достигается использованием специальных устройств, например держателем с зажимами для ножей (рис. 5.59, з), шаблонами или тисками. Неровности поверхности точильного круга выравнивают использованным напильником, удерживая его перед рабочей поверхностью на неподвижном упоре. При вращении точильный круг устраняет неровности (рис. 5.60) с рабочей поверхности.

Строгальные ножи шлифуют на среднезернистом оселке прямолинейными или дугообразными движениями (рис. 5.59, а). Режущую кромку ножа прижимают к поверхности оселка, не меняя угол заточки (рис. 5.59, в). Заточенное и отшлифованное лезвие строгального ножа должно быть не только острым, но и не иметь заусенцев и других дефектов.

Нож правят и доводят на точильном камне (рис. 5.59, б) так же, как и шлифование, смачивая оселок водой или маслом.

Качество заточки лезвия проверяют, проводя острым ногтем пальца по жалу лезвия; если ноготь не скользит, а как бы врезается в жало, значит лезвие заточено хорошо. Если ноготь, двигаясь по жалу лезвия, скользит, то заточку продолжают на оселке. Опытный столяр заточку инструмента проверяет смоченным большим пальцем правой руки — на ощупь. Угол заточки (фаски) проверяют шаблоном (рис. 5.61), а прямолинейность — линейкой, приложенной к лезвию; прямой угол между лезвием и кромкой строгального ножа проверяют угольником. На точильных кругах и оселках затачивают лезвия топоров, строгальных ножей, стамесок, скобелев и т. п. До установки точильного круга на вал станка проверяют наличие трещин. При легком ударе молотка по кругу определяют на слух возможность трещин. Вал, вставленный в отверстие точильного круга, имеет кольцевидный зазор 0,1...1,5 мм. При больших зазорах используют переходные прокладочные кольца. При насаживании точильного круга на вал при слишком маленьком отверстии круг может треснуть. Установив точильный круг, выполняют балансировку и центровку. Боковые плоскости точильного круга должны быть перпендикулярны рабочему валу. Точильный круг закрепляют на рабочем валу, затягивая гайки.

Универсальное электрическое точило И-26 применя-

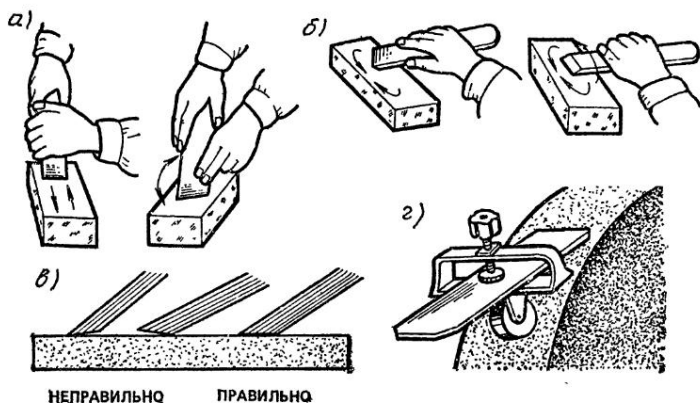


Рис. 5.59. Заточка стамески или ножа рубанка

а — на оселке; б — на точильном камне; в — положение фаски лезвия резца при заточке на оселке; г — заточка на диске точильного камня с применением упорного устройства

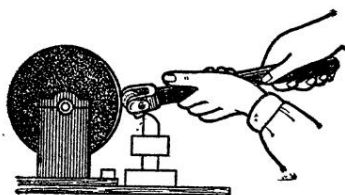


Рис. 5.60. Диск точильного камня и устройство для его выравнивания

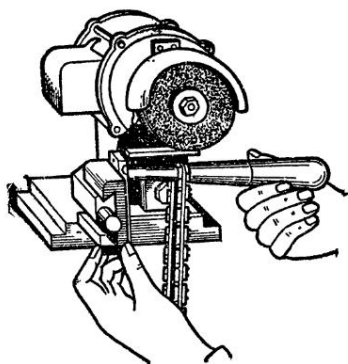


Рис. 5.61. Проверка качества заточки строгального ножа

а — шаблон для проверки угла заточки; б — фаски зачищенных резцов

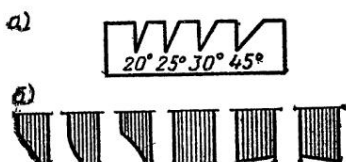


Рис. 5.62. Автомат для заточки пильных цепей

ют для заточки ножей деревообрабатывающих станков, плотничного и столярного инструмента. Точильные круги закреплены двумя болтами на удлиненном валу электродвигателя. Заточку различных видов режущего инструмента ведут с помощью вспомогательных приспособлений, например рукоятки для удерживания фрезерной цепи или треугольника для удерживания ленточной пилы и т. п.

Автомат для заточки круглых пил (рис. 5.62) предназначен для пильных дисков диаметром 160...1200 мм. Точильный автомат имеет два электродвигателя и вентилятор для отсоса пыли. Электродвигатель с помощью ременной передачи вращает рабочий вал с точильным кругом. Пильный диск, закрепленный для заточки специальным маховичком, передвигается вверх и вниз в зависимости от его диаметра. При заточке суппорт с точильным кругом во время одного цикла автоматически отходит от затачиваемого диска, который в этот момент поворачивается на один зуб. Затем точильный круг вновь придвигается к пильному диску, зарезая на определенную глубину пазуху между зубьями, затачивая обе режущие кромки. Дефекты заточки зубьев пильного диска, сделанные вручную, исправляют точильным автоматом.

Автоматическое оборудование для плющения концов зубьев дисковых пил предотвращает зажим полотна в пропиле и не требует развода зубьев пилы.

Универсальный точильный станок ЗА-64 применяют для заточки фрезерного режущего инструмента (фрезерных головок и плоских ножей). На нем затачивают также сверла и другие режущие инструменты. Станок имеет станину и рабочий стол. На столе есть передвижное зажимное устройство (суппорт) для закрепления режущего инструмента. При заточке суппорт с резцом передвигается вдоль точильного круга. Конические шайбы на концах рабочего вала точильного круга позволяют затачивать режущий инструмент, поперечное сечение которого не постоянно. Точильный камень с двух сторон закрепляют прокладочными кольцами.

Выбор точильного станка для затачивания строгальных ножей зависит от их длины. Ножи длиной до 600 мм затачивают на станке ТчН6-3, а до 900 мм — на станке ТчН-9.

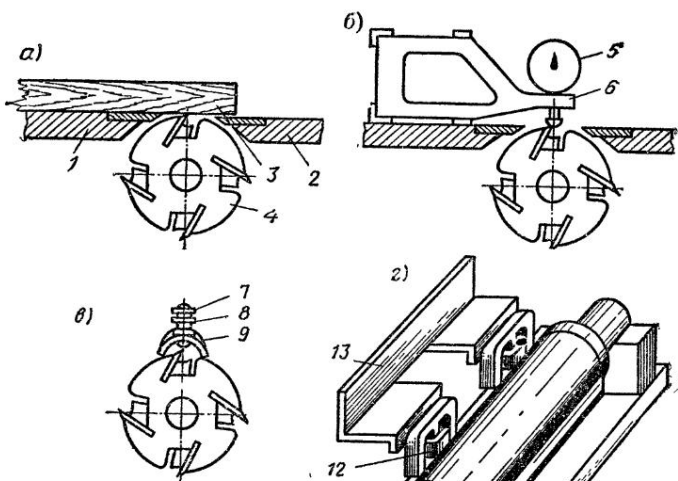
Отклонение линии заточки лезвия строгального ножа от прямой линии не должно превышать 0,1 мм на 1000 мм длины.

**Техническая характеристика автомата  
для заточки зубьев дисковых пил**

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| <b>Электродвигатель:</b>               |            |
| напряжение, В . . . . .                | 220/127    |
| сила тока, А . . . . .                 | 1,01; 1,75 |
| мощность, кВт . . . . .                | 0,31       |
| <b>Точильный круг:</b>                 |            |
| частота вращения, об/мин . . . . .     | 2800       |
| диаметр, мм . . . . .                  | 100        |
| <b>Габариты точильного станка, мм:</b> |            |
| длина . . . . .                        | 299        |
| ширина . . . . .                       | 247        |
| высота . . . . .                       | 140        |
| Масса, кг . . . . .                    | 12,4       |

## 5.5. УСТАНОВКА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Заточенный нож ставят в колодку рубанка, чтобы лезвие выступало из подошвы без перекоса, т. е. было параллельно подошве. В противном случае нож не будет снимать стружку одинаковой толщины по всей длине лезвия. Это относится и к электрическому строгальному инструменту. Установку строгальных ножей на валу станка выполняют в следующем порядке: устанавливая ножи, проверяют, чтобы они вошли в гнезда вала на одинаковую глубину и лезвия всех ножей над поверхностью вала выступали на 1...2 мм. Затем ножи вместе с прижимными клиньями затягивают болтами. Брусok из твердой породы укладывают на плоскость стола станка так, чтобы его конец перекрывал рабочий вал станка. Вращают ножевой вал вручную, пока лезвие одного из ножей не коснется бруска. Это место отмечают на бруске. Поворачивающийся вал лезвием передвигает брусок до момента отрыва лезвия. Отмечают место отрыва лезвия от бруска (рис. 5.63), такой контроль повторяют на противоположном конце ножевого вала. Обычно лезвия ножей не сдвигают брусок на одинаковое расстояние. Это требует подъема и опускания строгального ножа в гнезде, чтобы выровнять длину передвижения бруска. Одновременно регулируют толщину стружки. Повторная проверка с бруском,



**Рис. 5.63. Приемы правильной установки строгальных ножей в ножевом валу**

*а — по бруску на плоскости стола; б — при помощи индикатора и рамки; в — по шаблону; г — при помощи электромагнитного стенда; 1 — задняя (высокая) плоскость стола; 2 — передняя (низкая) плоскость стола; 3 — брусок (линейка); 4 — ножевой вал; 5 — индикатор; 6 — рамка индикатора; 7 — болт шаблона; 8 — контргайка болта шаблона; 9 — шаблон; 10 — основание стенда; 11 — ножевой вал; 12 — электромагниты; 13 — кронштейн электромагнитов*

фиксирующая одинаковые расстояния, означает, что строгальный нож в рабочем валу станка установлен правильно. Аналогичную проверку выполняют с остальными ножами. Результаты проверки всех ножей рабочего вала должны быть одинаковыми. Это гарантирует съем стружки одинаковой толщины всеми ножами с обрабатываемой поверхности. После этого ножи окончательно закрепляют. Затягивают болты в несколько приемов осторожно и последовательно каждый нож. Подготовив строгальный станок, обрабатывают пробную заготовку, проверяя качество обработки. При хорошем качестве строгания продолжают работать 5...10 мин. Затем, выключив станок, еще раз проверяют установку ножей, подтягивая болты.

## 5.6. МАСТЕРСКАЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАСТРОЙЩИКА

Индивидуальный застройщик не только участвует в строительстве дома, но и постоянно занимается ремонтными и другими работами по улучшению и обновлению домашнего хозяйства. Вот почему следует предусмотреть небольшое помещение для домашней мастерской с естественным или искусственным освещением.

Необходимо иметь необходимый плотничный, столярный, слесарный инструмент (см. разд. 5.1 и 5.2). Желательно приобрести ручные электрические машины для обработки дерева и металла, питающиеся от сети напряжением 220 В. Выпускаемые электрические ручные машины с двойной изоляцией, гарантирующие безопасную работу без диэлектрических ковров, перчаток и сапог. Каждая машина снабжена паспортом, содержащим техническую характеристику.

Полезным в домашней мастерской может быть универсальный деревообрабатывающий станок УЭ-6009. Он позволяет выполнять попеременно операции: пилить, строгать и фрезеровать, быстро перестраиваясь с одной операции на другую. Техническая характеристика этого станка приведена ниже.

**Техническая характеристика  
универсального деревообрабатывающего станка  
УЭ-6009**

|                                                 |         |
|-------------------------------------------------|---------|
| Мощность электродвигателя, кВт . . . . .        | 0,9     |
| Напряжение, В . . . . .                         | 220     |
| Ширина строгального ножа, мм . . . . .          | 220     |
| Толщина стружки, мм . . . . .                   | 2       |
| Диаметр диска пилы, мм . . . . .                | 900     |
| Глубина пропила, мм . . . . .                   | 45      |
| Возможное закругление пропила . . . . .         | 1...45° |
| Частота вращения, число оборотов в минуту . . . | 4500    |
| Габариты, мм:                                   |         |
| длина . . . . .                                 | 640     |
| ширина . . . . .                                | 400     |
| высота . . . . .                                | 240     |
| Масса, кг . . . . .                             | 45,5    |

**Техническая характеристика  
электрической отвертки УЭ-3602**

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Мощность электродвигателя, кВт . . . . . | 0,42 |
| Напряжение, В . . . . .                  | 220  |
| Масса, кг . . . . .                      | 2,3  |

Незаменима в домашних условиях электрическая дрель типа «Альбина» (см. рис. 5.51), используемая для сверления кирпичных и железобетонных стен с помощью победитовых сверл.

Для плотничных, столярных и шлифовочных работ подходит электрическая ручная шлифовальная машина «Электра» (см. разд. 7.7).

Для индивидуального пользования удобна электрическая отвертка марки УЭ-3602. Инструмент имеет двойную изоляцию с реверсом для изменения вращения. Электрической отверткой ввинчивают и вывинчивают шурупы диаметром до 6 мм. Ее используют при разнообразных работах.

Мастерская не может быть без электроточильного станка. Наиболее подходящее точило ТБУ-2.

Необходимо усвоить практические навыки пользования электрифицированным инструментом и строго соблюдать технику безопасности.

Порядок в мастерской зависит от определенного места каждого инструмента. Его хранят в шкафчике с полками и выдвижными ящиками, где легко можно найти любой инструмент. Отдельные инструменты, например пилы, вешают на стене.

Стамески, отвертки, клещи, молотки, напильники и т. п. хранят на полках с отверстиями и пазами.

#### Техническая характеристика электрического точила малой механизации ТБУ-2

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| Мощность электродвигателя кВт . . . . .             | 0,6  |
| Напряжение, В . . . . .                             | 220  |
| Частота вращения, число оборотов в минуту . . . . . | 1350 |
| Габариты, мм:                                       |      |
| длина . . . . .                                     | 248  |
| ширина . . . . .                                    | 148  |
| высота . . . . .                                    | 200  |
| Масса, кг . . . . .                                 | 8,1  |



## **6. Производство строительных конструкций на деревообрабатывающих предприятиях**

Деревянные конструкции: стеллажи, строительные леса, лестницы, опалубка, оконные и дверные блоки, детали сборных домиков, клееные конструкции, встроенная мебель и др., изготовляют на деревообрабатывающих предприятиях. Их сборку выполняют на строительной площадке.

Индустриальное изготовление конструкций и деталей на производстве основано на использовании высокопроизводительного оборудования и повышении качества продукции.

### **6.1. ПОДМОСТИ И ЛЕСА**

Выполнение различных строительных работ требует использования подмостей и строительных лесов. Подмости устанавливают в помещениях для сборки перегородок и других отдельных электромонтажных и т. п. работ. Леса используют при наружных работах на фасадах зданий. Подмости изготовляют из древесины, металла или комбинируя оба материала.

Подмости бывают двух видов: рамной конструкции и строительные козлы. Инвентарные рамные подмости состоят из стоек, подкосов, схваток, брусьев прогона и прокладок (рис. 6.1. *а* и *б*). По брусьям прогонов укладывают дощатые щиты длиной 2,5 м, шириной 0,6 м и толщиной 3 см. Изготовляют подмости на рабочих столах: один для сборки рам и закрепления их гвоздями, а другой — для дощатых щитов настила. Заготовленные детали подмостей размещают в определенном порядке на рабочих столах, собирают и сбивают гвоздями.

Строительные козлы (рис. 6.1. *в*) изготовляют из досок толщиной 25...28, шириной 100...120 мм. К спинке (в верхней горизонтальной доске) прибивают ножки. Низ ножек закрепляют горизонтальными стяжками (схватками), чтобы внизу расстояние между ними было шире, чем наверху. Верх ножек прибивают косо к спинке козел. Устойчивость козел (в продольном на-

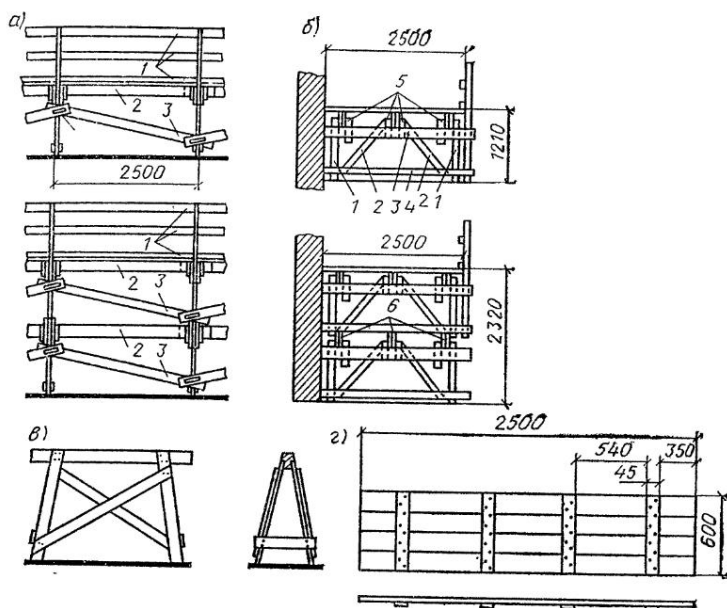


Рис. 6.1. Инвентарные рамные подмости, строительные козлы и дощатый щит (рабочего настила)

*а* — вид спереди рамных подмостей; 1 — перила; 2 — брус прогона; б — вид сбоку; 1 — стойки; 2 — подкосы; 3, 4 — связка (схватка); 5 — прокладки; 6 — брусья прогона; в — строительные козлы; г — дощатый щит подмостей

правлении) обеспечивают две диагональные схватки, соединяющие нижний конец ноги с верхним концом другой ноги. Дощатый рабочий настил (рис. 6.1, г) укладывают поверх козел. Козлы изготовляют высотой 1...2 м, но могут быть 2 м и выше. Устанавливают козла через 1,5...2 м.

Строительные леса бывают стационарные (изготовленные на строительной площадке) и сборные (инвентарные). Их несущие элементы изготовляют из древесины или металла.

Стационарные леса (рис. 6.2) изготовляют из стоек и досок. Вместо стоек используют жерди. Элементы лесов закрепляют гвоздями. Такие леса на стройплощадках используют как исключение, например, при небольшом объеме работ.

Леса из двух боковых стоек с перекладинами. Нарращивание лесов выполняют вертикально, в про-

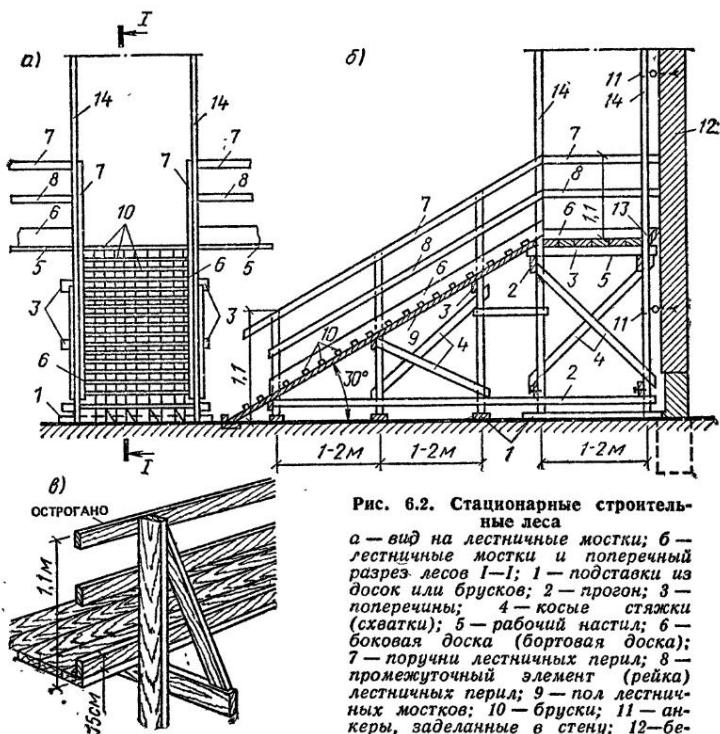


Рис. 6.2. Стационарные строительные леса

а — вид на лестничные мостки; б — лестничные мостки и поперечный разрез лесов 1—1; 1 — подставки из досок или брусков; 2 — прогон; 3 — поперечины; 4 — косые стяжки (схватки); 5 — рабочий настил; 6 — боковая доска (бортовая доска); 7 — поручни лестничных перил; 8 — промежуточный элемент (рейка) лестничных перил; 9 — пол лестничных мостков; 10 — брус; 11 — анкер, заделанный в стену; 12 — бетонная стена; 13 — доска; 14 — стойки; в — фрагмент рабочего настила и перил

тивном случае наверху их делают уже (45...60 см), а внизу шире (65...75 см). Перекладки (ступеньки) с боковыми стойками соединяют сквозными шипами. Под каждой четвертой перекладкой вставляют болт-стяжку с затягивающей гайкой, обеспечивающей прочность боковых стоек. Обычно достаточно трех болт-стяжек — по концам и в середине стоек. Такие леса применяют при наружных отделочных работах.

Деревянные леса вытесняют трубчатые конструкции «Промстройпроекта». Их монтируют из трубчатых стоек длиной 4 м и диаметром 60 мм. К стойкам через каждый 1 м приваривают короткие патрубки диаметром 25 мм, необходимые для сборки лесов. Устойчивость лесов в поперечном и продольном направлении обеспечивают поперечные ригели, имеющие на концах



крюки (рис. 6.3, в). Крюки ригелей вставляют в патрубki. Поверх ригелей укладывают настил из дощатых щитов, ограждая его перилами. Через каждые 40...60 м устраивают лестницы для переходов на смежный ярус лесов. Высота таких лесов до 60 м.

## 6.2. ОПАЛУБКА

Опалубка — это коробчатая конструкция, заполняемая бетоном. После схватывания бетона опалубку разбирают. Внутренний размер опалубки соответствует толщине изготавливаемой конструкции. Назначение опалубки — обеспечить проектные размеры и форму бетонируемой конструкции. Она должна быть прочной, удобной в сборке и разборке. Сборку опалубки ведут из инвентарных элементов, изготавливаемых на деревообрабатывающих предприятиях. Это позволяет использовать опалубку многократно на разных объектах. Поверхность щитов опалубки, соприкасающаяся с бетоном, должна быть гладкой, доски плотно, без щелей прилегать друг к другу, чтобы не вытекало «цементное молоко».

Для изготовления опалубки используют доски хвойных или лиственных пород толщиной 25...40, шириной 120...150 мм. Пиломатериалы для опалубки имеют влажность до 25 %. Непригодны для опалубки широкие доски из-за появления щелей. Древесно-стружечные плиты, металлические конструкции, водупорную клееную фанеру используют для изготовления опалубки.

Деревянная опалубка по сравнению с металлической более легкая, имеет незначительную силу сцепления с бетоном. Недостатками такой опалубки являются возможность деформаций, гигроскопичность, небольшая оборачиваемость.

Прогрессивна конструкция опалубки из деревянных щитов, усиленных стойками и ребрами из металла. Внутреннюю поверхность щитов покрывают поливинилхлоридной пленкой.

По конструкции и использованию различают опалубку: стационарную, сборно-разборную, для столбов и колонн; для междуэтажных перекрытий; скользящую; подвесную; подмости.

Сборно-разборная опалубка изготовлена из пило-

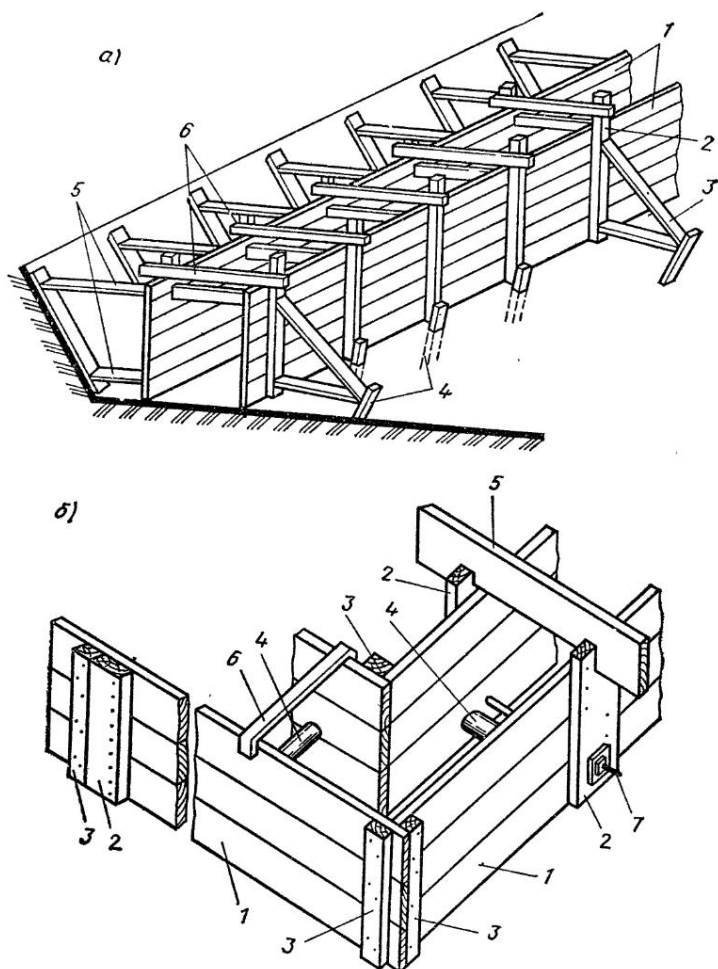
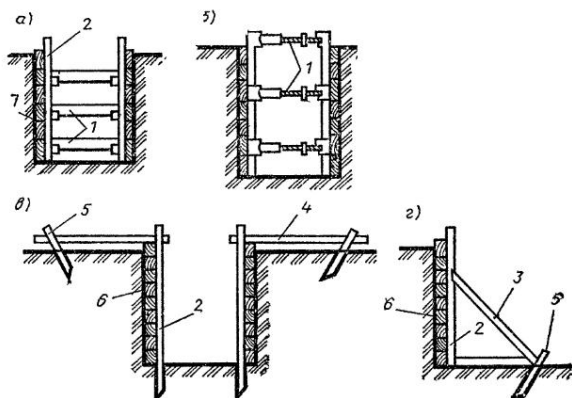


Рис. 6.4. Опалубка для фундаментов и цоколей

*а — опалубка для фундаментов: 1 — дощатые щиты; 2 — поперечины; 3 — подкосы; 4 — колья; 5 — ригели; 6 — накладная стяжка; б — опалубка для цоколя: 1 — дощатые щиты; 2, 3 — поперечины; 4 — ригель; 5 — деревянная накладка; 6 — накладная стальная стяжка; 7 — болт с гайкой*

материалов толщиной 25...50 мм. Щиты с поперечными брусами закрепляют гвоздями. Забивают гвозди со стороны щитов, соприкасающихся с бетоном.

Опалубку для фундаментов собирают по осям и от-



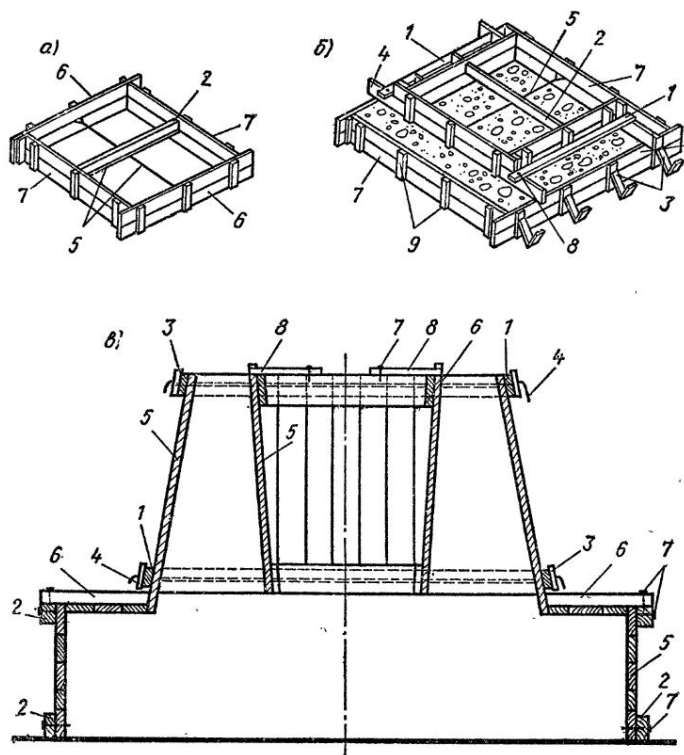
**Рис. 6.5. Поперечный разрез дощатых щитов, закрепляющих стенки траншей и откосов**

*а — закрепление горизонтальными распорками; б — инвентарными регулирующими распорками (через 2 м); в — с анкерным закреплением дощатых щитов; г — укрепление откосов дощатыми щитами; 1 — распорка; 2 — поперечины; 3 — подкос; 4 — стяжка; 5 — колья; 6 — щит плотно уложенных горизонтальных досок; 7 — щит из горизонтальных досок, уложенных с зазором*

меткам, указанным в проекте. Точность установки опалубки контролируют геодезическим инструментом. Боковое давление от бетона воспринимают поперечины, подкосы и колья, забитые в грунт (рис. 6.4, а). Поперечины на щитах опалубки устанавливают через 1,5... 2 м. Щитовую опалубку применяют для бетонирования надземной части фундамента. Деревянный ригель (рис. 6.4, б) в нижней части опалубки фиксирует расстояние между щитами, а сверху — деревянная накладка или стальная стяжка. Такую опалубку используют для возведения монолитных стен, например из шлакобетона. Угол монолитной стены образуют дощатые щиты, усиленные брусками. Для укрепления стен траншей их ограждают дощатыми щитами (рис. 6.5).

Опалубка для возведения столбчатых фундаментов бывает прямоугольной, прямоугольной со ступенями и прямоугольной со ступенями и гнездом (рис. 6.6).

Опалубка для бетонирования колонн (рис. 6.7). Опалубка имеет вид ящика квадратной, прямоугольной или шестигранной формы. Опалубка для круглых колонн имеет цилиндрическую форму. Дощатые щиты опалубки через 50...60 см соединяют брусками. Внизу установленной опалубки предусматривают люк для удаления строительного мусора.



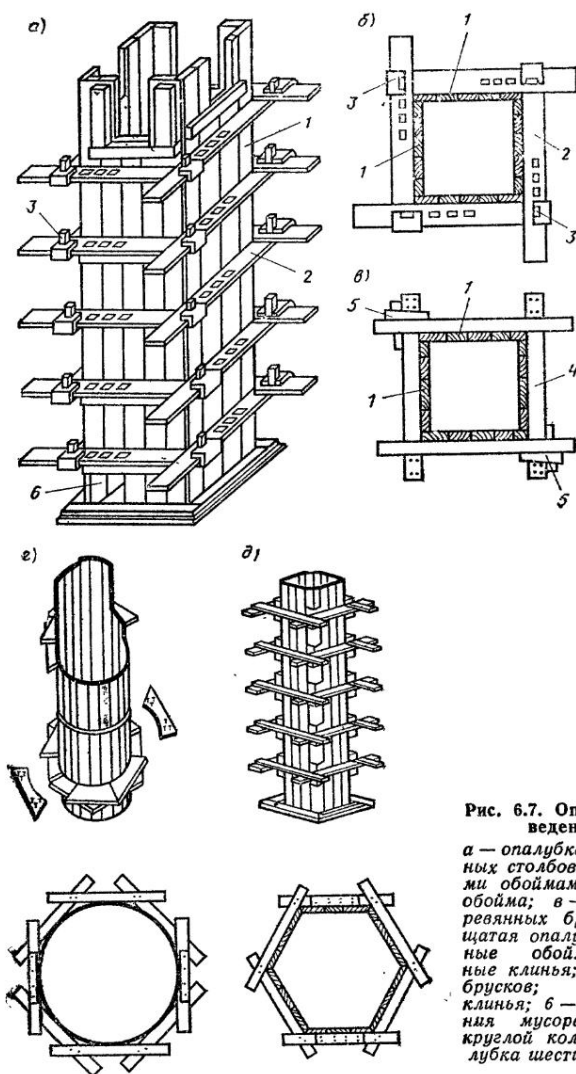
**Рис. 6.8. Опалубка для столбчатых фундаментов**

*а — квадратная; б — то же, со ступенями; 1 — прижимная доска; 2 — распор; 3 — подкос; 4 — боковая доска; 5 — проволоочная стяжка; 6 — кольца; 7 — боковые щиты; 8 — монтажный гвоздь; 9 — проволоочная скрутка; в — поперечный разрез столбчатого фундамента со стаканом для колонны; 1 — прижимная доска; 2 — прижимные бруссы; 3 — короткие планки; 4 — проволока; 5 — дощатые щиты; 6 — поперечные бруссы; 7 — монтажные гвозди; 8 — стяжки*

Опалубка для возведения монолитного железобетонного ребристого перекрытия имеет форму корыта (рис. 6.8). Нижние щиты опалубки воспринимают нагрузки от арматуры и бетона, боковые щиты — только боковое давление бетона. Горизонтальные элементы такой опалубки поддерживают инвентарные стойки.

Скользкую опалубку используют при возведении элеваторов, силосных башен, водонапорных башен и других сооружений. Такую опалубку изготовляют из досок или листовой стали в виде сегмента (полуцилиндра). Опалубка охватывает возводимую конструкцию





**Рис. 6.7. Опалубка для возведения колонн**

*а* — опалубка для квадратных столбов с металлическими обоями; *б* — стальная обоя; *в* — обоя из деревянных брусков; *1* — дощатая опалубка; *2* — стальные обоя; *3* — стальные клинья; *4* — обоя из брусков; *5* — деревянные клинья; *6* — люк для удаления мусора; *г* — опалубка круглой колонны; *д* — опалубка шестигранного столба

по наружному и внутреннему периметру. Ее прикрепляют к раме домкрата. После укладки и твердения бетона опалубку передвигают вверх домкратом (рис. 6.9, 4). Для перемещения скользящей опалубки используют гидравлические домкраты.

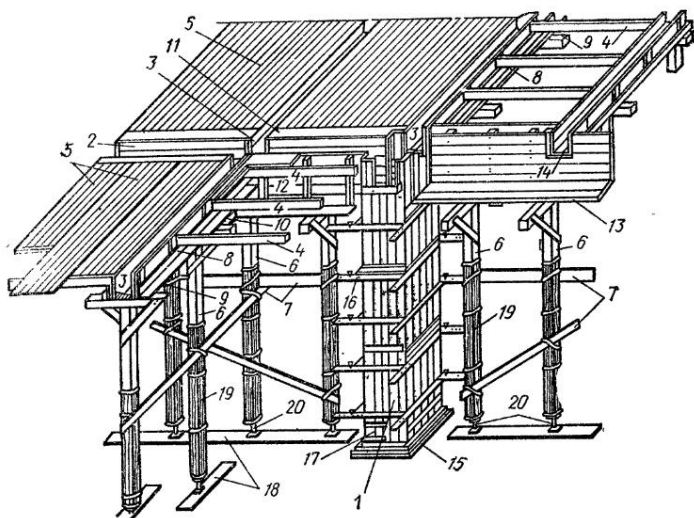


Рис. 6.8. Опалубка для монолитного железобетонного ребристого перекрытия

1 — опалубка колонны; 2 — опалубка главной балки; 3 — опалубка вспомогательной балки; 4 — прогон; 5 — дощатый настил плиты; 6 — выдвигаемая часть инвентарной стойки; 7 — схватка; 8 — опорная доска для прогонов опалубки; 9 — прижимная доска; 10 — подкладка; 11 — полоса из досок; 12 — поперечный брус закрепляющий щиты; 13 — нижний щит опалубки главной балки; 14 — обрешетка; 15 — рама, укрепляющая основание колонны; 16 — стальные обоймы; 17 — люк для удаления мусора; 18 — подкладки; 19 — неподвижная часть стальной инвентарной стойки; 20 — винтовая стяжка, регулирующая высоту инвентарной стойки

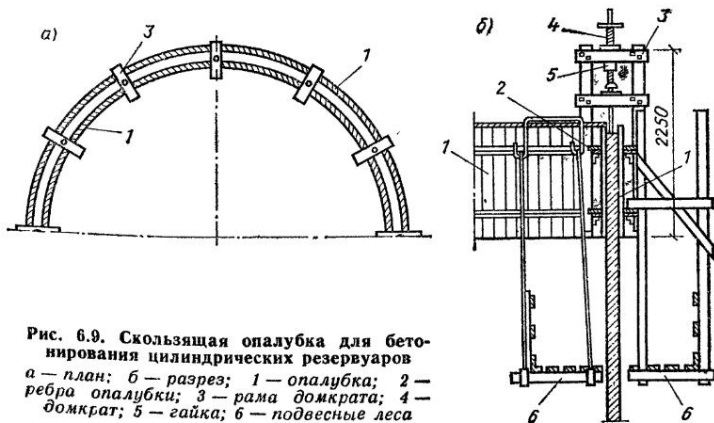


Рис. 6.9. Скользящая опалубка для бетонирования цилиндрических резервуаров

а — план; б — разрез; 1 — опалубка; 2 — ребра опалубки; 3 — рама домкрата; 4 — домкрат; 5 — гайка; 6 — подвесные леса

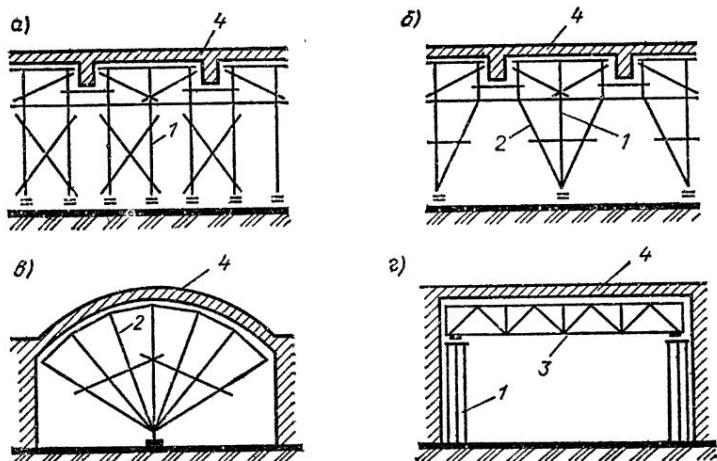


Рис. 6.10. Схема конструкций подмостей

*а — из стоек; б — из стоек и подкосов; в — веерообразная опалубка; г — фермообразная опалубка; 1 — стойка; 2 — косые упоры (подкосы); 3 — фермы; 4 — железобетонное перекрытие*

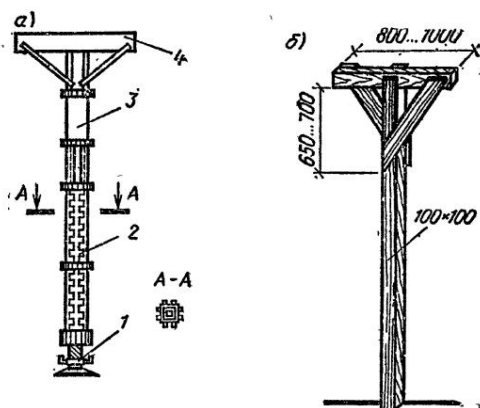


Рис. 6.11. Стойка раздвижная инвентарная (а) и нераздвижная (б)

*1 — домкрат; 2 — неподвижная часть; 3 — выдвигаемая часть; 4 — верхняя часть стойки*

Опалубку, скользящую по горизонтали, используют при возведении конструкций с постоянным сечением (коллекторов, туннелей и др.). Опалубку передвигают на роликовых тележках по рельсам (рис. 6.9).

Опалубку, скользящую по вертикали, используют при возведении высотных конструкций конических труб, башен, маяков и других сооружений.

Подвесную опалубку непосредственно прикрепляют к арматуре железобетонного перекрытия. Такая опалубка не требует поддерживающих стоек.

Стойки. Их назначение воспринимать нагрузки от смонтированной опалубки и уложенной арматуры и бетона. Разработаны инвентарные конструкции стоек с косыми упорами, веерообразная и фермообразная (рис. 6.10). Опалубку монолитных перекрытий поддерживают нераздвижные стойки по высоте помещения (рис. 6.11). Верх стоек завершается брусом с косыми упорами. Расстояние между стойками указывают в проекте. Устойчивость стоек обеспечивает соединение их между собой схватками. При высоте низа уложенной опалубки более 6 м используют раздвижные инвентарные стяжки.

### **6.3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ**

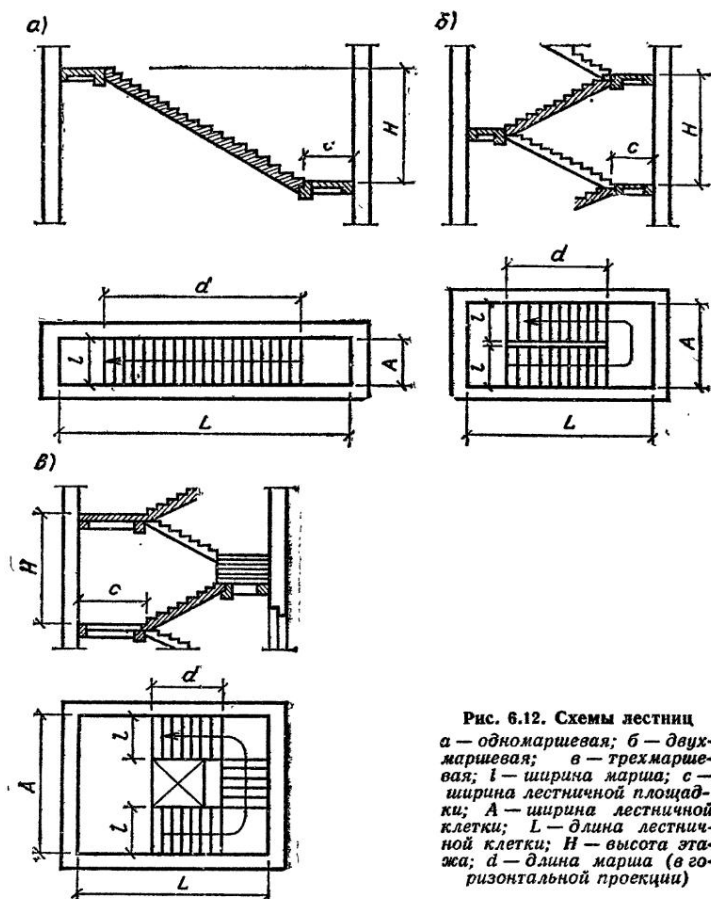
Современное индустриальное строительство не исключает плотничных и столярных работ.

Столяры и плотники, работающие на деревообрабатывающих предприятиях, изготавливают оконные и дверные блоки, детали крупнопанельных деревянных домов и другие конструкции и детали.

Столяры и плотники должны освоить технологию изготовления и сборки различных изделий, знать технические условия изготовления и приемки деревянных изделий и конструкций, уметь читать рабочие чертежи и правильно организовать рабочее место.

В современном строительстве большинство изделий из древесины изготавливают в заводских условиях. Их доставляют на строительную площадку, где их устанавливают (монтируют) в соответствии с проектом.

Технологический процесс работы столяра включает: сушку пиломатериалов; нарезку заготовок из пиломатериалов: последующую обработку заготовок до изготовления деталей требуемой формы и размеров; сборку деталей, включая склеивание в узлы и комплекты; подготовку и отделку комплектов; упаковку и доставку комплектов на склад.



**Рис. 6.12. Схемы лестниц**  
 а — одномаршевая; б — двух-  
 маршевая; в — трехмарше-  
 вая; г — ширины марша; с —  
 ширины лестничной площад-  
 ки; А — ширины лестничной  
 клетки; L — длины лестнич-  
 ной клетки; Н — высоты эта-  
 жа; d — длины марша (в го-  
 ризонтальной проекции)

Расстановку деревообрабатывающего оборудования выполняют в соответствии с технологическим процессом, чтобы при обработке деталей их потоки не пересекались и возвращались в обратном направлении.

Зону, где осуществляется рабочий процесс, называют рабочим местом.

Квалифицированный рабочий должен уметь составить карту технологического процесса для изготовления изделия, указывая рабочие места и необходимое оборудование, начиная с распиловки и завершая сборкой и отделкой деталей. От него требуется умение со-

ставить спецификацию на изделие и рассчитать потребность материала.

Деревянные лестницы устраивают в домах до двух этажей. При площади застройки дома более 500 м<sup>2</sup> несущие элементы лестниц должны быть огнестойкими.

Лестницы с прямыми маршами выполняют плотники, с поворотами, закруглениями, винтовые — столяры. Лестницы имеют 1—3 марша (рис. 6.12). Их ширина определяется назначением здания. В квартирных домах ширина лестничных маршей 0,9...1,2 м, учитывающих размеры мебели. Лестницы, ведущие на чердак, в погреб, имеют ширину 0,8...0,9 м.

Для удобства подъема по лестнице соблюдают соотношение между шириной и высотой ступени. Оптимальной высотой ступени в жилых домах считается 15...18 см, шириной — 27...32 см (рис. 6.13).

Число ступеней лестничного марша определяют делением высоты этажа (расстояние от пола до пола) на высоту ступени. В марше предельное число ступеней — 10. Уклон междуэтажных лестниц — 30...36° (рис. 6.13, а). Во внутриквартирных лестницах уклоны до 50°.

Рекомендуемые размеры ступеней и уклоны лестничных маршей даны в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Рекомендуемые размеры ступеней и наклонов лестничных маршей

| Размер ступени, см |         | Уклон лестничного марша |         |
|--------------------|---------|-------------------------|---------|
| высота             | ширина  | пропорция               | градусы |
| 15                 | 29...32 | 1:(1,95...2,07)         | 30...32 |
| 16                 | 28...30 | 1:(1,75...1,87)         | 33...35 |
| 17                 | 27...29 | 1:(1,59...1,70)         | 36...37 |
| 18                 | 25...27 | 1:(1,39...1,50)         | 38...41 |
| 19                 | 24...26 | 1:(1,26...1,37)         | 40...42 |
| 20                 | 23...25 | 1:(1,15...1,25)         | 43...44 |
| 21                 | 22...24 | 1:(1,05...1,14)         | 45...47 |

Лестничные площадки (между маршами) имеют ширину, равную ширине марша и ширине ступени. При лестничном марше шириной 1,20 м, ступени 30 см, ширина лестничной площадки  $1,20 + 0,3 = 1,5$  м. В винтовых лестницах минимальная ширина ступеней в узкой части 10, в середине — 15 см.

Ступеньки деревянных лестниц изготавливают из сос-

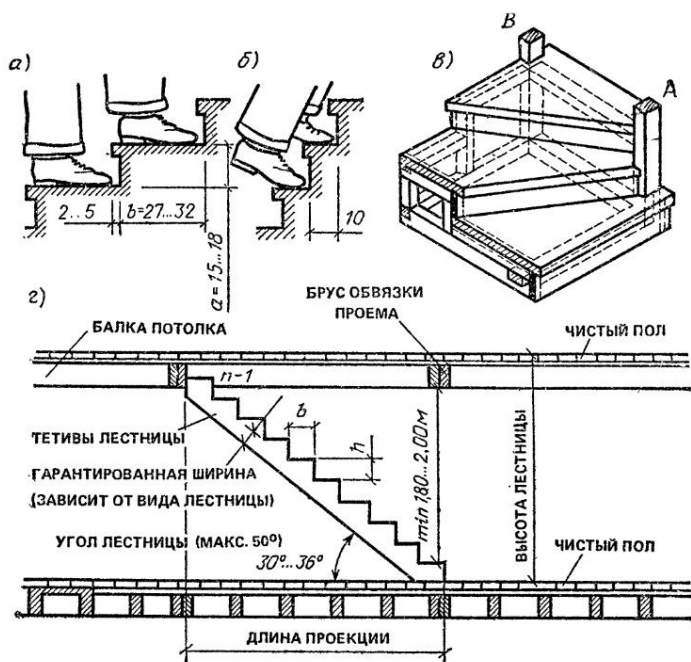


Рис. 6.13. Фрагменты ступеней

*а* — высота и ширина нормальной ступени; *б* — ширина узкого конца ступени винтовой лестницы; *в* — фрагмент винтовой лестницы; *г* — разрез лестницы

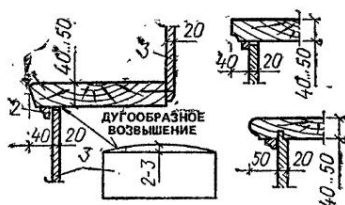


Рис. 6.14. Способы соединения ступени (проступи) с подступенькой

1 — проступь; 2 — нащельная рейка; 3 — подступенька

новых досок (рис. 6.14) влажностью  $8 \pm 2\%$  и толщиной для проступи 4...5 см, для подступенька 1,8...2,5 см.

Тетивы — главный наклонный несущий элемент лестницы. По способу крепления ступеней к тетивам различают лестницы: со ступенями, вставленными в вырезы тетив; с вдолбленными в тетивы ступенями; со ступенями, установленными в накладку в вырезы те-

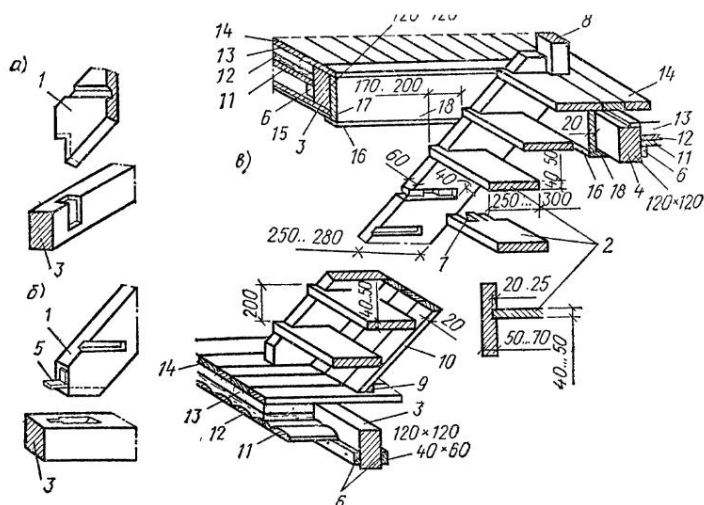


Рис. 6.15. Дощатая лестница

а, б — соединение наклонных досок (тетив) лестницы с балкой; в — сопряжение проступи с тетивой; 1 — лестничные тетивы; 2 — проступи; 3 — балка; 4 — поперечная балка; 5 — стальной угольник; 6 — рейка; 7 — клин; 8 — стойка; 9 — опорная рейка; 10 — доски; 11 — щит наката; 12 — слой глины; 13 — звукоизоляция; 14 — дощатый пол; 15 — потолок; 16 — рейка; 17 — штукатурка по дранке; 18 — нащельник

тив; со ступенями, закрепленными на брусках, прибитых к тетивам; обыкновенные лестницы.

Лестницы со ступенями в вырезах тетив имеют простую конструкцию (рис. 6.15). Тетивы таких лестниц изготовляют из досок толщиной 5...6, шириной 25...28 см. Глубина пазов в тетивах для установки ступенек 2...2,5 см. Отдельные ступеньки в марше имеют вырезы в тетивах для сквозных шипов, закрепленных клиньями с наружной стороны. Лестничные марши (вверху и внизу) закрепляют к балке перекрытия, лестничной площадке шиповым соединением, усиленным дополнительно стальным уголком. В таких лестницах отсутствует подступенок и обшивка снизу. Лестницы такой конструкции устраивают для подъема на чердак, спуска в погреб и в других хозяйственных постройках.

Лестницы со ступенями, выдолбленными в тетиву, выполняют из досок (для тетивы) толщиной 5...8 см и шириной 22...30 см, а ступеней — толщиной 3,8...6,3 см. Пазы, выдолбленные для ступеней в тетиве на 3 см, не доходят до их заднего края.



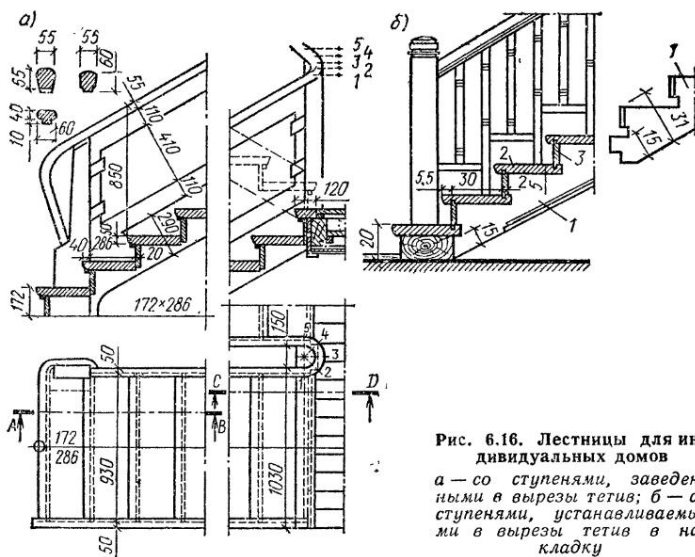


Рис. 6.16. Лестницы для индивидуальных домов

а — со ступенями, заведенными в вырезы тетив; б — со ступенями, устанавливаемыми в вырезы тетив в наладку

Лестницы со ступенями, установленными в наладку в вырезы тетив, изготавливают из досок для тетивы толщиной 6,3...8, шириной 29...31 см, ступени — из досок толщиной с 5 см и шириной 25...32 см. Прямоугольные вырезы у верха тетив устраивают такой глубины, чтобы оставшая часть тетивы имела 13...15 см непропиленной древесины (рис. 6.16).

Лестницы со ступенями, установленными на бруски, прибитые к тетивам. Бруски сечением примерно 5×6 см и длиной до 50 см прибивают к внутренней стороне тетив, а на них укладывают дощатые ступени (рис. 6.17). К наружной стороне тетив привинчивают шурупами стойки перил.

Несущий элемент лестницы имеет боковые тетивы с прямоугольным пазом или прибитыми к ним с установленными ступенями-накладками (рис. 6.18). Лестница с одной стороны имеет ограждение. Высота ограждений 85...90 см, их выполняют в виде металлической решетки или изготавливают из древесины, а поручни из пластмассы. Деревянные поручни устанавливают на стойки, пластмассовые — на металлическое основание. Низ стоек ограждения закрепляют на тетиве поручнем. Деревянные лестницы изготов-

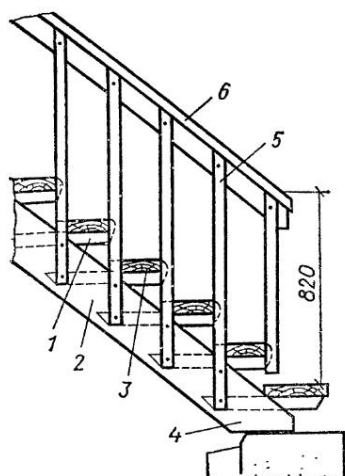


Рис. 6.17. Лестница со ступенями, прибитыми к брусьям

1 — брусок; 2 — тетива; 3 — проступь; 4 — стальной угольник; 5 — стойки ограждения; 6 — поручни ограждения

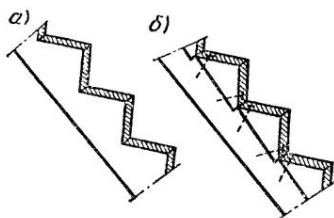


Рис. 6.18. Тетивы обыкновенной лестницы

а — с вырезами в тетивах; б — с прибитыми к тетивам накладками

ливают из сухих пиломатериалов: это исключает скрип. Соединения элементов не должны иметь клиньев, подступеньки должны быть надежно прикреплены к проступи.

Карта технологического процесса изготовления оконных и дверных блоков. Требуемое количество пиломатериалов для изготовления оконного блока зависит от количества заготовок, получаемых из различных сортов пиломатериала.

Из досок после их обработки выход заготовок (табл. 6.2) зависит от их сорта.

При массовом производстве расход материала несколько увеличивается из-за использования части заготовок в качестве образцов, для настройки станков и, частично из-за дефектов древесины.

Таблица 6.2. Выход заготовок при обработке пиломатериалов

| Ассортимент пиломатериалов       | Выход заготовок из досок и клееной фанеры, %, по сортам |         |         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|---------|---------|
|                                  | I                                                       | II      | III     |
| Необрезные доски хвойных пород   | 75                                                      | 50...60 | 35      |
| Необрезные березовые доски       | 70                                                      | 60      | 30...35 |
| Необрезные дубовые доски         | 60                                                      | 50      | 30...35 |
| Строганая дубовая клееная фанера | 70                                                      | 50      | —       |

Увеличение количества заготовок называют припуском на брак, он допускается до 5—10 %. Это условные величины, так как, усовершенствуя технологический процесс изготовления любого изделия, процент брака удаётся значительно сократить.

Несущие деревянные конструкции. Для перекрытия пролетов производственных зданий используют балки и фермы. Пролеты таких конструкций и размеры элементов и количество гвоздей и болтов в стыках определяют расчетом.

Составные гвоздевые балки изготавливают из досок и брусев I и II сорта. Наиболее распространенная толщина пиломатериалов — 2...10 см. Допускаются сросшиеся с древесиной сучки диаметром до 15 см, не снижающие ее прочности. Наиболее распространены двутавровые деревянные балки (рис. 6.19).

В процессе эксплуатации в стенках деревянных балок появляются трещины, из-за усушки снижающие ее прочность на 40...60 %. Двутавровые балки снижают прочность при использовании низкосортных досок ниже I и II сорта.

Стенка гвоздевой балки состоит из двух рядов досок толщиной 4...6, шириной 15—22 см, уложенных под углом 30...45° друг к другу. Жесткость стенки усиливают ребра из досок и брусья, стянутые болтами в ее верхней и нижней части (рис. 6.20). Высота такой балки в пределах  $\frac{1}{6}... \frac{1}{2}$  пролета.

Недостатком деревянных гвоздевых балок являются остаточная деформация под нагрузкой, трудоемкость изготовления, коррозия гвоздей и болтов под влиянием атмосферных условий.

Клееные конструкции главным образом изготавливают на дерево-обрабатывающих предприятиях, используя сосновые доски I и II сорта толщиной 30...50 мм. Доски строгают на рейсмусовых станках с четырех сторон. Прочность клееных балок зависит от влажности и точности обработки материала.

Для клееных балок используют доски небольшой длины III сорта. Такие балки изготавливают в мастерских, имеющих оборудование для обработки и склеивания. Клееные конструкции при высыхании древесины подвержены усушке в различных направлениях волокон древесины (см. разд. 2). Доски в клееных конструкциях укладывают с противоположным рас-

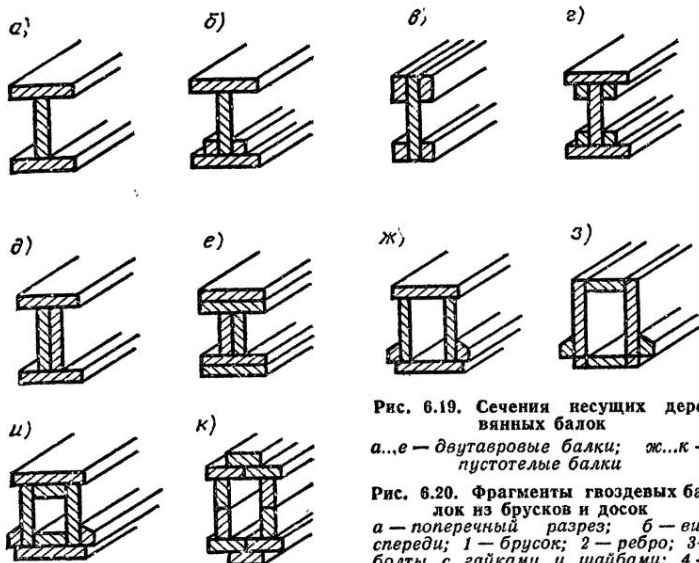
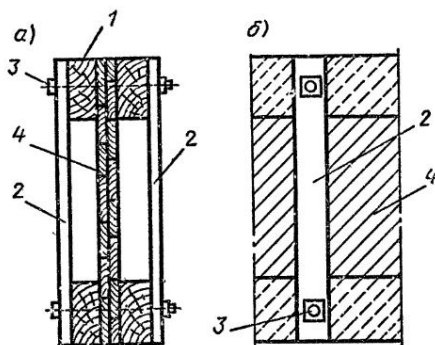


Рис. 6.19. Сечения несущих деревянных балок

а...е — двутавровые балки; ж...к — пустотелые балки

Рис. 6.20. Фрагменты гвоздевых балок из брусков и досок  
а — поперечный разрез; б — вид спереди; 1 — брусок; 2 — ребро; 3 — болты с гайками и шайбами; 4 — дощатая стенка



положением годовых слоев (рис. 6.21). Клееные балки имеют прямоугольное, квадратное или двутавровое сечение. Клееные несущие деревянные конструкции имеют различные модификации (рис. 6.22). Высота клееных балок в пределах  $\frac{1}{8} \dots \frac{1}{12}$  пролета. Деревянные двутавровые клееные балки перекрывают пролеты до 12 м.

Клееные балки, усиленные гвоздями, применяют при устройстве совмещенных (бесчердачных) крыш.

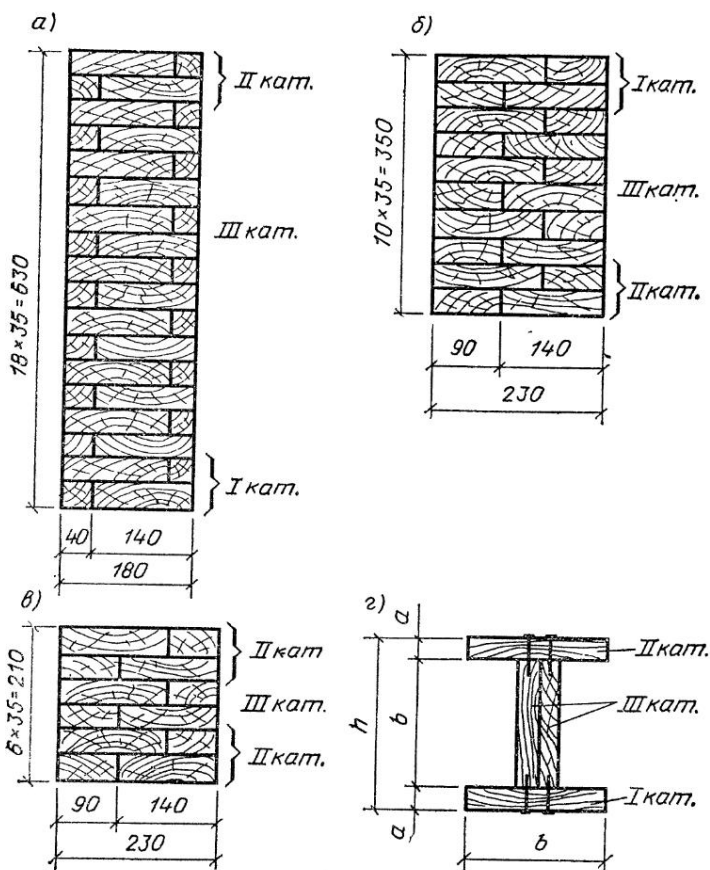


Рис. 6.21. Послойная укладка пиломатериалов в клееных конструкциях и их категории

а, б — сечение прямоугольных балок; в — сечение квадратной колонны; г — двутавровая балка, усиленная гвоздями

При этом несущие конструкции крыши объединены в общую панель с теплоизоляцией.

Армированные клееные балки изготовляют прямоугольного или швеллерного сечения. Балки прямоугольного сечения имеют постоянную ширину 7 см при высоте 14...50,4 см с градацией 2,8 см (рис. 6.23). Балки усилены четырьмя арматурными стержнями диаметром 14 мм. Швеллерные балки изготовляют с толщиной стенок 7 и 10 см, у первых арматура из

Рис. 6.22. Схемы деревянных клееных несущих конструкций (вид сверху)

а — прямоугольная балка; б — двускатная балка; в — гнутая балка; г — треугольная ферма со стальной затяжкой; д — деревянная шарнирная арка; е — гнутая рама; ж — деревянная параболическая арка

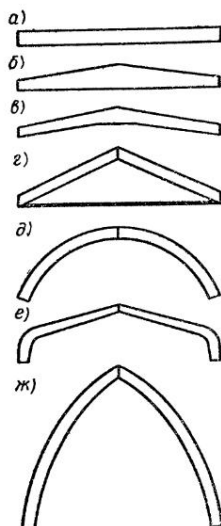
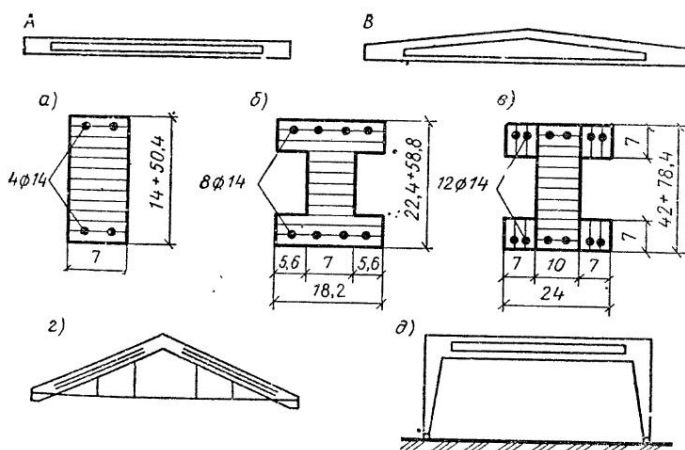


Рис. 6.23. Сечение армированных клееных деревянных балок

а — прямоугольной; б — двутавровой; в — треугольная рама; д — прямоугольная рама



восьми стержней, у вторых — из двенадцати стержней диаметром 14 мм. Арматурные стержни укладывают в выбранные и смазанные клеем пазы между досками. Вместо досок используют также водостойкую и огнестойкую клееную фанеру.

Для клееных балок с предварительно напряженной арматурой стальные стержни нагревают до

80...90 °С. Удлинившиеся стержни закрепляют анкерными упорами в концах балки. Стержни при остывании балки укорачиваются, создавая напряжение в балке.

Двутавровые деревянные балки изготавливают с решетчатой стенкой. Усиленные арматурой, они перекрывают пролеты до 9 м.

Деревянные фермы (рис. 6.24) бывают треугольные, прямоугольные, трапециевидные, сегментные и многоугольные. В фермах различают верхний и нижний пояса, раскосы и стойки. Деревянными фермами перекрывают пролеты до 24 м. Металлодеревянными фермами перекрывают пролеты большей величины. Узлы деревянных ферм крепятся гвоздями и болтами. В металлодеревянных фермах элементы, работающие на сжатие, изготавливают из древесины, работающие на растяжение — из стали.

Сегментные фермы. Их верхний пояс изготавливают из нескольких изогнутых слоев досок, сшитых гвоздями. Нижний пояс — затяжка из круглой стали. Затяжка, охватывая основание верхнего пояса (сегмента), поддерживает его с двух сторон.

Сегментные клееные фермы изготавливают из качественных досок, в том числе и нижний пояс (затяжку) (рис. 6.25). Узлы ферм усиливают пластинками из клееной фанеры толщиной 12,6 мм и накладками из полосовой стали. Стальной башмак соединяет верхний и нижний пояса фермы. Пролет такой фермы до 18 м.

Качество клееной древесины. В массовом производстве покрытие деталей клеевым слоем механизировано с помощью вальцов. Клей карбамидных искусственных смол, нанесенные тонким слоем на равномерно строганую поверхность, обеспечивают прочное склеивание элементов. Клей наносят на одну поверхность детали, прочность соединения от этого не уменьшается.

Для прочности склеивания после нанесения клея детали плотно прижимают, используя клеильные прессы. Склеивание обеспечивается давлением, МПа ( $\text{кгс/см}^2$ ).

Для запрессовки склеиваемых поверхностей используют ручные прессы, рамы с клиньями, эксцентрик-прессы, сжимающие склеиваемые детали

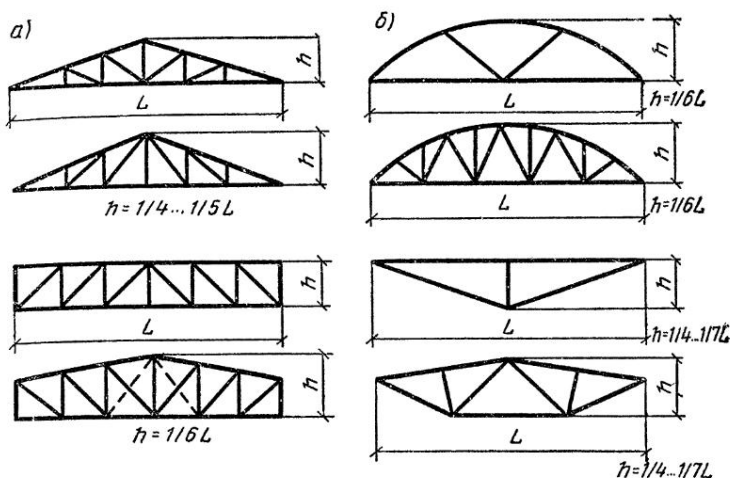


Рис. 6.24. Схемы фермы (вид спереди)  
а — деревянной; б — металлодеревянной

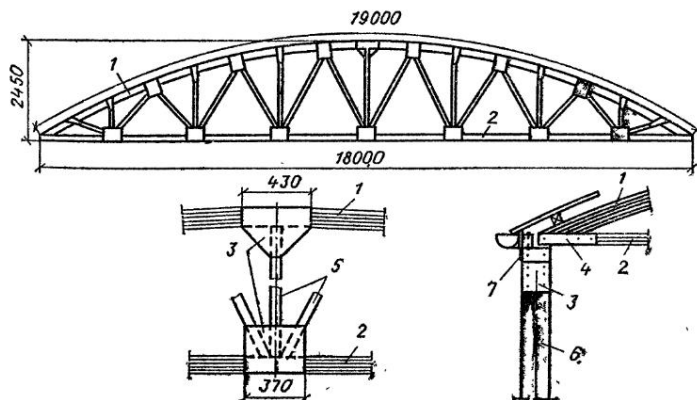
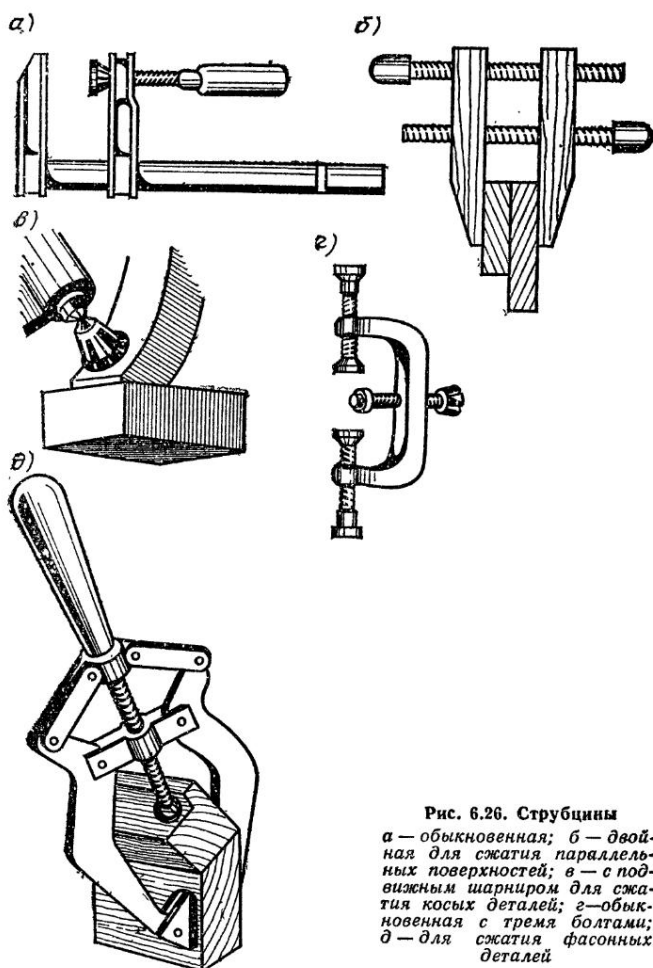


Рис. 6.25. Гнуто-клеенные из досок дугообразные (сегментные) фермы со стальными пластинками для скрепления узлов

1 — гнуто-клееный верхний пояс фермы из пяти слоев досок (22×83 мм); 2 — нижняя затяжка из четырех слоев досок (22×83 мм); 3 — фанерные пластинки толщиной 12,7 мм с двух сторон узлов фермы; 4 — накладки из листовой стали; 5 — элементы решетки — стойки и раскосы сечением 51×89 мм; 6 — опора фермы поперечным сечением 254×254 мм; 7 — стальные накладки





**Рис. 6.26. Струбцины**

*а — обыкновенная; б — двойная для сжатия параллельных поверхностей; в — с подвижным шарниром для сжатия косых деталей; г — обыкновенная с тремя болтами; д — для сжатия фасонных деталей*

под небольшим давлением струбцины (рис. 6.26). Механические устройства применяют для склеивания деталей небольшого объема, прессы — для сплачивания щитов, а также фанерования поверхностей декоративной фанерой или пластиком (например, дверных полотен).

Водостойкий клей из синтетических смол обеспечивает высокое качество склеиваемой конструкции. Клееные деревянные конструкции более огнестойки

и менее подвержены гниению, чем природная древесина. Клееные конструкции позволяют экономично использовать короткие обрезки досок и брусьев.

#### **6.4. ВСТРОЕННАЯ МЕБЕЛЬ**

Встроенная мебель включает полки, шкафы, стол и др. Преимущества такой мебели: отделение смежных помещений двумя рядами встроенных шкафов, имеющих заднюю общую стену (рис. 6.27); использование отделочных материалов для лицевых поверхностей, обращенных в помещение; рациональное использование высоты помещения за счет антресолей; более экономичный расход материала и трудовых затрат; устойчивость конструкций за счет крепления к стенам и перекрытию; гигиеничность, так как меньше поверхность для накопления пыли.

Встроенная мебель по сравнению со стандартной мебелью отличается простой конструкцией. Таковую мебель устанавливают в стенные ниши. Ее можно разобрать и собрать в любом месте квартиры.

По конструкции различают встроенные шкафы панельные и рамные. Для панельных перегородок шкафов используют столярные или древесно-стружечные плиты толщиной 19 мм, для задних стенок клееную фанеру или древесно-волокнустую плиту толщиной 4...5 мм. Соединив вертикальные стенки с поперечными и установив заднюю стенку, получают устойчивую конструкцию. Соединения в стыках закрепляют мебельными стяжками, болтами и шурупами (рис. 6.28).

Шкафы рамной конструкции состоят из горизонтальных и вертикальных элементов, разделенных полками и перегородками. Установку шкафа начинают с рамной конструкции из основной или еловой древесины. Затем выполняют верхние и нижние элементы, прикрепляя к полу и потолку. Элементы рамы шкафа прикрепляют к потолку коническими болтами-фиксаторами с углубляющимися остриями в перекрытие. Низ шкафа оперт на амортизаторы (рис. 6.29). В передней части шкафа установлены двери. Для рационального использования объема в шкафу предусмотрены антресоли.

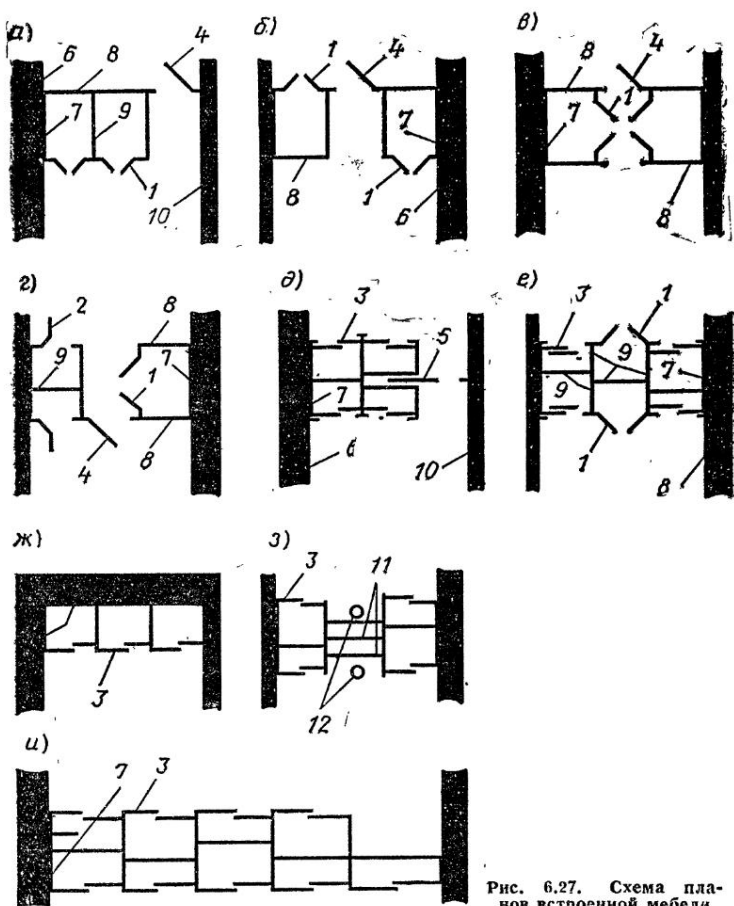


Рис. 6.27. Схема планов встроенной мебели

а...з — между наружной и внутренней стеной; и — у двух наружных стен; 1 — двери двусторчатого шкафа; 2 — створка из двух половинок; 3 — раздвижные створки; 4 — двери в проходе между встроенными шкафами; 5 — раздвижные двери между двумя встроенными шкафами; 6 — наружная стена; 7 — изоляция у наружной стены; 8 — наружные стены шкафа; 9 — стенка между шкафами; 10 — внутренние стены; 11 — туалетные шкафчики с зеркалами; 12 — табуретки

Встроенная мебель в жилом помещении. Практически в каждой комнате имеется угол для унифицированного шкафа (рис. 6.30). Его ширина 0,6, глубина 1 м. Шкаф, встроенный в угол, занимает площадь  $0,6 \text{ м}^2$ .

Нижний объем шкафа предназначен для обуви,

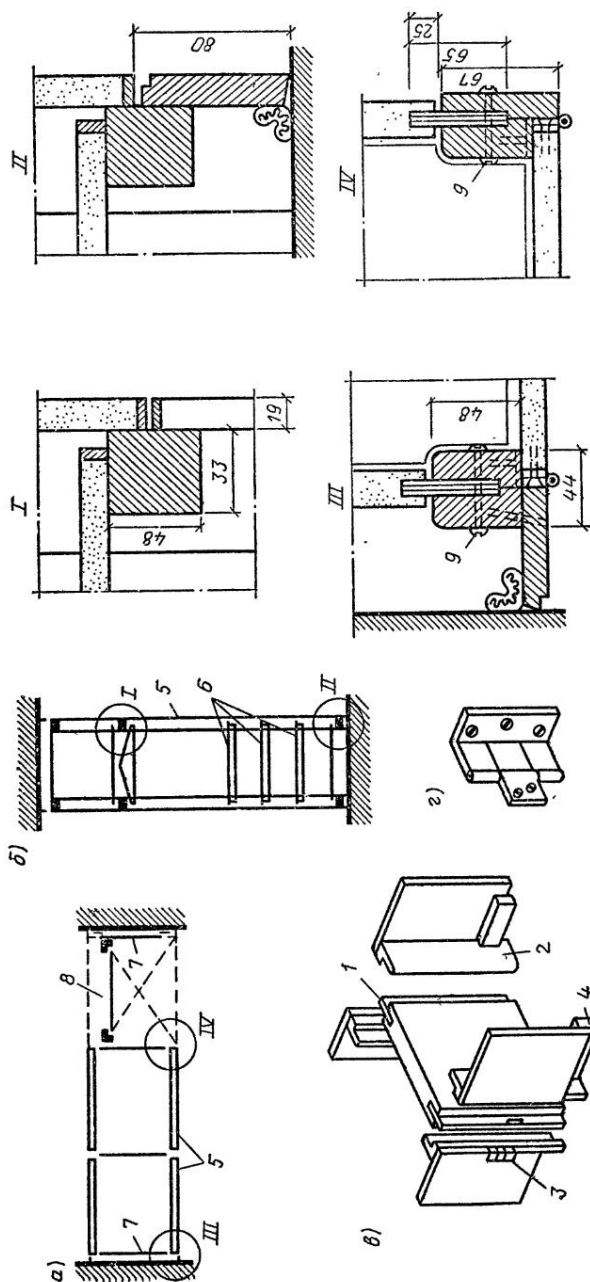


Рис. 6.28. Шкаф панельной конструкции

*а* — план; *б* — вертикальный разрез; *в* — фрагмент конструкции; *г* — петля; *1, 1V* — разрезы узлов конструкции; *1* — вкладыш; *2* — стойка; *3* — петля; *4* — брусок; *5* — раскрывающаяся створка; *6* — полки; *7* — стены шкафов; *8* — дверца, над ними антресоль; *9* — шурупы

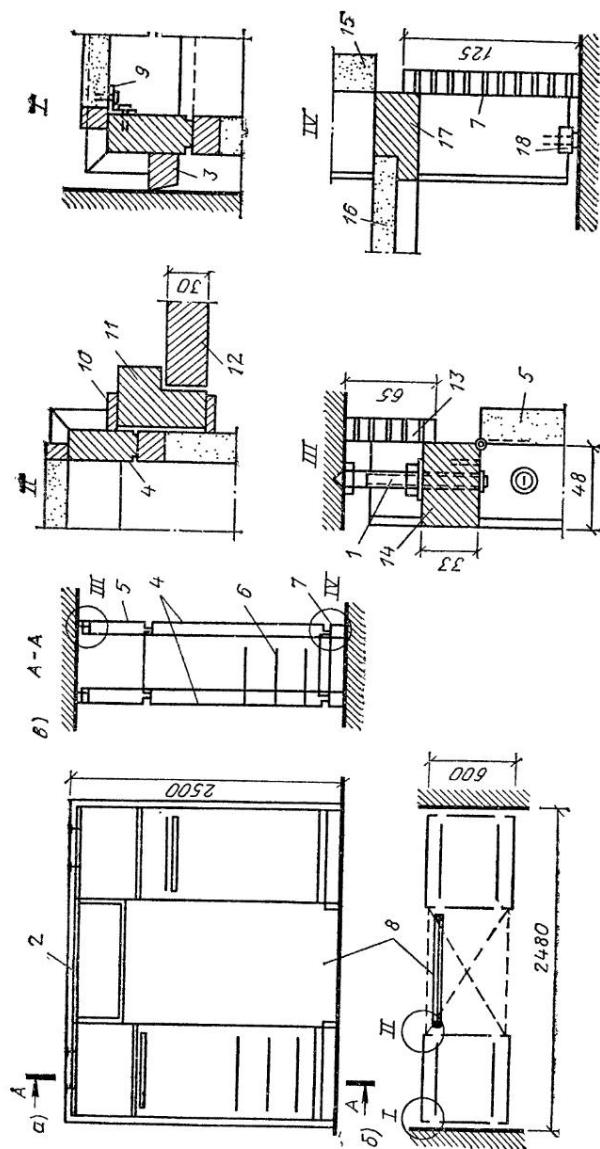


Рис. 6.29. Шкаф рамной конструкции

а — вид сверху; б — план; в — вертикальный разрез А—А; I—I, II—II — разрезы узлов; 1 — амортизатор, соединяющий шкаф с перекрытием; 2 — нащельная рейка; 3 — монтажный брусок; 4 — стойка рамы; 5 — двери антресоли; 6 — полки; 7 — плинтус; 8 — двери и промежуток между встроенными шкафами; 9 — металлический уголок; 10 — окантовка; 11 — окантовка; 12 — окантовка; 13 — верхний вертикальный элемент фронтальной рамы шкафа; 14 — рейки перекрытия шкафа; 15 — двери; 16 — полка шкафа; 17 — нижний вертикальный элемент фронтальной рамы шкафа; 18 — амортизатор, фиксирующий соединение шкафа с полом

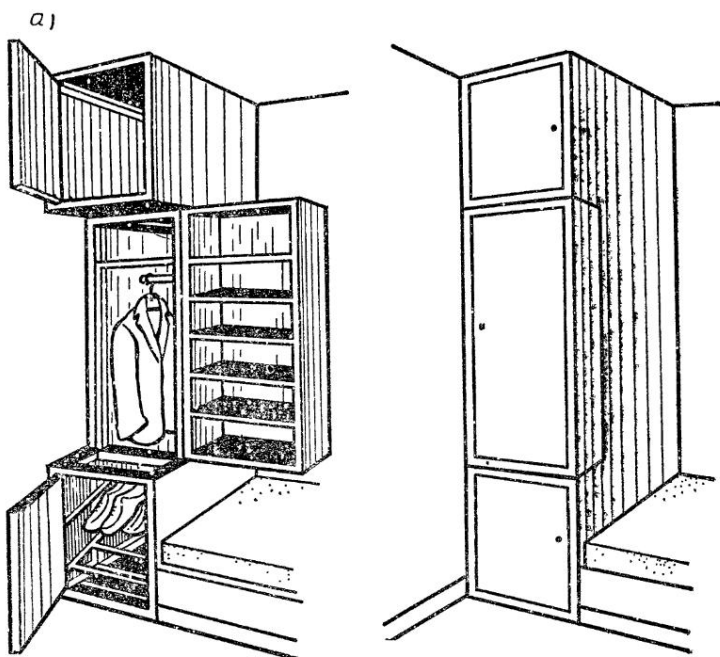


Рис. 6.30. Шкаф, совмещенный со спальным местом, в углу комнаты  
а — открытый; б — закрытый

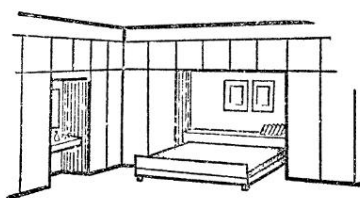


Рис. 6.31. Изголовье двуспальной кровати с туалетным столиком и зеркалом в нише встроенного шкафа

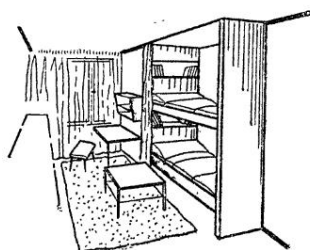


Рис. 6.32. Двухъярусные детские спальные места

средняя часть — для одежды, белья, головных уборов и других вещей, верхнее отделение — для вещей не повседневного употребления (чемоданы, сумки и

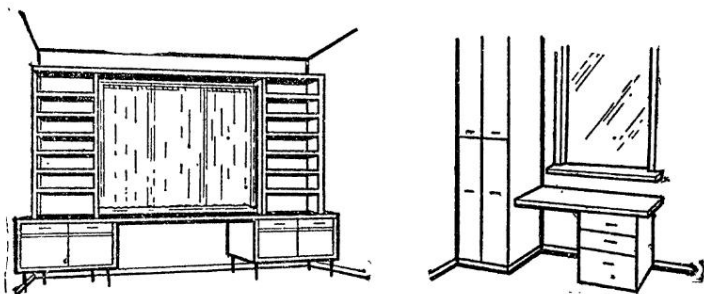


Рис. 6.33. Встроенная кабинетная мебель

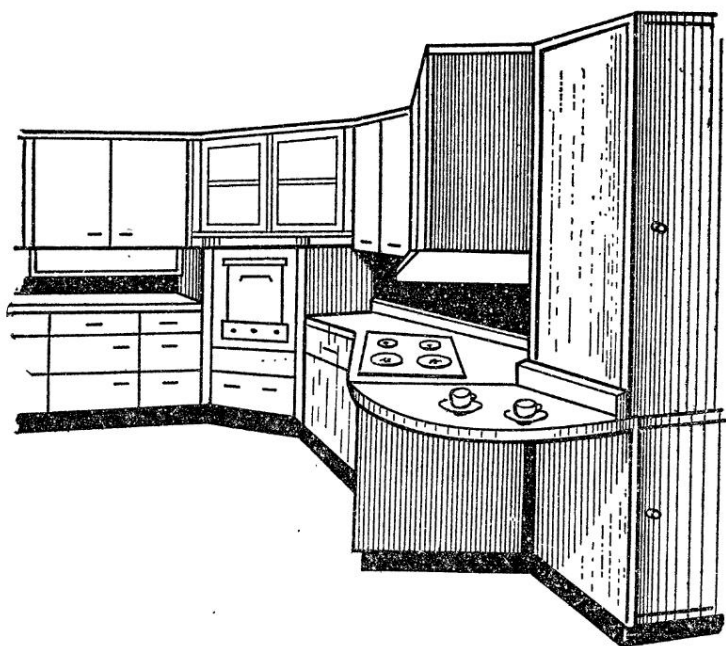


Рис. 6.34. Встроенная кухонная мебель: шкафы, холодильник, электроплита, вытяжной шкаф и обеденный стол на две персоны

др.). Оригинально решена средняя дверь-полка конструкции шкафа.

Определенный комфорт обеспечивает встроенная мебель в помещениях квартиры, включая переднюю

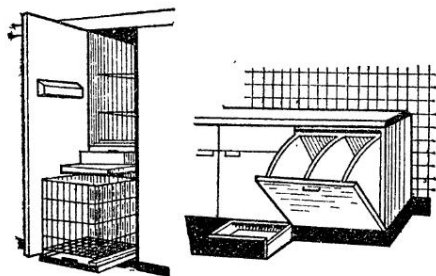
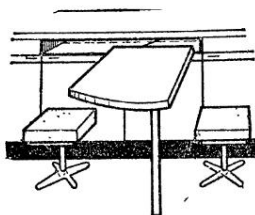
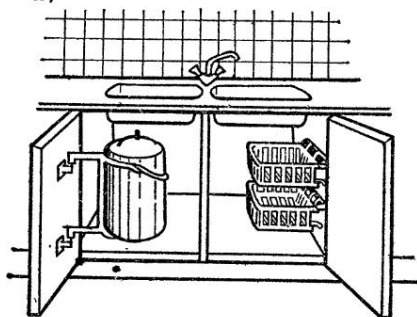


Рис. 6.35. Встроенные в кухонных шкафах выдвижные ящики, полки, емкости и выдвижной стол



а)



б)

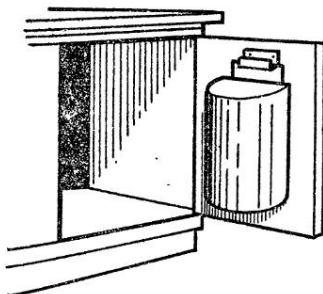
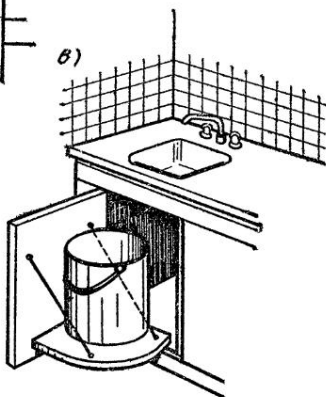


Рис. 6.36. Емкость для мусора на дверце кухонного шкафа

а — закрепленная на шарнирах; б — подвешенная на металлических держателях; в — поставленная на полочке

в)



и спальню (рис. 6.31). Детские кроватки удобно размещать в два яруса (рис. 6.32). Рационально размещают встроенную мебель в рабочей комнате или кабинете (рис. 6.33), в кухне (рис. 6.34, 6.35, 6.36) и т. д.



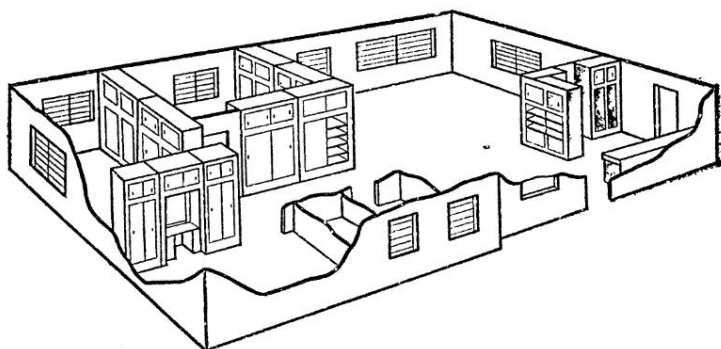


Рис. 6.37. Разделение помещения или квартиры шкафными перегородками

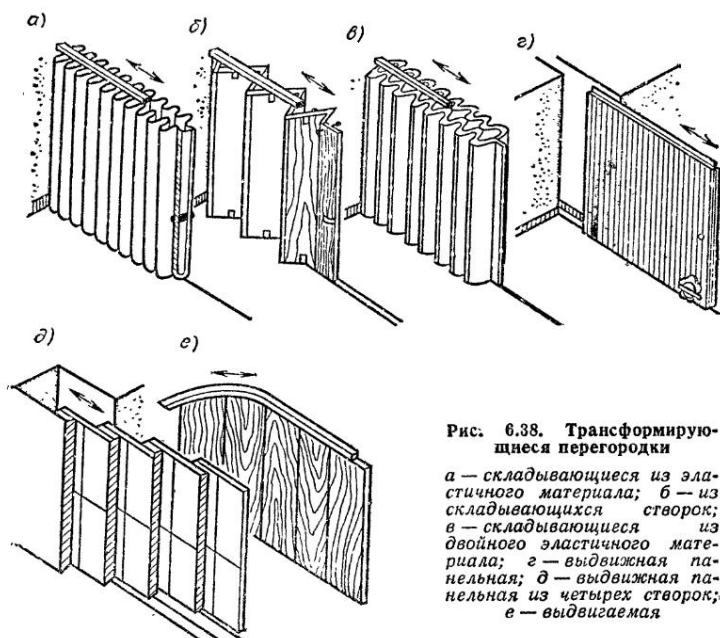


Рис. 6.38. Трансформирующиеся перегородки

*а — складывающиеся из эластичного материала; б — из складывающихся створок; в — складывающиеся из двойного эластичного материала; г — выдвижная панельная; д — выдвижная панельная из четырех створок; е — выдвигаемая*

Шкафные (передвижные) перегородки позволяют при необходимости несколько помещений объединить в одно или наоборот разделить их. Для этой цели предназначены также раздвижные и складные перегородки (рис. 6.37, 6.38). Такие перегородки устраивают в домах с железобетонными перекрытиями.

## **7. Плотничные и столярные работы на строительной площадке, их контроль и приемка**

Нередко несложные деревянные конструкции и детали изготовляют на строительной площадке, где их затем собирают. Чаще всего это относится к объектам с недостаточно развитой строительной индустрией.

Подготовительные работы на объекте требуют от плотников и столяров возведения складов, бытовок для рабочих (с гардеробом, душем, помещениями для отдыха, конторы производителя работ и т. д. Современные индустриальные здания, требующие устройства полов, установки встроенной мебели, требуют значительного объема работ столяров и плотников.

### **7.1. РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ СТОЛЯРА И ПЛОТНИКА**

Плотники и столяры при работе применяют ручной и электрифицированный инструмент.

Каждому виду работы и каждой операции соответствует определенный инструмент. От правильного выбора инструмента зависят производительность труда и качество работы.

Следует систематически проверять исправность и заточку инструмента. Технологический комплект инструментов должен соответствовать характеру и объему работ (табл. 7.1).

Электрифицированный инструмент повышает производительность труда по сравнению с ручным в 5...10 раз. Его применяют в деревообрабатывающих цехах небольших мастерских и на строительных площадках, имеющих подвод электроэнергии. Основные электрифицированные инструменты и их техническая характеристика даны в табл. 7.2.

**Таблица 7.1. Технологический комплект  
инструмента столяров и плотников  
(бригада 10 чел.)**

| Инструмент                        | Количество, шт., при строи-<br>тельстве |        |                    |      | Срок<br>пользо-<br>вания, лет |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|--------|--------------------|------|-------------------------------|
|                                   | каркасных<br>и сборных<br>домов         | срубов | каменных<br>зданий | крыш |                               |
| Плотничный топор                  | 5                                       | 10     | 10                 | 10   | 1,5                           |
| Поперечная пила                   | —                                       | 3      | 1                  | 2    | 3                             |
| Ножовка                           | 10                                      | 5      | 10                 | 10   | 2                             |
| Одинарный рубанок                 | 5                                       | 2      | 5                  | —    | 2                             |
| Фальцгебель                       | 2                                       | —      | 2                  | —    | 2                             |
| Рубанок:                          |                                         |        |                    |      |                               |
| двуручный                         | —                                       | 1      | —                  | —    | 2                             |
| других видов                      | —                                       | 2      | —                  | —    | 2                             |
| Фуганок                           | —                                       | 1      | —                  | —    | 3                             |
| Полуфуганок                       | 2                                       | —      | —                  | —    | 3                             |
| Плотничьи и столярные<br>стамески | 10                                      | 20     | 10                 | 4    | 1                             |
| Коловорот                         | 2                                       | 1      | 2                  | —    | 2                             |
| Сверла различные                  | 2                                       | 1      | 2                  | —    | 2                             |
| Молоток с раздвоенным<br>концом   | 10                                      | 10     | 10                 | 10   | 3                             |
| Гвоздодер                         | —                                       | —      | —                  | 3    | 3                             |
| Плоскогубцы                       | 10                                      | 3      | 5                  | 5    | 3                             |
| Клещи                             | 1                                       | 1      | 1                  | 1    | 3                             |
| Отвертки различные                | 5                                       | —      | 3                  | —    | 0,5                           |
| Гаечные ключи                     | 2                                       | 2      | 4                  | —    | 2                             |
| Рейсмус                           | 1                                       | 1      | 1                  | 1    | 2                             |
| Уровень                           | 4                                       | 4      | 4                  | 4    | 4                             |
| Отвес                             | 2                                       | 2      | 2                  | 2    | 1,5                           |
| Угольник                          | 2                                       | 2      | 2                  | 4    | 2                             |
| Циркуль                           | 2                                       | 2      | 2                  | 2    | 5                             |
| Складной метр                     | 10                                      | 10     | 10                 | 3    | 2                             |
| Шаблоны                           | 2                                       | 2      | 2                  | —    | 3                             |
| Рулетка                           | 1                                       | 1      | 1                  | —    | 2                             |
| Шило                              | 2                                       | 3      | 2                  | 1    | 2                             |
| Оселок                            | 3                                       | 6      | 5                  | 2    | 0,5                           |
| Напильники различные              | 20                                      | 20     | 20                 | 20   | 0,1                           |
| Ключ для разводки пил             | 1                                       | 1      | 1                  | 1    | 1                             |
| Выравниватель зубьев<br>пилы      | 1                                       | 1      | 1                  | 1    | 2                             |
| Тиски для заточки пил             | 1                                       | 1      | 1                  | 1    | 3                             |

**Т а б л и ц а 7.2. Электрифицированный инструмент  
столяров и плотников**

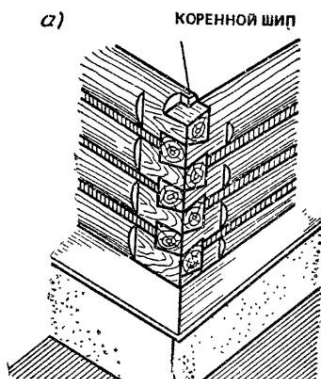
| Электроинструмент               | Скорость подачи и вращения рабочего вала | Мощность, Вт | Масса, кг |
|---------------------------------|------------------------------------------|--------------|-----------|
| Стамеска И-1                    | 7,1 м/ч                                  | 800          | 16,5      |
| Круглая пила И-20               | 2800 об/мин                              | 1200         |           |
| Одноручная цепная пила ВАКОПП-1 | 6,5 м/ч                                  | 1800         | 14        |
| Рубанок И-25                    | 19,5 »                                   | 520          | 8,4       |
| Молот И-33                      | 40 удар/ч                                | 360          | 7         |
| Фреза И-56                      | 2650 об/мин                              | 510          | 11,4      |
| Дрель И-27                      | 428 »                                    | 750          | 15,3      |
| Отвертка И-3601                 | 620 »                                    | 800          | 2,3       |
| Гаечный ключ И-91               | 620 »                                    | 800          | 10        |
| Точило И-26                     | 2800 »                                   | 310          | 12,4      |

## 7.2. СТЕНЫ

Стены подразделяют на наружные и внутренние. В условиях умеренного климата деревянные наружные бревенчатые стены имеют толщину 18...22 см, без учета дощатой обшивки или другой отделки.

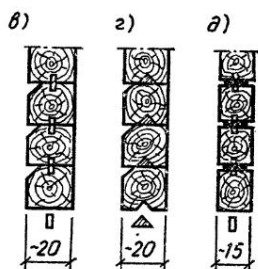
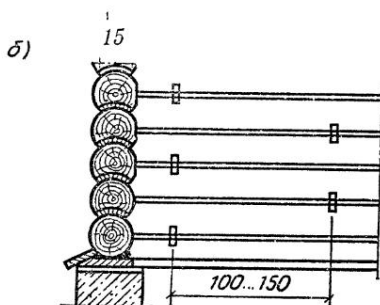
Наружные стены (сруб) собирают из круглых окантованных бревен или брусьев, соединяя их с помощью врубок. В Латвии бревенчатые постройки сохранились как этнографически-исторические объекты в музее Природы, а также в сельской местности. В последнее время стены из бревен применяют в финских банях, дорожных ресторанах.

Бревна при возведении сруба спланируют по высоте, чередуя комли и вершины в каждом ряду (венце). Материалом служат сосна, реже ель или осина влажностью не более 23 %. Первый нижний венец сруба желательно выполнить из дубовых бревен, уложенных на антисептированную подкладку, по слою гидроизоляции по верху ленточного фундамента. По двум противоположным сторонам первого венца на фундамент (рис. 7.1, а) укладывают пластины или полубрусья, по двум другим — бревна или брусья. Низ бревен первого венца отесывают плоско. Для плотного прилегания бревен в срубе в нижней части укладываемого бревна (по всей длине) вырубает полукруглый паз (рис. 7.1, б). Бревно укладывают на слой мха или просмоленной пакли.

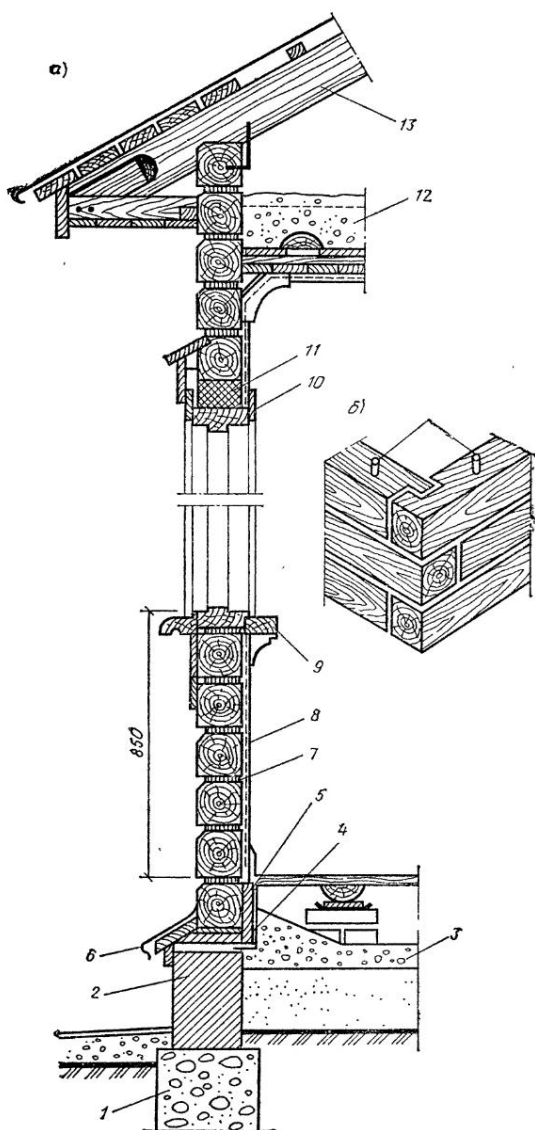


**Рис. 7.1. Рубленые стены**

*а — угловое соединение «в лапу» бревен в венце с дополнительным шипом (фрагмент); б — то же, поперечный разрез и схема размещения нагелей; в — поперечный разрез из окантованных брусьев со скосом и соединенных нагелями; г — то же, из брусьев, соединенных треугольными рейками; д — то же, внутренней стены из брусьев, соединенных нагелями*



Бревна в срубе соединяют круглыми нагелями из дуба или березы диаметром 5 см, устанавливая их в смежных рядах венцов сруба в шахматном порядке через 2...3 м. В стенах из брусьев (рис. 7.1, в, г, д) брусья укладывают друг на друга по слою пакли или мха, соединяют между собой круглыми шипами или треугольными рейками. Венцы в углах бревенчатого сруба соединяют врубкой «в лапу», венцы брусчатого сруба в углах соединяют врубкой в паз и гребень (см. рис. 7.2, б). Шип в углах бревенчатого сруба делает стены более «герметичными» (см. рис. 7.1, а). Обшивка наружных стен шпунтованными досками (вагонкой) защищает деревянные стены от продувания. Обшивка стен досочками длиной 25...27, шириной 7...8, толщиной 0,5...0,8 см с нижним концом полукруглой формы. Такая обшивка, защищая наружные стены от атмосферных воздействий, придает фасаду декоративный (чешуйчатый) вид.



**Рис. 7.2. Стены из окантованных брусьев**  
*а — поперечный разрез стены; б — угловое соединение (врубкой прямой паз и гребень); 1 — фундамент; 2 — цоколь; 3 — подсыпка из шлака или песка; 4 — рубероид; 5 — доска, обмазанная битумом; 6 — слив из оцинкованной стали; 7 — пакля или мох; 8 — штукатурка; 9 — подоконник; 10 — оконная коробка; 11 — зазор для осадки; 12 — теплоизоляция; 13 — стропильная нога*

Место соединения нижнего венца сруба с фундаментом защищают листом из оцинкованной стали (сливом), отводящим атмосферные осадки на отмо-  
стку (см. рис. 7.1 и 7.2).

Перегородки в домах из бревен и брусьев выполняют из досок, брусков или других материалов. Из-за осадки стен сруба в верхней части перегородок оставляют зазор 6...8 см, закрываемый рейкой или доской (рис. 7.3, а и б). Внутреннюю брусчатую стену с наружной соединяют врубкой «паз и гребень» (рис. 7.3, в).

Деревянные каркасные стены собирают непосредственно на строительной площадке из брусьев нижней и верхней обвязки ( $100 \times 100$ ... $150 \times 150$  мм), стоек сечением  $75 \times 150$  мм и раскосов  $50 \times 100$  мм, образующих каркас стены. Стыки элементов стенового каркаса закрепляют скобами или гвоздями.

Сборку каркаса ведут на фундаменте, возвышающемся не менее 50 см от поверхности грунта.

На фундамент по слою гидроизоляции (два слоя рубероида на битумной мастике) укладывают два бруса нижней обвязки сечением  $100 \times 100$  или  $150 \times 150$  мм. Нижний брус может быть сечением  $50 \times 100$ ... $150$  мм, его закрепляют к анкерным болтам, заделанным в фундаменте. Второй брус нижней обвязки закрепляют на первом нагелями. В углах бруса обвязки соединяют врубкой вполодерева и закрепляют стальными скобами. Поверх обвязки в углах устанавливают угловые стойки ( $100 \times 150$  мм), в местах оконных и дверных проемов промежуточные стойки ( $50 \times 100$  или  $50 \times 150$  мм). Расстояние между несущими стойками не более 1,5 м, между промежуточными — 3 м. Поверх стоек укладывают бруски верхней обвязки, служащей опорой для балок перекрытия. С нижней и верхней обвязкой концы стоек соединяют на шипах. Устойчивость каркаса к воздействию ветра обеспечивают угловые раскосы. Их концы с помощью паза и шипа соединяют с нижней и верхней обвязкой. В каждом углу ставят не менее двух раскосов (в противоположном направлении). Для одноэтажных каркасных домов используют тонкие брусья или даже доски (рис. 7.4).

Стыки углов каркаса прибивают гвоздями, а концы лаг пола — к нижней обвязке.

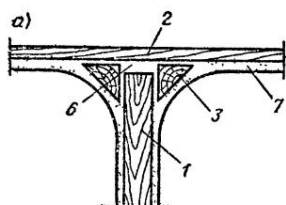


Рис. 7.3. Осадочный зазор в верхней части перегородки (а), сопряжение внутренней брусчатой стены с наружной (б)

а — оградённый треугольной рейкой; б — то же, досками; 1 — перегородка; 2 — обшивка потолка; 3 — треугольная рейка; 4 — доска; 5 — рейка; 6 — зазор для осадки деревянных стен; 7 — штукатурка; в — соединение внутренней брусчатой стены с наружной: 1 — внутренняя стена; 2 — наружная стена

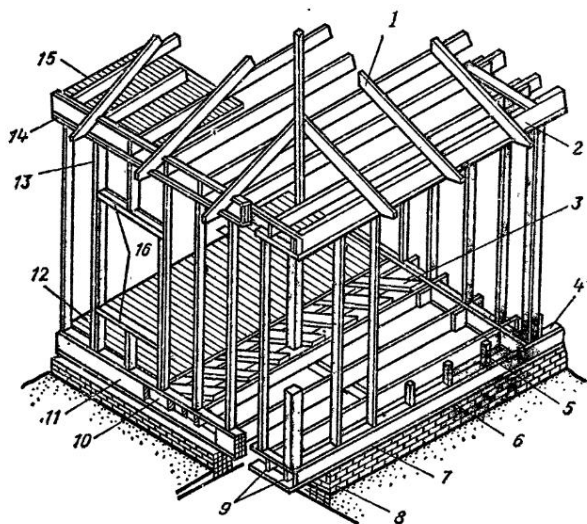
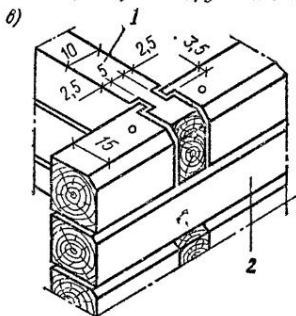
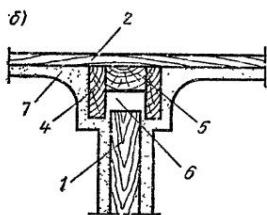


Рис. 7.4. Фрагмент угла одноэтажного каркасного дома

1 — стропила; 2 — подстропильная балка; 3 — доски, уложенные по диагонали под полом; 4 — нижняя обвязка; 5 — промежуточные стойки; 6 — цоколь; 7 — гидроизоляция; 8 — доска или рейка; 9 — лаги пола; 10 — доска; 11 — окантовочная доска; 12 — пол; 13 — стойка оконного проема; 14 — верхняя обвязка; 15 — дощатая обшивка потолка; 16 — ригели



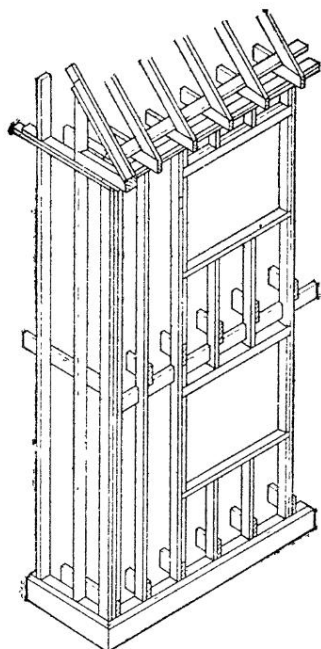


Рис. 7.5. Фрагмент угла двухэтажного каркасного здания

Сборка каркаса ускоряется, если предварительно изготовленные конструкции складывать на строительной площадке в последовательности, необходимой при монтаже.

Каркасные наружные стены (между стойками) могут быть заполнены пиломатериалом III—IV сорта, например двумя слоями брусков толщиной 75 мм, расположенных относительно друг друга под углом 45...60°, что не требует раскосов.

Уложенные бруски прибивают гвоздями длиной 100...120 мм, связывая с элементами каркаса и между собой. Стыки между брусками законопачивают просмоленной паклей, отходами текстиля. Над проемами окон и дверей и под окнами устанавливают ригели (поперечины), прикрепляя их к стойкам в прямой паз.

Такие стены индивидуальные застройщики обкладывают кирпичом, что не только утепляет здание, но и придает ему вид капитальной постройки.

Сборку каркасного двухэтажного дома начинают

с установки дощатых стоек сечением  $60 \times 100$  мм, все стойки высотой в два этажа (рис. 7.5).

Соединения стыков на гвоздях. Шиповые соединения применяют редко. Стойки на первом этаже опирают на нижнюю обвязку, на втором этаже стойки связывают с междуэтажной обвязкой. Стойки на обоих этажах прибиты гвоздями в концам лаг пола. Между этажами только одна обвязка. Концы лаг чердачного перекрытия выступают за пределы верхней обвязки, к ним прибивают стропила. Легкая ажурная конструкция каркаса из досок сечением  $60 \times 100$  мм позволяет на 40 % сократить расход древесины.

Каркасно-панельные дома. Их сборку ведут на строительной площадке. Сначала монтируют каркас, заполняя промежутки между стойками панелями, изготовленными в заводских условиях. Утепленные стеновые панели прибивают гвоздями к стойкам, брусам, обвязкам, а также между собой. Панели устанавливают с вмонтированными в них оконными и дверными блоками. Места сопряжения панелей закрывают досками-нащельниками.

Панельные дома (рис. 7.6). Наружные и внутренние стены таких домов собирают из панелей. При фундаменте не выше 0,7 м панели наружных стен устанавливают на нижнюю контурную обвязку снаружи здания, при большей высоте — изнутри здания. Сначала монтируют две угловые панели, после выверки их по вертикали закрепляют временно подкосами. Следующие панели наружной стены устанавливают, прикрепляя гвоздями к обвязке и между собой. Сборку наружной стены заканчивают у противоположного угла. Панели с проемами устанавливают согласно проекту в соответствии с монтажной схемой. Собранный таким образом наружная стена не требует верхней обвязки.

Панели наружных стен иногда изготавливают на месте строительства. На специальном столе из досок толщиной 27...38 мм и шириной 150 мм сбивают раму. Ширина рамы 60...120, длина — 270...300 см. Снаружи раму обшивают досками толщиной 25 мм, рейками или водостойкой клееной фанерой толщиной 10 мм. В пространство между обвязкой рамы укладывают теплоизоляцию (торфяные плитки, минераль-

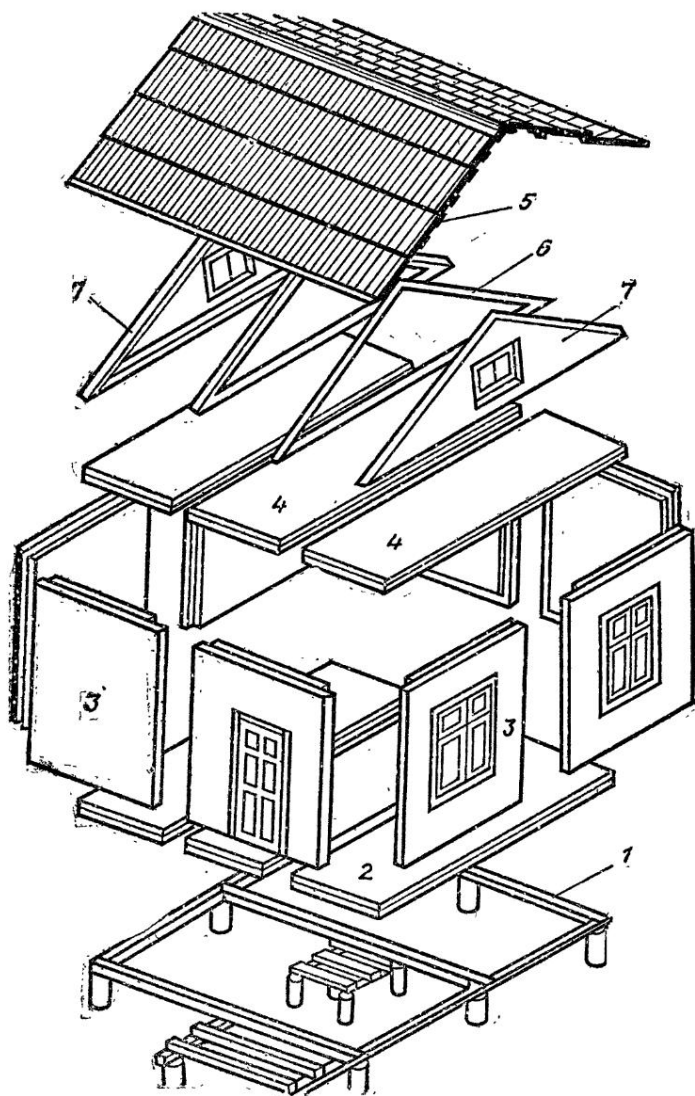
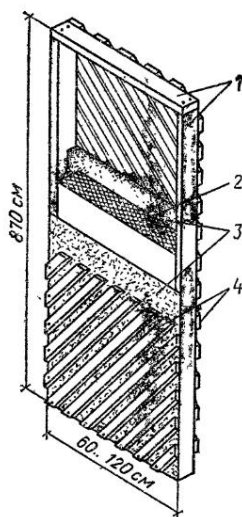


Рис. 7.6. Конструктивная схема панельного дома

1 — нижняя обвязка; 2 — цокольные панели пола; 3 — стеновые панели;  
4 — панели чердачного перекрытия; 5 — кровля; 6 — стропильная ферма;  
7 — щит фронтона

**Рис. 7.7.** Конструкция стеновой панели с утеплителем из торфа

1 — доски  $4 \times 15$  см; 2 — утрамбованный антисептированный торф 15 см; 3 — толь; 4 — рейка  $25 \times 4$  см



ная вата, фибролит и т. п.). Укладывают сухой антисептированный торф, заполняя им углы и плотно утрамбовывая. Во избежание усадки утеплителя (минеральная вата, торф) внутри рамы прибивают проволоку (рис. 7.7). Доски или фанера, закрывающие утеплитель, завершают изготовление панели.

При использовании в качестве внутренней обшивки обрезков досок, реек панели изолируют рубероидом.

Сборные дома из деревянных панелей наиболее индустриальное решение.

Углы рамы должны быть  $90^\circ$ .

Сборные дома имеют обвязку из деревянных брусев и панельные стены. Каркасы панельных стен выполняют из строганных брусев размером  $60 \times 120 \times 2400$  или  $60 \times 120 \times 3000$  мм. В качестве обшивки используют теплостойкую фанеру, древесностружечную и древесно-волоконистую плиту, а для соединения — специальные гвозди, стальные конекторы и клей (см. разд. 3). Элементы каркаса стен доставляют заказчику в собранном виде, по длине комнаты или дома. Обшивочные плиты раскраивают по размерам панели. Так же укомплектованы чердачное перекрытие, конструкции крыш и полов. Теп-

лоизоляции служит минеральная вата. В комплект сборных домов входит оборудование кухни и санитарного узла. Кровлей служит черепица, асбестоцементные листы, пластмассовые материалы. Для повышения огнестойкости наружную сторону стен покрывают кварцевым песком с эпоксидной смолой. Внутреннюю поверхность панелей выполняют из твердых древесно-волоконистых плит, на которые наклеивают моющиеся обои. Полы покрывают паркетной планкой.

Панели деревянных домов изготавливают на заводах, оснащенных поточными линиями. На строительный объект панели доставляют в законченном виде, включая окраску и остекление. Сборка крупнопанельного одноэтажного дома на готовый фундамент с применением простейших вспомогательных устройств и хорошей организацией труда возможна в течение одного дня.

На Ливанском домостроительном комбинате (Латвия) панели изготавливают из древесно-стружечных плит, склеенных в поле токов высокой частоты. Для теплоизоляции панелей наружных стен и перекрытий применяют минеральную вату. Панели крыши изготавливают из прочной древесно-стружечной плиты. Технологический процесс предусматривает скрытую электропроводку, уложенную в пазах панелей. Наружные стены отделаны асбестоцементными плитами большого формата или покрыты специальным гидроизоляционным составом. Внутреннюю поверхность панелей оклеивают обоями (простыми или моющимися). Панели в контейнерах на прицепах доставляют на строящийся объект. Панели в контейнере размещают в таком порядке, чтобы монтаж дома вести непосредственно с прицепа. Смонтированные панели между собой соединяют болтами, образуя на фундаменте жесткую и устойчивую конструкцию. Такие дома имеют водопровод, канализацию, электроснабжение и центральное отопление. На отметке, указанной в проекте, укладывают арматурную сетку и бетонируют основание пола, поверх которого наклеивают линолеум с теплоизолирующей подосновой или другие материалы для устройства пола.

Сборные дома, выпускаемые Ливанским комбинатом, имеют гарантию 50 лет.

Отделка наружных стен. Наиболее распространенный вид отделки — обшивка шпунтованными строгаными досками толщиной 18...22 мм, соединенными «в паз и гребень». Этим наружные стены защищают от атмосферных воздействий, получают дополнительную теплоизоляцию и имеют лучший архитектурный облик.

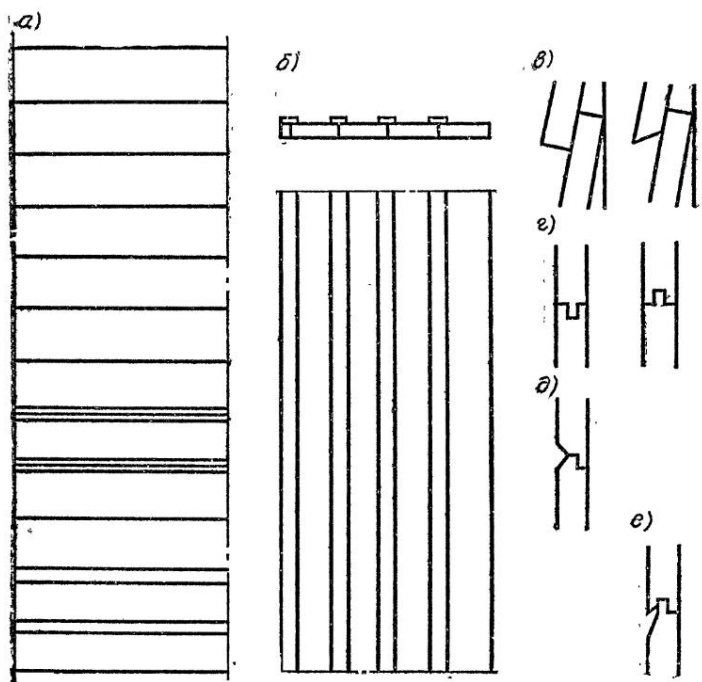
Обшивочные доски прибивают к реечной обрешетке с шагом  $1 \times 1$  м. При обрешетке из реек между стеной и досками обшивки появляется циркуляция воздуха, снижающая теплоизоляцию стены.

Обшивают только сухие стены. Доски для обшивки должны быть сухими, шириной 80...110 мм, более широкие доски подвержены короблению. У обшивки из широких досок в жаркую погоду в стыках появляются большие зазоры, чем в обшивке из узких досок. При длине фасада, превышающей стандартную длину досок (6...6,5 м), стыки концов досок устраивают вразбежку. При обшивке фасада досками одной длины их стыки концов располагаются друг над другом — в хорошо просматриваемую линию. Такой стык следует зашпатлевать.

Доски при обшивке располагают горизонтально. Обшивка в зависимости от поперечного профиля досок имеет несколько вариантов. Горизонтальные стыки досок должны исключать попадание влаги за обшивку. У обрезных, но не профилированных досок нижний край имеет косую кромку, способствующую стоку воды (рис. 7.8). Шпунтированные доски при обшивке прибивают вверх гребнем.

Дощатую обшивку стены шпатлюют, грунтуют и окрашивают.

Листы слоистого бумажного пластика размером  $450 \times 420$ ,  $820 \times 495$ ,  $950 \times 820$ ,  $1500 \times 1000$  и  $2000 \times 1000$  мм, толщиной 5...15 мм используют для облицовки наружных стен. Прикрепляют листы шурупами или гвоздями длиной 25...35 мм к прибитым заранее рейкам сечением  $50 \times 50$  мм. Между листами бумажного пластика оставляют температурный зазор шириной 30...40 мм, необходимый для оформления стыков. Для наружной отделки стен используют листы стеклопластика длиной 2000...6000, шириной 1200 и толщиной 1,5...3 мм. Их также закрепляют по реечной обрешетке.



**Рис. 7.8. Дощатая обшивка стен, поперечные профили из досок**  
*а — горизонтальная обшивка; б — то же, вертикальная со штапиками  
 Сопряжение досок обшивки; в — внахлестку; г — то же, в паз и гребень;  
 д — в четверть со скосом кромки; е — то же, в паз и гребень и со скосом  
 нижней кромки*

Листы слоистого бумажного пластика и стеклопластика имеют разнообразную раскраску. Они стойки в атмосферных условиях, не впитывают влагу, огнестойки, не подвержены коррозии, не теряют яркости окраски и блеска. Использование таких материалов для отделки фасадов домов в Латвии обеспечивают разнообразие, индивидуальный облик жилых домов.

В Латвии Институтом химии древесины создали тепло- и звукоизолирующий материал Рипор-Т и оборудование для его нанесения.

Рипор-Т производят вместе с сырьем для пенопласта и побочными продуктами при получении целлюлозы. Его распыляют по поверхности наружной

стены здания, получая слой любой толщины. Слой Рипора-Т толщиной в 1 мм быстро пенится, создавая тепло- и звукоизолирующее покрытие толщиной 20... 25 мм. При толщине слоя 30 мм его теплоизоляционная способность соответствует кладке в два кирпича (51 см).

Рипор-Т — гидрофобное вещество и трудно воспламеняется. Это позволяет уменьшать толщину стены (независимо от вида материала) до предела необходимой прочности в конструктивном отношении.

### 7.3. ПЕРЕГОРОДКИ

Ненесущие конструктивные элементы, разделяющие смежные помещения, называют перегородками. Их устанавливают после устройства перекрытий и крыши. Капитальные стены, на которые оперты конструкции перекрытия и крыши, неправомерно относят к перегородкам (рис. 7.9, а, б, в). Внутренние капитальные стены подобно наружным опираются на фундамент. Капитальная стена обеспечивает пространственную жесткость стен дома. В одно- и двухэтажных жилых и хозяйственных постройках, где нагрузка на капитальную стену сравнительно небольшая, ее опирают на столбчатые фундаменты. Нередко вместо капитальной стены укладывают балку, под нее подводят стойки из досок, брусков, стальных труб, поддерживающих балку. На балку оперто перекрытие и частично крыша. Между стойками устраивают сборно-разборную стенку. Сечение стоек междуэтажных балок определяют в соответствии с действующей нагрузкой (рис. 7.10).

Перегородки изготовляют на строительной площадке из низкосортных антисептированных брусков или обрезков досок. Раму из брусков обшивают досками, древесно-стружечными плитами, гипсокартонными листами, фанерой, прибитыми гвоздями к реечному основанию. Если перегородку обшивают стандартными гипсокартонными листами, то их надо прибивать к четырем стойкам. Кромки гипсокартонных листов прибивают гвоздями к двум основным стойкам, стыкуя кромки со смежными листами, остальную часть листа закрепляют к промежуточным стойкам (рис. 7.11, а). Между кромками гипсокартонных листов



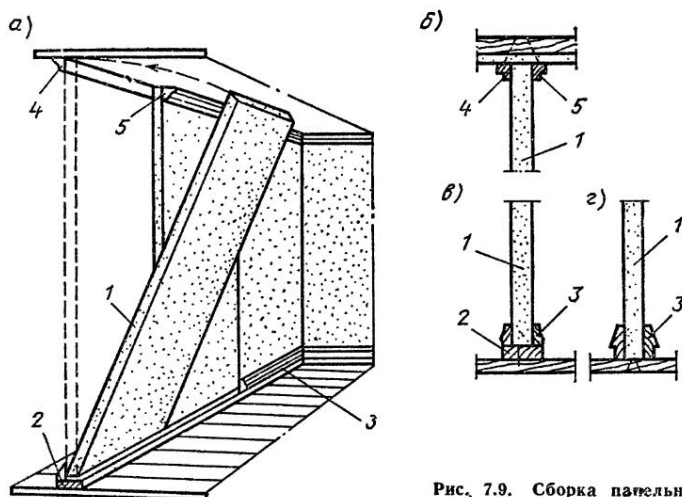


Рис. 7.9. Сборка панельной перегородки

а — порядок сборки панелей; б — крепление панели к потолку; в — панель опирается на брус; г — панель опирается на пол; 1 — панель перегородки; 2 — брус; 3 — плинтус (ее прибивают после установки панели); 4 — рейка с декоративным профилем (ее прибивают до установки панели); 5 — рейка с декоративным профилем (ее прибивают после установки панели)

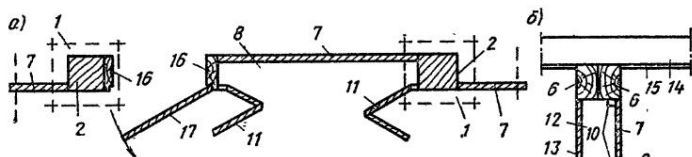


Рис. 7.10. Ненесущая перегородка со встроенным шкафом

а — план; б — разрез I—I; 1 — фундамент; 2 — стойка, поддерживающая междуэтажную балку; 3 — горизонтальная гидроизоляция; 4 — лаги пола; 5 — пол; 6 — междуэтажная балка; 7 — дощатая стенка перегородки; 8 — емкость шкафа в объеме перегородки; 9 — доска, разделяющая шкаф и антресоль; 10 — бруски; 11 — складные створки шкафа; 12 — антресоль в объеме перегородки; 13 — дверцы антресоли; 14 — перекрытие; 15 — штукатурка потолка; 16 — дверная коробка; 17 — дверное полотно

оставляют зазор 2...3 мм (рис. 7.12, в). Листы прибивают к стойкам оцинкованными гвоздями длиной 38...40 мм. При использовании толевых гвоздей их головки покрывают шеллаком. Крепление листов начинают с середины листов, завершая закреплением кромок на крайних стойках. Шаг забиваемых гвоздей на

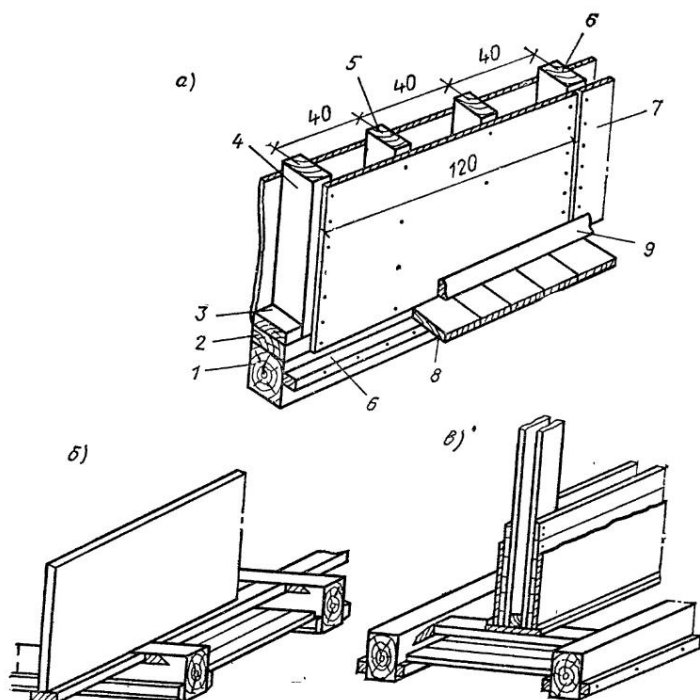


Рис. 7.11. Перегородки

*а* — опертые на балку перекрытия; *б* — поперек балки; *в* — вдоль балки перекрытия; 1 — междуэтажная балка; 2 — доска или рейка; 3 — брусок; 4 — основные стойки; 5 — промежуточные стойки; 6 — рейка; 7 — лист (гипсокартонный); 8 — доски пола; 9 — плинтус

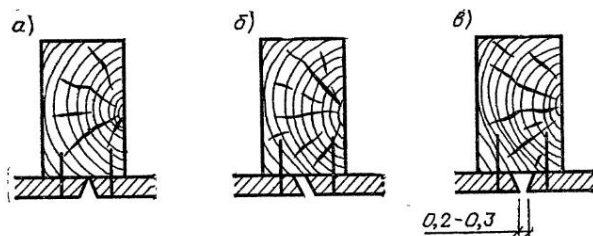


Рис. 7.12. Стыки гипсокартонных листов (сухой штукатурки)

*а* — открытый клиновидный стык, недостаточно прочно удерживающий шпатлевку; *б* — параллельный углубленный, недостаточно надежно удерживающий шпатлевку; *в* — закрытый клиновидный стык, надежно удерживающий шпатлевку

промежуточных стойках — 200 мм, на основных (крайних) стойках — 100 мм. Гвозди прибивают с отступом от краев листов 10 мм.

Конструкция перегородок, обшитых гипсокартонными листами, позволяет опирать их на междуэтажные балки, поперек них или между ними, как показано на рис. 7.11.

Перегородки в помещениях с повышенной влажностью (санитарные узлы) выполняют водостойкими.

Перегородки должны иметь гладкую поверхность, быть без трещин и зазоров, в местах стыков должны легко чиститься и иметь хорошую звукоизоляцию.

#### 7.4. ПЕРЕКРЫТИЯ

Горизонтальные конструктивные элементы, разделяющие здание на этажи, называют перекрытием. Они воспринимают нагрузки от людей, оборудования, мебели, составляющих 30—40 МПа (300...400 кгс/м<sup>2</sup>). Перекрытия должны быть прочными или должны иметь достаточную тепло- и звукоизоляцию и отвечать требованиям пожарной безопасности. По месту расположения перекрытия подразделяют на междуэтажные, чердачные и подвальные. Несущие элементы перекрытий по деревянным балкам включают балки, опертые на капитальные стены и щиты наката, воспринимающие и передающие на балки нагрузку от тепло- и звукоизолирующих заполнителей.

Перекрытия по деревянным балкам перекрывают пролеты 4...6 м, при больших размерах предусматривают промежуточные опоры. Балки междуэтажных перекрытий изготавливают из сосны I сорта.

Сечение балок зависит от размеров пролета помещения и нагрузки на перекрытие. Рационально отношение высоты и ширины балок 5 : 3, 7 : 4, 7 : 5. Для получения требуемого отношения высоты и ширины бревно в поперечном сечении (рис. 7.13) делят на три равные части. Из точек *c* и *d* проводят перпендикуляры до линии окружности, полученные точки *e*, *f*, *g*, *h* после соединения дают поперечное сечение балки. Поперечное сечение несущей деревянной балки рассчитывают, принимая на 1 м пролета 5 см по высоте балки и 3 см по ширине балки. Следовательно, для пролета 5 м необходима балка высотой 5 см × 5 = 25 см, шири-

Рис. 7.13. Рациональный раскрой поперечного сечения бревна на брусья и доски

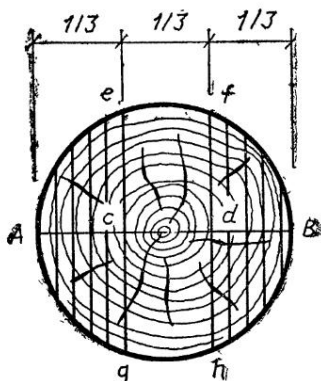
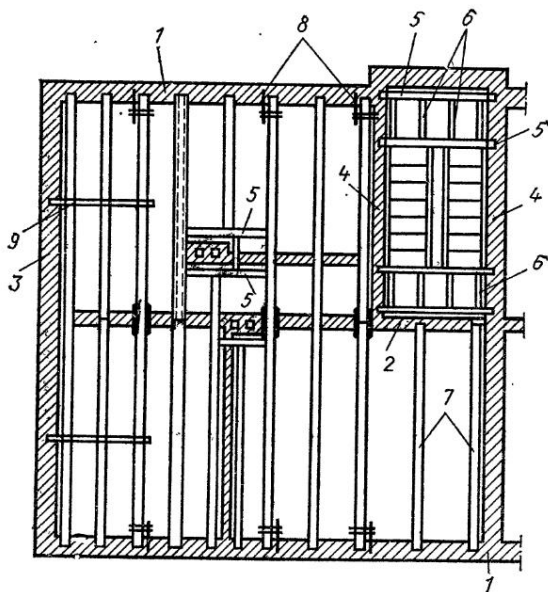


Рис. 7.14. Анкеровка балок междуэтажного перекрытия на наружных и внутренних (капитальных) стенах

1 — кирпичная наружная стена; 2 — внутренняя (капитальная) стена; 3 — кирпичная торцевая стена; 4 — стены лестничной клетки; 5 — поперечные балки; 6 — короткие балки; 7 — балки перекрытия; 8 — стальные перекрытия; 9 — стальные анкеры на конце балок; 10 — то же, в середине балок



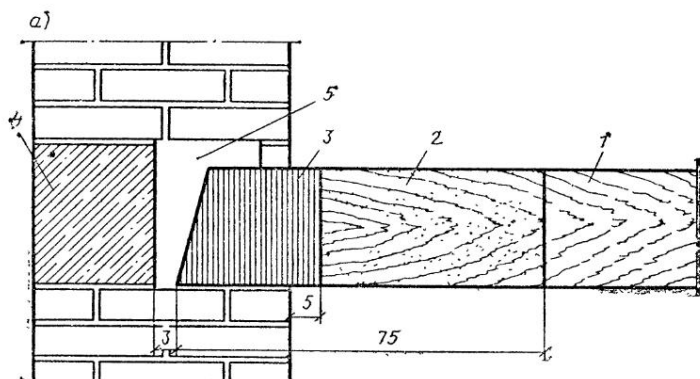
ной  $3 \text{ см} \times 5 = 15 \text{ см}$  (т. е. поперечным сечением  $25 \times 15 \text{ см}$ ). Ориентировочно высоту балки определяют как  $\frac{1}{20} \dots \frac{1}{24}$  пролета (ширину по указанной выше пропорции). Для пролета 6 м высота балки  $600 : 24 = 25 \text{ см}$ . При этих расчетах к длине пролета добавляют длину концов балки, опертых на опоры. Конеч балки, опирающейся на стену, должен равняться ее

высоте, но быть не менее 18 см. Для пролетов 6 м необходима балка длиной не менее 6,36 м. Такие расчеты длины и ширины балок могут быть использованы индивидуальными застройщиками. Точные размеры сечения и длины несущих деревянных балок получают при статических расчетах. Расстояние между уложенными балками междуэтажных перекрытий 60—85 см. Перекрытия по деревянным балкам применяют в строительстве небольших жилых, хозяйственных построек. В зданиях с кирпичными стенами концы каждой второй или третьей балки закрепляют в кладке Т-образными анкерами. Концы балок на внутренних капитальных стенах соединяют стальными скобами или накладками, закрепленными гвоздями и скобами (рис. 3.27). Балки закрепляют анкерами и в середине пролета (рис. 7.14). Балки не опирают над оконными и дверными проемами.

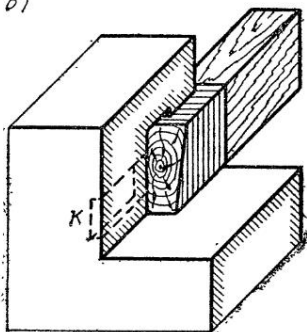
Для защиты анкеров от коррозии их обмазывают битумной мастикой, после чего заделывают в стену. Заделки концов деревянных балок в кирпичную стену выполняют тщательно, чтобы не допустить загнивания древесины. Это требует защиты концов балок от влаги и конденсата, возникающего при воздействии наружного холодного воздуха с теплым воздухом помещения. Конец балки, обрезанный под углом 75°, не допускает соприкосновения с наружной стеной, как показано на рис. 7.15, а. Концы балок (длиной 75 см) антисептируют, после чего их концы обмазывают битумной мастикой или обертывают рубероидом (кроме ее торца). Обертка толя или рубероида выступает на 5 см в помещение.

В гнезде каменной стены, где заделана балка, имеется так называемая монтажная влага, поэтому напротив торца балки оставляют временное отверстие (рис. 7.15, б). В ходе наружных отделочных работ, когда балка высохла, эти отверстия заделывают и оштукатуривают. Для предупреждения попадания теплого воздуха в помещения и недопущения конденсата концы балки в гнезде заделывают и со стороны помещения. В кладку наружной стены напротив торца балки закладывают блок из легкого бетона, чтобы утеплить эту часть стены. Гнездо напротив торца балки утепляют древесно-волокнистой плитой.

В наружных стенах могут быть открытые гнезда



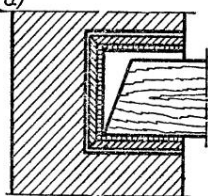
б)



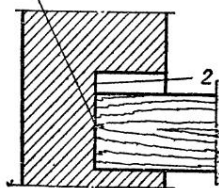
**Рис. 7.15. Заделка конца балки в гнезде наружной кирпичной стены**

*а* — блок из легкого бетона, утепляющий торцом балки перекрытия; 1 — балка; 2 — антисептированный участок длиной 75 см; 3 — участок (кроме торца), обернутый толем или рубероидом; 4 — блок из легкого бетона; 5 — гнездо стены; б — место нахождения временного канала для вентиляции закрытого гнезда (отмечено буквой *к*);

а)



б) 1



**Рис. 7.16. Заделка конца балки в открытом гнезде кирпичной стены**

*а* — правильно; б — неправильно; 1 — строительная влага; 2 — конденсат

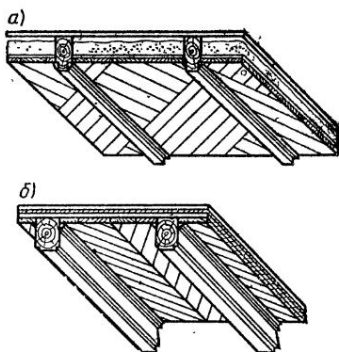
балок, куда поступает теплый воздух из помещения. Стена в месте гнезда балки в 2 раза тоньше, чем ее толщина. Для предупреждения конденсата гнездо утепляют ящиком из антисептированных досочек толщиной 25 мм, охватывающим конец балки (рис. 7.16). При этом торец балки может быть вертикальным. Изнутри ящик обивают слоем рубероида или пергамина и обмазывают известковым раствором.

Для опирания щитов наката к продольным сторонам балок прибивают рейки (4×5 см) с отступом от нижнего края на 1 см. На бруски опирают щиты из досок III и IV сорта или горбылей. Поверх уложенных щитов каната наносят слой глины в 3...5 см. Для предупреждения трещин при высыхании в глину добавляют древесные опилки, пропитанные известковым молоком. Поверх глины насыпают слой прокаленного песка или сухого просеянного шлака толщиной 10...15 см. В качестве тепло-, звукоизоляции межэтажных перекрытий используют плиты из прессованного торфа, фибролит и т. п. Строительный войлок утепляет чердачное перекрытие, его настилают на потолок до набивки штукатурной дражки. О теплоизоляции см. разд. 7.8.

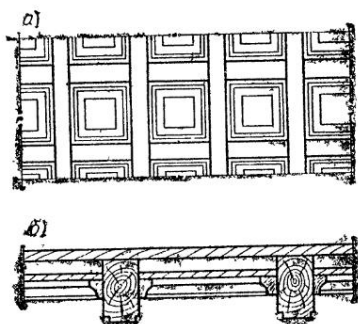
Потолок под штукатурку выполняют из обрезных или полуобрезных досок III и IV сорта толщиной 19...25 и шириной 100...120 мм. Он образован нижней уложенных щитов наката. В неотапливаемых помещениях, например дачах, чердачное перекрытие не утепляют, а несущие балки снизу обшивают шпунтованными досками. Обшивку потолка ведут два плотника II и III разряда. При закреплении скоб в нижней части балок, закрепляющих доску толщиной 50...60 мм, предназначенную поддерживать противоположные концы досок, прибываемых к потолку, эту работу выполняет один рабочий. Гипсокартонные листы прибивает к потолку один рабочий при использовании споры в противоположном конце прибываемого листа.

Оштукатуривание потолка нередко заменяют декоративной отделкой, оставляющей открытой нижнюю поверхность балки. При этом промежутки между уложенными балками обшивают короткой шпунтованной доской (вагонкой), уложенной «в елку» или в других направлениях. Кромки балок декоративно обрабаты-

**Рис. 7.17. Декоративная обшивка потолка**



**Рис. 7.18. Кессонные потолки**  
*а — вид снизу; б — поперечный разрез*



вают и строгают нижнюю и боковые стороны балки (рис. 7.17).

Деревянные балки перекрытий укладывают в продольном и поперечном направлениях с помощью врубок вподдерева, образующих на потолке квадраты. Их сторона 50...60, а глубина 10...20 см. Нижняя (лицевая) сторона квадрата заполняется фанерой с красивой текстурой. Вместо декоративной фанеры используют профилированные рейки, образующие орнамент (рис. 7.18).

Декоративная отделка потолков может иметь и другие решения. Иногда между уложенными балками перекрытия вставляют короткие отрезки брусьев, образующих на поверхности потолка квадраты. Прибивая в каждой ячейке профилированные рейки к продольным и поперечным балкам, получают квадратный орнамент. Декоративные потолки с открытыми бал-



ками могут быть с балочным заполнением и без него.

Чердачное перекрытие аналогично междуэтажному, но только с бóльшим слоем теплоизоляции.

Для входа на чердак, в каждом перекрытии индивидуального жилого дома устраивают люк с крышкой, имеющей термоизоляцию. По правилам противопожарной безопасности люк на чердак размещают в помещении передней. Крышку закрепляют на петлях к раме люка.

Бесчердачные перекрытия. Это конструкция крыши, где нижняя поверхность служит потолком, а верхняя — кровлей. Бесчердачные крыши экономичны, их стоимость ниже на 10...15 % и они требуют меньших затрат труда (в 1,5 раза), чем чердачные крыши.

Нельзя допускать конденсата в помещениях с бесчердачным перекрытием. При образовании конденсата деревянные конструкции будут подвержены гниению.

## 7.5. ПОЛЫ

Полы — верхняя эксплуатируемая часть перекрытия. Они должны быть прочны, легко очищаться, не истираться, не быть скользкими. Во влажных помещениях пол не должен иметь протечек и в ряде случаев быть стойким к воздействию агрессивных веществ. Устройство полов начинают после завершения штукатурных и других работ. Установку каждого элемента пола выполняют после проверки и установки предыдущего элемента.

Работы по устройству пола ведут при температуре воздуха в помещении в уровне пола и температуре материалов для укладки полов, не ниже:

10 °C — для наклейки паркета на холодной битумной мастике;

5 °C — для наклейки паркета на горячей битумной мастике;

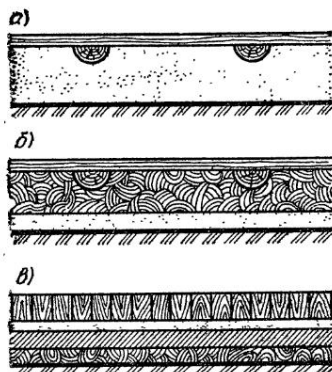
0 °C — для дощатых полов на лагах по слою песка.

Относительная влажность воздуха в помещениях при укладке дощатых и паркетных полов должна быть не более 60 %.

При малярных и обойных работах дощатые и паркетные полы накрывают толстой бумагой, картоном или сухими опилками. Дощатые полы настилают из досок толщиной 22 шириной 124 мм. На перекрытиях из

**Рис. 7.19. Холодный дощатый пол без подполья (на грунте)**

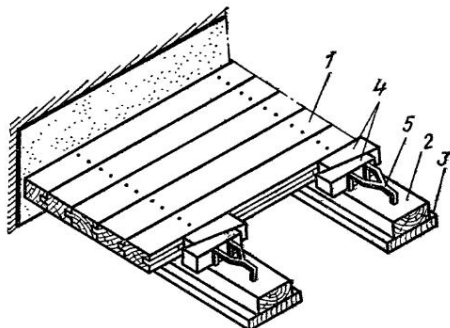
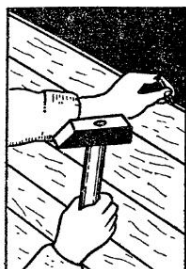
*а* — лаги (пластины) и доски, втопленные в прокаленный песок; *б* — лаги и доски, втопленные в слой из утрамбованной глины или шлака; *в* — деревянные шашки, обмазанные битумом на основании из песка, бетона, глины



**Рис. 7.20. Забивка гвоздя в кромку паза при настилке пола**

**Рис. 7.21. Настилка досок пола**

*1* — доски пола; *2* — лаги; *3* — подкладка (древесно-волокнистая плита); *4* — клинья; *5* — скоба с тремя заостренными концами



железобетонных панелей уложенные лаги имеют толщину не менее 40, звукоизоляционные подкладки под лаги — не менее 25 мм.

Для лаг и досок рекомендуется сосна или ель.

Различные конструкции могут быть у полов, укладываемых на основание, над подвальным помещением и в междуэтажных перекрытиях.

Дощатые полы на первом этаже. Здесь укладывают холодный пол без подполья, холодный пол с теплым подпольем и теплый пол с холодным подпольем.

Холодный пол без подполья укладывают на основании с сухим грунтом, с низким уровнем грунтовых вод и при высоком цоколе. На основание, очищенное от растительного грунта, насыпают песок или строительный мусор, без примеси органических веществ, который выравнивают и трамбуют. Затем насыпают

слой 0,3...0,5 м сухого прокаленного песка (рис. 7.19, а). Используют также утрамбованную глину (рис. 7.19, б) или шлак, выдержанный в течение года. В подготовленное основание втапливают антисептированные лаги заподлицо (в одном уровне с поверхностью пола в подполье подготовленного основания). Для лаг используют пластины из круглых стволов диаметром в тонком конце не менее 16 см.

Лаги укладывают с шагом 60...85 см, чтобы доски пола располагались по направлению света, падающего из окна. В коридорах и передних доски пола укладывают по направлению движения. Поверх лаг укладывают доски толщиной 37 мм. При длине досок более 2 м работу выполняют два плотника. Первую доску пола прибивают к лагам с зазором 10...15 мм от стены, закрываемым затем плинтусом. Гвозди для крепления пола в 2,5 раза больше толщины прибиваемых досок. Их забивают наклонно по направлению доски. Плотню состыковав доски, плотник устанавливает в нижнюю часть паза под углом 45° гвоздь и забивает его в лагу (рис. 7.20). Клинообразной частью молотка гвоздь втапливают в древесину, чтобы его шляпка не мешала гребню смежной доски входить в паз. Для втапливания гвоздей пользуются добойником. После шпатлевки и окраски пола места забивки гвоздей не видны (см. разд. 4).

Поверхность пола в квартире должна быть в одном уровне, чтобы не устраивать порогов. Они необходимы только у наружных дверей и дверей в санитарные узлы. При открывании дверей в сторону помещения порог на 15...20 мм выше уровня пола в помещении (в коридоре или передней). Наружная дверь при этом не задевает коврика для ног. Пол в передней должен быть на 10...20 мм выше уровня пола в санитарном узле, чтобы, не вытекала вода при неисправности сантехнических систем. В дверях санитарных узлов устраивают порог.

Доски пола плотно сплачиваются друг с другом, чтобы зазоры не превышали 1 мм. Для сплачивания полов используют скобы с двумя клиньями. Скоба может иметь три заостренных конца (рис. 7.21). Сплачивают и прибивают к лагам сразу 3...5 досок. Эффективен сжим с клиньями и с передвижной скобой (рис. 7.22). Сплачивая доски пола с помощью сжима, ис-

пользуют клинья, изготовленные из обрезков доски пола (с пазом и гребнем). В каждый зажим вставлены два клина: рабочий и промежуточный, обтесанные односторонне под углом 15...20°. На практике этот угол определяют как отношение короткого катета клина к длинному (1 : 6). Промежуточный клин плотно прилегает к сжиму, рабочий клин со стороны пола имеет гребень, входящий в паз прибиваемой доски. Толщина рабочего клина равна толщине прибиваемой доски пола. Промежуточный клин толще на 10...15 мм. Сплачиваемые доски пола сплачивают двумя сжимами, при досках длиннее 4 м — тремя сжимами: один сжим устанавливают на лаге в середине помещения, остальные два — на вторых крайних лагах, считая от стен.

Сплачивание досок пола. На прибитую доску пола кладут 8...15 досок, чтобы их гребни плотно входили в пазы. Сжимы на лагах устанавливают так, чтобы зазор до уложенной доски соответствовал толщине узкого места двух клиньев. К сжиму на лаге укладывают промежуточный клин, в зазор между уложенным полом вкладывают другой (рабочий) клин и ударами молотка по торцу рабочего клина сплачивают доски. Клинья у сжимов забивают постепенно, переходя от сжима к сжиму и контролируя отсутствие зазоров в стыках досок. При затруднении входа гребня в паз по длине доски, ударами молотка через деревянную подкладку, загоняют его в паз. Прекращают забивку клиньев после плотного соединения кромок досок. Затем каждую доску пола прибивают к лаге двумя гвоздями (см. разд. 8).

Крайние (последние) доски пола в помещении сплачивают без сжимов. Последние 2...4 доски сплачивают к прибитым доскам ударами молотка (через прокладки). У завершающей пол доски обрезают нижний край паза. При сплачивании последней доски пола применяют клин (рис. 7.23), вставляя его между укладываемой доской и фанерной прокладкой, защищающей стену от повреждения.

При укладке полов из недостаточно сухих досок их сплачивают, но прибивают лишь каждую пятую доску (к каждой второй лаге) гвоздями длиной 75 см. Затем после высыхания досок гвозди вынимают, очищают зазоры между досками. Вновь плотно сплачивают доски друг с другом, прибивая их гвоздями ко

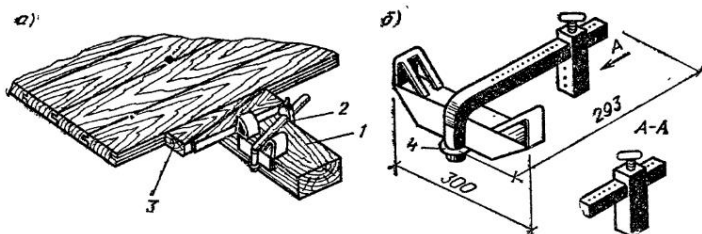


Рис. 7.22. Сплачивание пола клиновидным сжимом с передвижной скобой  
а — укрепленный на лаге зажим; б — детали зажима; 1 — лага; 2 — зажим;  
3 — клинья; 4 — скоба

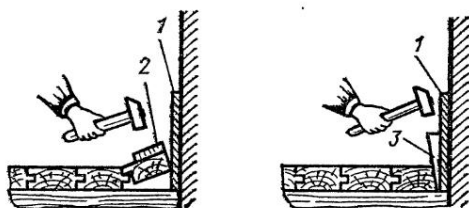


Рис. 7.23. Установка завершающей половой доски  
1 — клееная фанера; 2 — деревянная подкладка; 3 — клин

всем лагам. Затем пол строгают паркетной строгальной машиной, а труднодоступные места (около стен и в углах) — электрофуганком или вручную.

Под сплоченными досками пола на лагах в утрамбованной глине, в сухом песке или шлаке возможно увлажнение за счет капиллярной влаги. В помещениях, ограниченных со всех сторон цоколем, пол настилают в сухую жаркую погоду в течение дня, желательно в середине дня. Влажный воздух ночью может увлажнить и сухой заполнитель в основании, вызвать капиллярные процессы. Полы такой конструкции просты и дешевы, бесшумны, но холодны. Утепляют такие холодные полы укладкой в два ряда мешков из-под цемента или извести, затем по слою утрамбованного грунта насыпают слой щебенки 6...8 см, утрамбовывая и обливая известковым молоком. После этого расстилают два слоя рубероида на битумной мастике, укладывают древесно-волокистую плиту толщиной 3 см, слой утрамбованного керамзита толщиной 8 см. Завершает подготовку основания под полы укладка тощего бетона толщиной 5...8 см. После схватывания

бетона на него насыпают сухой песок, укладывают лаги и настилают пол, как указано выше. Такая конструкция пола не пропускает влагу и является теплой.

Пол на грунте может быть из деревянных шашек (брусчатки) (см. рис. 4.6).

Холодный пол с теплым подпольем устраивают при низком уровне грунтовых вод. Основание под полы подготавливают так же, как для пола без подполья.

По подготовке из тощего бетона выкладывают кирпичные столбики с шагом (по осям) 0,7...0,9 м и с расстоянием между рядами 100...120 см. Поверх столбиков укладывают два слоя рубероида или толя и антисептированную деревянную подкладку толщиной 3 см (рис. 7.24). На них опирают лаги, поверх лаг укладывают дощатый пол. Для циркуляции воздуха в подполье, между стеной и полом оставляют зазор шириной 20 мм. К противоположным сторонам пола в помещении прибивают временно плинтус (с щелью), к другим — обычный плинтус (рис. 7.25, а). Щель временного плинтуса — 2...3 см. Однако такая циркуляция воздуха негигиенична из-за накопления пыли в щели. Устанавливают такие плинтусы при недостаточности сухих лагах и досках пола.

Подполье холодного пола проветривают через плинтусы с вырезанными окошками, перекрытыми сеткой или пластинкой с отверстиями. Высота плинтуса 9...11, толщина 2,8...3,7 см (рис. 7.25, б).

Вверху плинтусу придают круглую форму, что не только красиво, но и удобно для вытирания пыли. На обратной стороне плинтуса по всей длине предусмотрен паз глубиной 10 и шириной 40...60 мм. Через 20 см по длине паза устраивают вырезы длиной 40...50 см, которые вместе с проемами в плинтусах обеспечивают циркуляцию воздуха подполья.

На 15...20 м<sup>2</sup> площади пола предусматривают два окошка (площадью 20...30 см<sup>2</sup>) в плинтусах противоположно расположенных стен. Окошки перекрывают пластинками из меди, бронзы, с мелкими отверстиями. Закрепляют пластинки в углах шурупами из цветного металла.

Для циркуляции воздуха в подполье его заполняют шлаком, оставляя прослойку в 5 см (рис. 7.26, а и б). Для проветривания подполья в направлении, перпендикулярном расположению лаг, на верхней по-

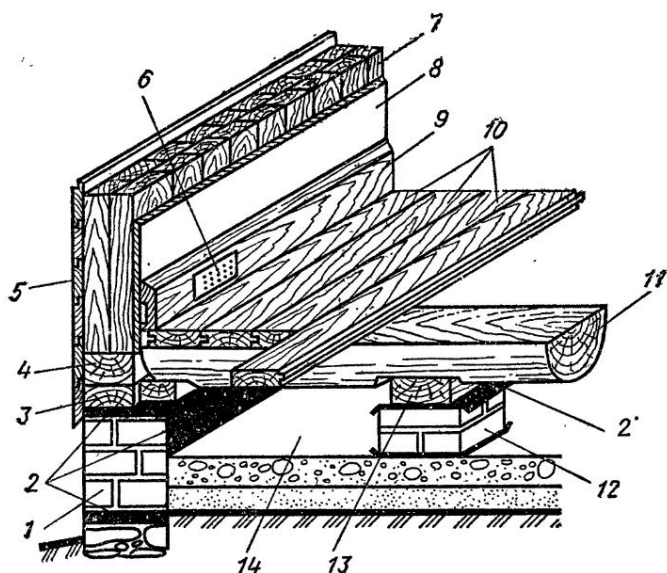


Рис. 7.24. Холодный пол с теплым подпольем

1 — цоколь; 2 — гидроизоляция из двух слоев рубероида; 3 — нижняя обвязка; 4 — верхняя обвязка; 5 — наружная обшивка шпунтованными досками; 6 — пластинка из цветного металла с отверстиями; 7 — наружная стена из досок; 8 — штукатурка; 9 — плинтус; 10 — дощатый пол; 11 — лага; 12 — столбик из кирпича; 13 — антисептированная деревянная подкладка; 14 — подполье

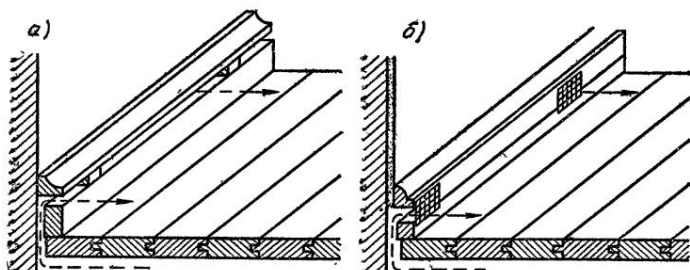


Рис. 7.25. Проветривание подполья холодного пола

а — через временный зазор в плинтусе; б — через проем в плинтусе, перекрытый пластинкой из цветного металла с отверстиями

верхности лаг выпиливают наклонные пазы шириной 8...10 и глубиной 1...1,5 см (рис. 7.26, в). Расстояние между пазами 80...120 см.

При центральном отоплении решетчатые окошки

в плинтусах для циркуляции воздуха размещают под радиаторами. Такое же число окошек размещают в плинтусе противоположной стены. Воздух из подполья через окошко плинтуса поступает к радиатору, нагреваясь, поднимается вверх и, двигаясь к противоположной стене, остывая, опускается вниз, где частично через окошки плинтуса (противоположной стены) возвращается в подполье.

В помещениях с печным отоплением воздух циркулирует аналогично, но только в обратном направлении. Воздух, нагретый печью, поднимается вверх, доходит до потолка и окон, и, остывая, опускается вниз. Окошки в плинтусах для проветривания подполья располагают по обе стороны печи с шагом 2 м. Такое же число окошек устраивают под окнами в плинтусе противоположной стены.

Теплый пол с холодным подпольем устраивают на основаниях с высоким уровнем грунтовых вод. Опорой для таких полов служат кирпичные столбики (по высоте цоколя). Конструкция пола аналогична междуэтажному перекрытию, только с увеличенным слоем теплоизоляции, подтвержденной теплотехническим расчетом.

Для теплых полов с холодным подпольем (рис. 7.27) основание такое же, как в холодных полах. По бетонной подготовке выкладывают кирпичные столбики высотой 50 см. На них по верху столбиков укладывают два слоя рубероида, антисептированную подкладку толщиной 3 см и затем балки. К ним прибивают рейки для опирания щитов наката, на которые укладывают теплоизоляцию. По верху балок, выполняющих роль лаг, настилают дощатый пол. Притокам холодного воздуха из подполья препятствует плинтус (рис. 7.28).

Холодное подполье теплого пола проветривают циркуляцией наружного воздуха через отверстия в цоколе размером  $(10...13) \times (10...13)$  см. Их размещают по периметру цоколя через 4...5 м. На зиму отверстия закрывают теплоизоляционным материалом, чтобы предупредить образование конденсата при попадании в подполье холодного воздуха. Для проветривания подполья неотапливаемых дач оставляют открытыми отверстия в цоколе. Подполье проветрива-



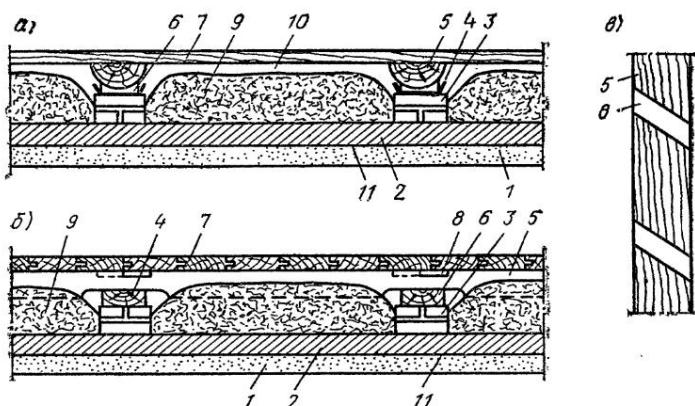


Рис. 7.26. Холодный пол с теплым подпольем

*а* — разрез поперек лаг; *б* — разрез вдоль лаг; *в* — лага пола (вид сверху); 1 — утрамбованный песок; 2 — щебенка, пропитанная известковым или цементным «молоком»; 3 — кирпичный столбик; 4 — рубероид; 5 — антисептированные лаги; 6 — то же деревянная подкладка; 7 — антисептированный низ досок пола; 8 — канал на поверхности лаги для проветривания подполья; 9 — шлак; 10 — воздушная прослойка; 11 — прокладка из бумаги или толя

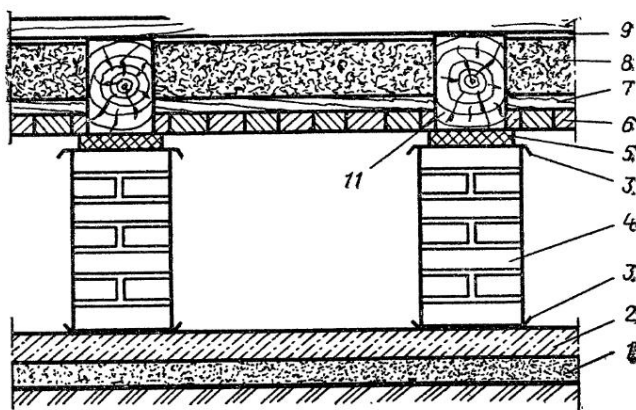


Рис. 7.27. Теплый пол с холодным подпольем

1 — утрамбованный песок; 2 — подготовка из бетона; 3 — гидроизоляция из рулонных материалов; 4 — кирпичный столбик; 5 — деревянная антисептированная подкладка; 6 — обшивка из антисептированных досок; 7 — дощатый промежуточный настил; 8 — теплоизоляция; 9 — воздушная прослойка; 10 — пол; 11 — несущая балка

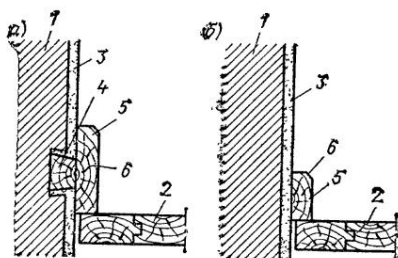


Рис. 7.28. Крепление плинтуса

*а* — к антисептированной деревянной бобышке, заделанной в стену; *б* — к покрытию пола; *1* — каменная стена; *2* — доски пола; *3* — штукатурка; *4* — антисептированная деревянная бобышка; *5* — плинтус; *6* — гвозди

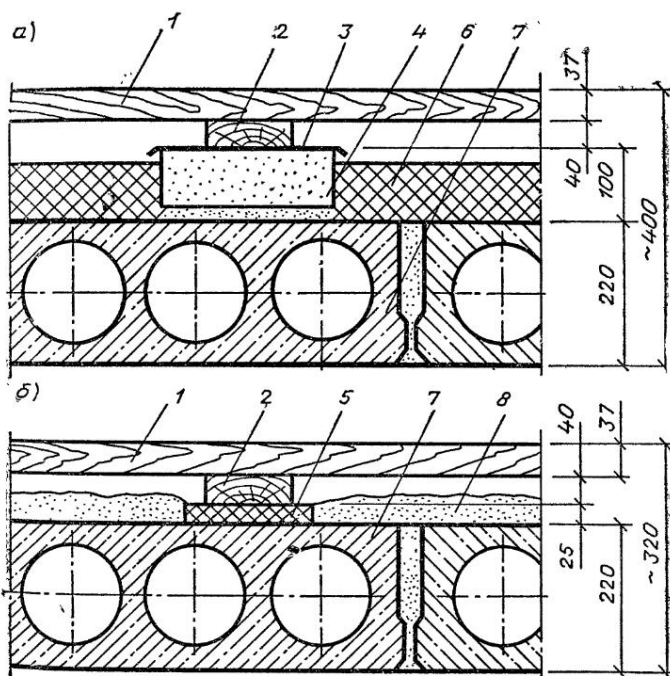


Рис. 7.29. Дощатый пол на железобетонном перекрытии

*а* — над подвальным перекрытием; *б* — на междуэтажном перекрытии; *1* — дощатый пол; *2* — лага; *3* — гидроизоляция; *4* — кирпичи; *5* — звукоизоляция (древесно-волоконная плита); *6* — звукоизоляция (прокаленный песок); *7* — панель перекрытия; *8* — гранулированный керамзит

ют через вертикальные каналы в дымовой трубе (между дымоходами).

Дощатые полы на железобетонном перекрытии (рис. 7.29, а). Поверх железобетонной панели расстилают 1...2 слоя рубероида на битумной мастике, затем выкладывают кирпичные столбики и делают теплоизоляцию из легкого бетона. Вместо теплоизоляции насыпают прокаленный песок. Остальная конструкция пола аналогична рассмотренным ранее.

Дощатые полы на междуэтажном железобетонном перекрытии (рис. 7.29, б). На поверхности расстилают толь, лаги укладывают с шагом 70...90 см. Лаги опирают на звукоизоляционные прокладки (полосы из древесно-волоконистой плиты). Для звукоизоляции междуэтажного перекрытия поверх панелей насыпают сухой песок — керамзит. По лагам настилают дощатый пол.

Паркетный пол прочен, декоративен, легко ремонтируется, но относительно дорог, требует значительных затрат труда при устройстве и специального ухода при эксплуатации. Для полов используют паркетную планку из твердолиственных древесных пород (см. разд. 4). Укладку паркетного пола из полуфабрикатов делают столяры-строители или специальные мастера по укладке паркетного пола.

Паркетные полы по материалу покрытия различают; штучные из планок, из паркетных досок и мозаичного паркета.

До укладки паркетных полов подготавливают ровное и прочное основание. Поверхность основания проверяют рейкой длиной 2 м с уложенным на нее уровнем. Зазор между основанием и контрольной рейкой не более 3 мм.

Пол из паркетной планки укладывают на любом основании: дощатом (рис. 7.30), древесно-стружечном, бетонном и асфальтном. При укладке штучного паркета на основание из нестроганных досок толщиной 35 и не шире 120 мм их прибивают к лагам, уложенным с шагом 80...85 см. Зазоры между досками черного пола допускаются до 5 мм. Во избежание коробления доски укладывают сердцевинной вверх. Для предупреждения зыбкости пола лаги и доски черного пола укладывают так, чтобы их направление не совпадало с рядами паркетных планок. При этом мень-

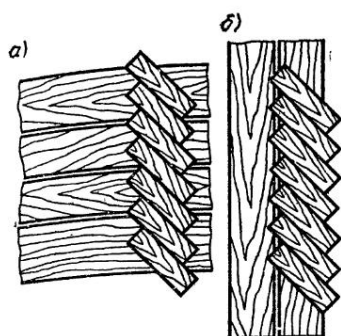


Рис. 7.30. Укладка паркетных планок на дощатом основании

*а — правильно; б — неправильно (зазор в основании «черного» пола совпадает с местом забивания гвоздей на торцах паркетных планок)*

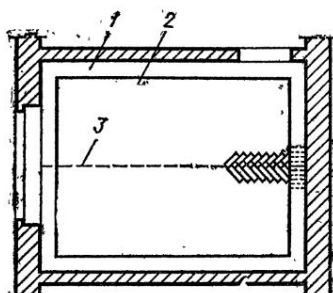


Рис. 7.31. Разбивка площади пола перед укладкой паркета

*1 — фриз; 2 — фон; 3 — линия, проходящая через середину помещения*

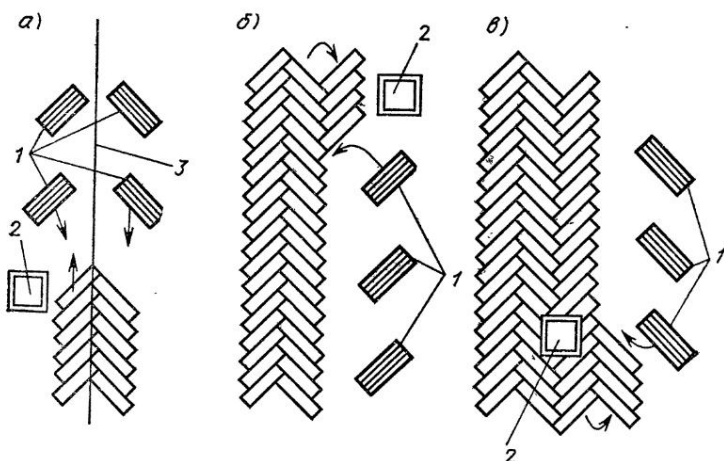


Рис. 7.32. Схема организации рабочего места при укладке паркета  
*а — укладка маячной елки; б — укладка нечетного ряда; в — укладка четного ряда; 1 — стопки паркетной планки; 2 — ящик с гвоздями; 3 — натянутый шнур*

шая вероятность попадания гвоздей, закрепляющих паркет, в зазоры между досками.

Паркетные планки имеют со всех сторон пазы или с одной стороны пазы, с противоположной — гребни.

Планки должны быть целыми, с прямыми углами, иметь одинаковую толщину, ширину и гладкую лицевую поверхность.

До укладки паркета на дощатом основании расстилают слой толя или картона, предотвращающий скрип полов при ходьбе. Укладку паркета начинают с центральной осевой линии (рис. 7.31) и проходящей через середину помещения. Местоположение середины помещения закрепляют натянутым шнуром. По направлению укладки паркета через 25...30 см с левой стороны паркетчика кладут по 5...6 планок, обращенных лицевой стороной к паркетчику (рис. 7.32). Каждую паркетную планку прибивают к дощатому основанию гвоздями длиной 40 и диаметром 1,8...2 мм. Два гвоздя забивают в боковую кромку низа паза дощечки (рис. 7.33), третий — в торец паза. Паркетную клепку между собой соединяют деревянными вставными шипами или в паз и гребень.

Паркетную планку укладывают различными рисунками: в елочку, в двойную елочку, плетением, в шахматном порядке и др. (рис. 7.34). Наиболее распространен рисунок в елочку.

Завершается укладка паркета устройством фриза, т. е. обрамляющих рядов. Место сопряжения фриза с паркетным покрытием фиксируют натянутым шнуром и по этой линии обрезают концы паркетных планок. Начинают укладку фриза с угла, чтобы стена находилась слева к паркетчику и позволяла работать правой рукой. Фриз укладывают обычно в больших помещениях.

Паркетные планки укладывают на слой горячего асфальта толщиной 20 мм, вдавливая их в основание (рис. 7.35).

Такой пол укладывают по бетонному основанию. Для заполнения клиновидных пазов в паркетных планках их вдавливают в асфальт, ударяя по деревянной подкладке молотком. Асфальт, затвердевая, надежно закрепляет паркет с основанием.

Состав мастики (в весовых частях) для укладки штучного паркета: асфальтная мастика — 56, нефтяной битум марки БНК-45/180 — 3, нефтяной битум марки БН-70/30 — 3, песок — 38.

Компоненты для приготовления мастики закладывают в котел и подогревают, перемешивая смесь до

Рис. 7.33. Крепление паркетных планок гвоздями к дощатому основанию  
1 — паркетная планка; 2 — гвоздь; 3 — вставная шпонка

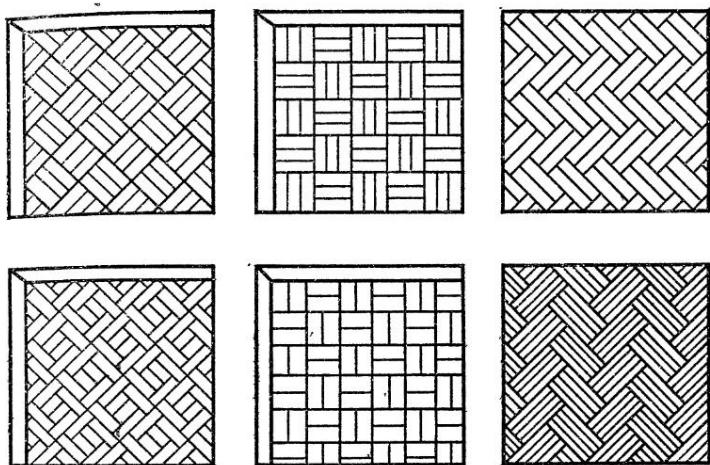
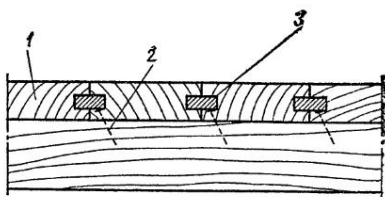


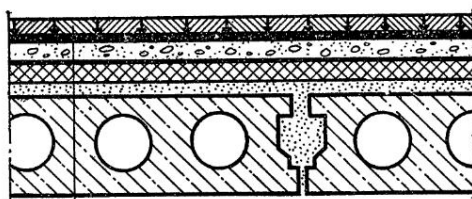
Рис. 7.34. Рисунки паркетного пола

температуры 180...200 °С, добавляя 20 % мелкого асбеста.

Паркетные планки со скошенными кромками укладывают по бетонному основанию на слой горячей или холодной битумной мастики.

Состав холодной битумной мастики: битум марки БНК-45/180, бензин — 21,5 и канифоль — 3 весовые части. Такую мастику хранят в закрытой таре.

Бетонное основание до укладки паркета грунтуют раствором битума в бензине, чтобы обеспечить лучшее сцепление клеящей мастики с поверхностью основания. Горячую мастику для укладки паркета наливают на основание небольшими порциями на 1...2 планки, чтобы мастика не остыла, ниже 150 °С. Укладывают паркетные планки в битумную мастику, вдавливая



ПАРКЕТНАЯ ПЛАНКА  
 АСФАЛЬТ  
 ШЛАКОБЕТОН  
 ТОЛЬ  
 ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТАЯ ПЛИТА  
 ЦЕМЕНТНЫЙ РАСТВОР  
 НЕСУЩАЯ ПЛИТА ПЕРЕКРЫТИЯ

Рис. 7.35. Паркетный пол,  
 уложенный на асфальт

их ударом молотка через деревянную прокладку.

Полы из паркетных досок (см. разд. 4) настилают по лагам, уложенным с шагом 30...40 см. Мозаичный паркет представляет собой изготовленные заранее квадратные карты (см. рис. 4.2). Их укладывают, наклеивая на битумную мастику на прочное ровное основание. Планки мозаичного паркета приклеивают к бумажной основе карт карбамидными смолами, фенолформальдегидными смолами КБ-3 или С1-2. После укладки карт мозаичного паркета с его поверхности снимают бумагу.

Уложенный паркет строгают электрофуганком, в углах, нишах используют ручной рубанок. Неровности отдельных мест выравнивают циклей. Струганием и циклеванием выравнивают поверхность паркетных полов.

Паркетные полы шлифуют ручными машинами. Предварительно покрытые очищают от мусора, стружек, пыли. Древесная пыль при шлифовании пола центробежным вентилятором через зазор в корпусе шлифовальной машины втягивается в специальный мешок.

Шлифовальные машины с кардолентой позволяют шлифовать паркетный пол у самой стены. Производительность такой машины 34...40 м<sup>2</sup>/ч, масса — 50 кг.

После строгания и шлифования паркетного пола прибивают плинтусы и натирают покрытие до блеска.

Натирают паркетный пол электрической машиной

СО-37, рабочим органом которой является диск со щетками. Направление вращения диска меняют нажатием кнопки, вмонтированной в рукоятку, при этом ворс щеток при натирании пола не деформируется в одну сторону. Загрязненный паркет сначала чистят проволочной щеткой, потом обыкновенной щеткой, после чего наносят восковую мастику. Промышленность выпускает готовую пасту в тюбиках. Мастику готовят на месте из следующих компонентов (%): природный воск — 25, поташ — 12, вода — 60, красящее вещество — 3. Состав размешивают, варят, охлаждают и разбавляют холодной водой. Приготовленную мастику наносят щеткой, растирая ее вдоль планок и равномерно втирая в поверхность древесины. После высыхания мастики (через 1...2 ч) пол натирают до блеска.

Полы из древесно-волоконистых и древесно-стружечных плит. Для устройства полов применяют особо твердые древесно-волоконистые плиты. Их укладывают на ровное основание железобетонное, из ксилолита (или на дощатое, имеющих звукоизоляционный слой). К бетонному основанию древесно-волоконистую плиту приклеивают битумной мастикой, к основанию из досок или древесно-стружечных плит — казеиновым клеем.

Стыки древесно-волоконистых плит в уложенных полах требуют шпатлевания и окраски. Шпатлевку в местах стыков после высыхания выравнивают шлифовальной шкуркой или шлифовальной машиной и окрашивают 2 раза, например эмалью 254 или 266.

Полы из древесно-волоконистой плиты после окраски имеют ровную, легко очищаемую поверхность. Такие полы теплы, декоративны, гигиеничны, эластичны и прочны, хорошо сопротивляются на изгиб, однако разрушаются при ударных нагрузках. Полы из древесно-волоконистой плиты устраивают в сухих помещениях. Затраты труда на устройство покрытий из древесно-волоконистых плит в 10...12 раз меньше, чем паркетных.

Полы из древесно-стружечных плит прибывают к лагам, уложенным с шагом 0,5 м. Для устройства полов используют клееную фанеру толщиной 15 и 20 мм.

Полы из линолеума и синтетических плиток. Такие



полы устраивают в коридорах, передних, в ванных комнатах и кухнях. Линолеум укладывают после завершения отделочных работ. Влажность воздуха в помещениях, где настилают линолеум, не должна превышать 60 %, а температура в уровне пола 10...15 °С. Линолеум настилают на ровное, плотное бетонное основание. Прочность подготовленного основания должна быть не ниже 5 МПа (50 кгс/см<sup>2</sup>).

Линолеум настилают на основание из древесно-стружечных плит только в сухих помещениях, из-за того, что плиты основания впитывают влагу.

Линолеум, свернутый в рулон и находящийся в холодном помещении, перед укладкой выдерживают в течение суток в теплом помещении при температуре не ниже 15 °С. При этом линолеум в рулоне перекручивают в обратную сторону. По истечении суток линолеум разрезают на полотнища по размерам помещения с учетом усадки 1 см на каждые 2...3 м.

Основание перед укладкой линолеума тщательно очищают. В коридорах полотнища линолеума укладывают в продольном направлении, в других помещениях — по направлению света, падающего из окна. Обычно в помещении укладывают несколько полотнищ линолеума. Для стыковки смежных полотнищ их укладывают внахлестку с перекрытием кромок 10...15 мм (рис. 7.36). Линолеум приклеивают мастикой, имеющей прочное сцепление с основанием. В процессе наклейки нижнюю сторону полотнища линолеума покрывают мастикой, разжиженной растворителем (50...70 % общей массы мастики). На основание мастику наносят зубчатым шпателем тонким, ровным слоем. Слой битумной мастики 0,7...1 мм, а синтетической мастики — 0,3...0,5 мм. На битумную мастику линолеум укладывают, выдержав 7...10 мин. При наклейке поливинилацетатной дисперсией — через 2...3 мин. Наклейку полотнищ линолеума начинают от середины к краям, не допуская при этом «воздушных мешков». Затем полотнище припрессовывают к основанию ручным катком весом 50 кг или вибрационным барабаном. По истечении 2...3 сут, когда мастика затвердеет, прирезают кромки и наклеенных полотнищ.

Место стыков плотно прижимают линейкой, имеющей длину 2 м и отрезают острым ножом (рис. 7.36). Отрезанные кромки полотнищ отгибают, промазыва-

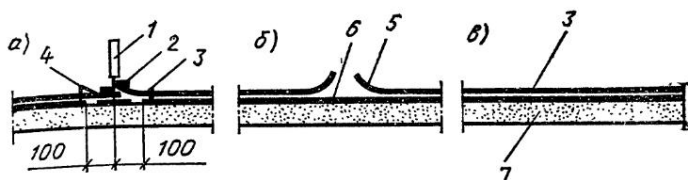


Рис. 7.36. Обрезка кромок полотнищ линолеума

*а — стыковка и прирезка кромок; б — приклеивание обрезанных кромок полотнищ; в — приклеенный к основанию линолеум; 1 — нож; 2 — линейка; 3 — линолеум; 4 — подкладка; 5 — необрезанные кромки полотнища; 6 — мастика; 7 — основание пола*

ют мастикой и припрессовывают к основанию. В месте сопряжения наклеенных полотнищ образуется плотное и незаметное соединение.

Релин (резиновый линолеум) состоит из трех слоев, включая промежуточный тканевый слой. Релин настилают в помещениях повышенной влажности (кухни, санитарные узлы). Укладку и прирезку кромок релина выполняют так же, как при устройстве полов из линолеума.

Поливинилхлоридные плитки, как и линолеум, изготавливают из синтетических смол, пластификаторов, заполнителей и пигментов. Такие плитки укладывают на бетонное, асфальтовое или дощатое основание. Плиты из плитки укладывают в больницах, школах и лабораториях, в прихожих и кухнях. Температура в помещении при укладке таких полов должна быть не менее 15 °С, при понижении температуры эластичность плиток и прочность склеивания снижаются.

За 1 сут до укладки плиток пневматическим распылителем основание пола грунтуют раствором битума (битум — 1 в. ч., бензин — 2 в. ч.). Плитки приклеивают к основанию поливинилхлоридным, резиновым клеем или холодной битумной кукуерсольной мастикой.

Поливинилхлоридные плитки укладывают несколькими захватками. Ширина захватки определяется двумя рядами плиток, а число плиток (в ряду) определяется условием, чтобы испарился растворитель и мастика начала твердеть. Для эластичности плиток в зимних условиях их нагревают до 50...60 °С. Излишки мастики, выдавленной из стыков, немедленно следует убрать ветошью, смоченной бензином. Покрытие из

поливинилхлоридных плиток эксплуатируют сразу после схватывания мастики.

Полы из ксилолитных плиток укладывают на слой битумной мастики 1,5...2,5 мм по бетонному основанию. Приемы укладки такие же, как и при устройстве полов из поливинилхлоридных плиток.

## 7.6. КРЫШИ

Форма крыши определяется конфигурацией здания, условиями водостока и архитектурными требованиями. Наиболее распространенные формы крыш показаны на рис. 7.37.

Односкатные крыши устраивают в узких зданиях, пристройках и постройках, расположенных на границе участка с водостоком в одну сторону. Двускатные крыши распространены в жилых и общественных зданиях с двусторонним водостоком. Такие крыши могут иметь скошенные концы конька (вальмы).

Четырехскатные крыши применяют в жилых зданиях с водостоком на четыре стороны. Все скаты крыши имеют одинаковый уклон. В таких крышах боковые скаты образуют конек, к которому примыкают треугольные скаты (вальмы).

Пирамидальные крыши перекрывают квадратные в плане здания. У них четыре треугольных ската с одинаковыми уклонами.

Крыша с мансардой с каждой стороны имеет по две плоскости. Верхняя шире и с меньшим уклоном, чем нижняя. Такая крыша позволяет разместить в объеме чердака часть этажа.

Башенные, шатерные и купольные крыши завершают отдельную часть здания.

Шедовые крыши устраивают в одноэтажных производственных зданиях.

Названия элементов крыш даны на рис. 7.38.

Конструкции крыш. Сборные конструкции крыш изготовляют на деревообрабатывающих предприятиях (см. разд. 4 и 6). При небольших объемах работ их устраивают непосредственно на объекте.

Несущими элементами крыш являются стропила и опорные стойки, воспринимающие нагрузки от кровли, ветра и снега. Опорные стойки включают опорный брус (лежень), брусья прогона и подкосы.

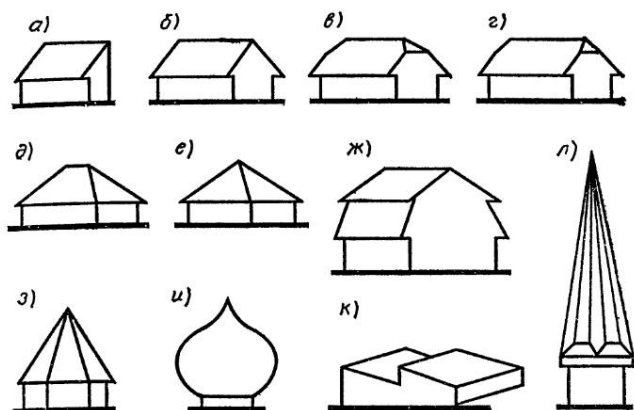


Рис. 7.37. Формы крыш

*а — односкатные; б — двускатные; в — двускатные с вальмовыми скосами; г — то же, с полувальмовыми скосами; д — четырехскатные или вальмовые; е — пирамидальные; ж — мансардные; з — шатерные; и — купольные; к — шедовые; л — башенные*

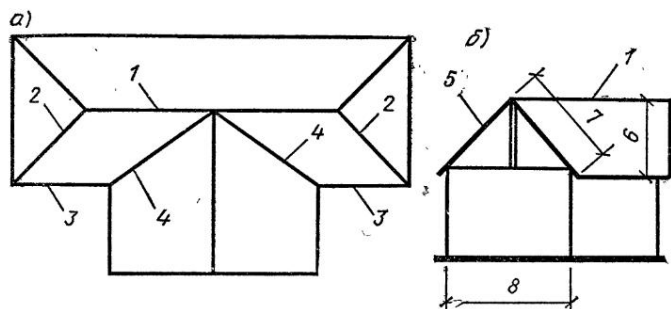


Рис. 7.38. Части крыши

*а — план; б — вид сбоку; 1 — конек крыши; 2 — ребра; 3 — капельник; 4 — разжелобок (ендова); 5 — скат; 6 — подъем; 7 — ширина ската*

К несущим элементам крыши относятся схватки, распорки и подкосы. Стыки несущих элементов усиливают стальными болтами, скобами, накладками и т. п. Скатные крыши в зависимости от расположения опор могут иметь наслонные или висячие стропила.

Наслонные стропила устраивают в одно-, дву- и четырехскатных крышах.

Наслонные стропила могут иметь прямые и наклон-

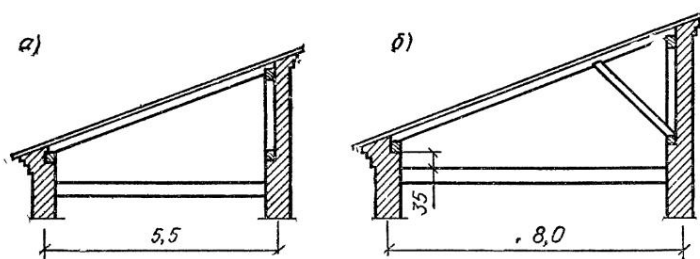


Рис. 7.39. Односкатные крыши  
*а — без стоек и подкосов; б — усиленная подкосом*

ные стойки. Рациональное использование помещения, чердака удобнее при прямых опорных стойках.

Стропила укладывают через 0,8...1 м друг от друга. Размеры их поперечного сечения зависят от пролета, длины стропильных ног, и конструкции кровли. На практике чаще всего встречаются стропила сечением 5...10×15 см.

Односкатные крыши пролетами до 5,5 м устраивают с опорными стойками или без них (рис. 7.39, *а*), укладывая только брус прогона. При пролетах 5,5...8 м, односкатных крыш стропила имеют подкосы, установленные на опорный брус (рис. 7.39, *б*). При пролетах 8...12 м, опорную стойку с подкосами опирают на внутреннюю стену (рис. 7.40, *б* и *в*). При пролете 12...16 м стропила опирают на стойки с подкосами, опертыми на две внутренние стены (рис. 7.40, *г*).

У стропил более 5 м и пролете до 8 м смежные стропильные ноги соединяют затяжкой (ригелем) длиной до 3,5 м (рис. 7.41). В зданиях с двускатной крышей и внутренней (капитальной) стеной, при ширине здания 8 м вертикальные стойки опирают непосредственно на балки чердачного перекрытия, как показано на рис. 7.42, *а*. При ширине здания 8...14 м вертикальную стойку опирают на внутреннюю стену (рис. 7.42). В зданиях с двумя внутренними стенами и ширине 16...18 м крышку поддерживают две стойки с подкосами (рис. 7.43).

Стойки устанавливают с шагом 3,5...4,5 м (под каждой пятой парой стропильных ног). Стропильные ноги усиливают подкосами, установленными под углом 45°. Один конец подкоса прикрепляют к стойке

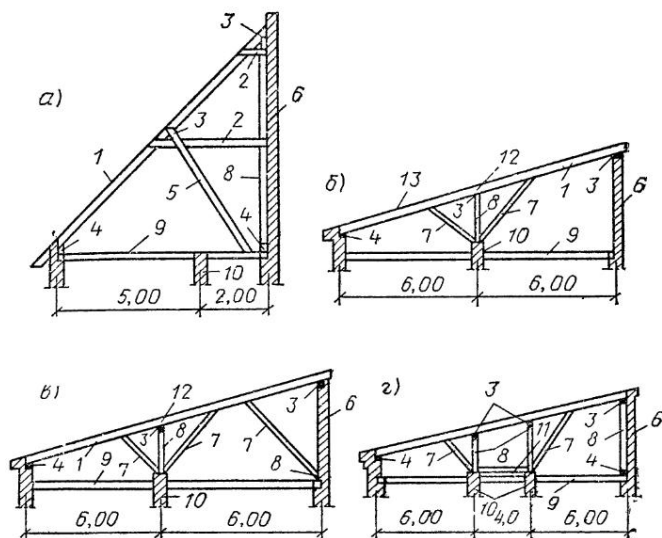


Рис. 7.40. Односкатные крыши с опорными стойками и подкосами у зданий, имеющих одну или две капитальные стены

а — наклонная и прямая стойка, опертые на противоположную стену; б — опорная стойка с подкосами, опертыми на внутреннюю стену и подкосы; в — стойка с подкосами с опорой на внутреннюю стену и дополнительным подкосом на наружную сторону; г — опорные стойки с подкосами, опертые на две внутренние стены; 1 — стропила; 2 — затяжки; 3 — верхний прогон; 4 — нижний брус (лежень); 5 — подкос; 6 — высокая стена здания; 7 — подкосы; 8 — стойка; 9 — чердачное перекрытие; 10 — внутренние стены; 11 — поперечная затяжка (ригель); 12 — узел стропил

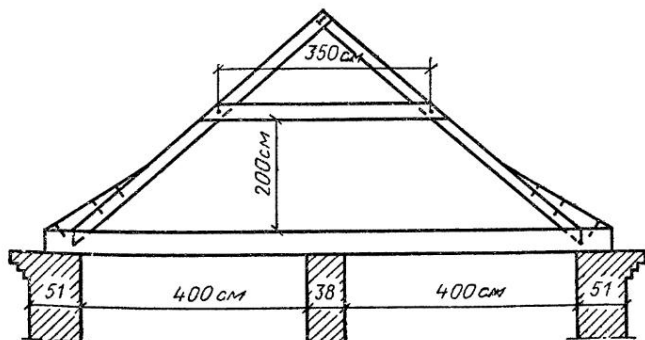


Рис. 7.41. Двускатная крыша со стропильными ногами, стянутыми затяжкой

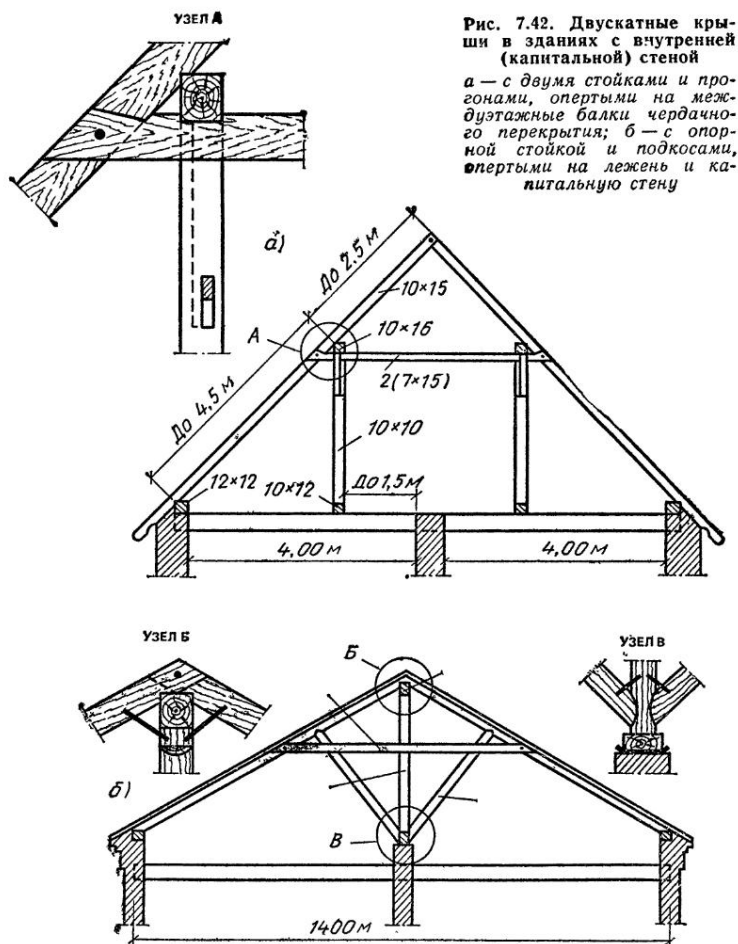


Рис. 7.42. Двускатные крыши в зданиях с внутренней (капитальной) стеной

а — с двумя стойками и прогонами, опертыми на междуэтажные балки чердачного перекрытия; б — с опорной стойкой и подкосами, опертыми на лежень и капитальную стену

(рис. 7.42, б, узел В), другой — к стропильной ноге (рис. 7.42, узел А). Узлы закрепляют скобами.

При устройстве в объеме чердака помещения брус прогона врубками связывают с несущими балками перекрытия. При этом брус прогона от конца врубки отстоит более 0,8 м. Наружные стены возвышаются над чердачным перекрытием (рис. 7.44). В сельскохозяйственных постройках возвышение наружных стен над перекрытием до 1,75 м, в жилых домах не более 0,5 м.

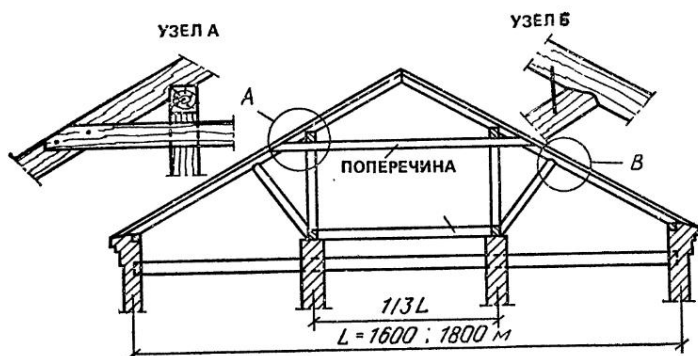


Рис. 7.43. Двускатная крыша с двумя стойками и подкосами, опертыми на две капитальные стены

Рис. 7.44. Конструкция крыши с наружными стенами, приподнятыми над чердачным перекрытием

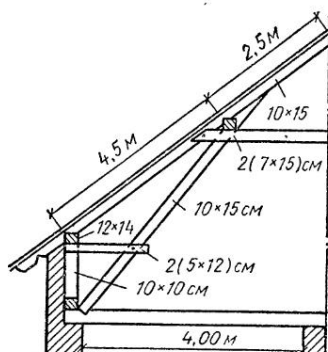
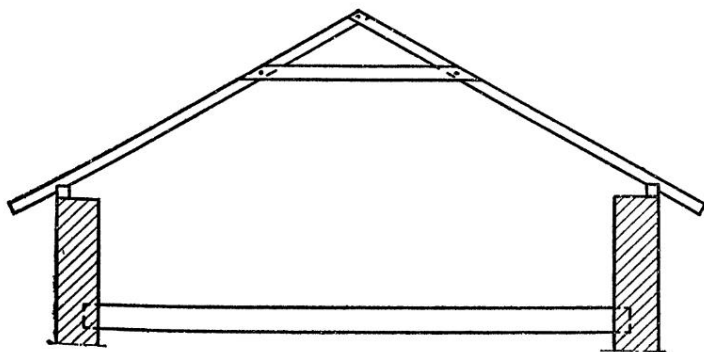


Рис. 7.45. Двускатная крыша со стропильными (висячими) стропилами





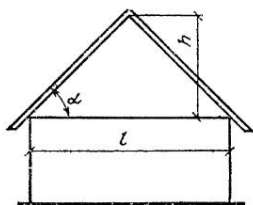


Рис. 7.46. Определение уклона крыши

$h$  — высота крыши (подъем);  $b$  — ширина здания;  $\alpha$  — угол уклона крыши в градусах

При ширине зданий более 6 м и отсутствии внутренних опор несущей конструкцией крыши является ферма, при ширине 8...10 м устраивают подвесные балки перекрытия. Конструкция фермы определяется величиной пролета и конструкцией кровли. Висячие фермы (стропила) служат несущей основой двускатных крыш (рис. 7.45).

Уклон крыши и его определение. Сток воды с крыши зависит от ее уклона. Уклон крыши определяется конструкцией крыши и материалом кровли. Каждый материал кровли имеет минимальный уклон (табл. 7.3).

До устройства крыши необходимо знать ее уклон и материал кровли. Произвольное уменьшение уклона крыши не обеспечит надежного стока воды. Уклон крыши образует угол (в град) между стропилами и балками перекрытия (рис. 7.46). На рисунке буквой  $h$  обозначена высота двускатной крыши, а буквой  $b$  — расстояние между опорами стропильных ног. Зная высоту и ширину крыши, по табл. 7.4 определяют ее уклон. Обе плоскости двускатных крыш имеют одинаковый уклон. Например, при высоте крыши  $h=4$  м, ширине  $b=10$  м пересечение величин  $h$  и  $b$  укажет уклон  $39^\circ$ .

При разных уклонах скатов (двускатной крыши) их определяют отдельно для каждого ската. При отсутствии в таблице размеров высоты и ширины крыши уклон определяют по большему ближайшим величинам.

Обрешетка крыши и кровля. Их назначение защитить здания от атмосферных осадков. Для устройства кровли поверх стропила прибивают настил из досок и разреженную обрешетку из брусков. Для настила используют обрезные доски толщиной 25...40 мм. Сплошной дощатый настил из досок устраивают на

Т а б л и ц а 7.3. Характеристика кровли

| Материал покрытия<br>(кровли)             | Степень возго-<br>ражения | Примерный срок<br>службы, лет | Минимальный<br>уклон крыши |                    | Приблизительная<br>масса площади<br>крыши, включая<br>обрешетку и стро-<br>пила, кг/м <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           |                           |                               | град                       | отноше-<br>ние, tg |                                                                                                    |
| Толя:                                     |                           |                               |                            |                    |                                                                                                    |
| в один ряд                                | Горит                     | 4...5                         | 17                         | 1:3,5              | 30                                                                                                 |
| в два ряда                                | »                         | 5...6                         | 10                         | 1:6                | 32                                                                                                 |
| Рубероид:                                 |                           |                               |                            |                    |                                                                                                    |
| в два ряда                                | »                         | 10...12                       | 8                          | 1:7                | 35                                                                                                 |
| в три ряда                                | »                         | 12...15                       | 4                          | 1:14               | 38                                                                                                 |
| в четыре ряда                             | »                         | 12...15                       | 2                          | 1:30               | 40                                                                                                 |
| Чешуйчатый рубероид                       | »                         | 12...15                       | 27                         | 1:2                | 45                                                                                                 |
| Оцинкованная сталь с<br>одинарным фальцем | Не<br>горит               | 25...39                       | 16                         | 1:3,5              | 25                                                                                                 |
| Неоцинкованная сталь с<br>двойным фальцем | »                         | 15...20                       | 20                         | 1:2,8              | 27                                                                                                 |
| Волнистая сталь                           | »                         | 25...30                       | 10                         | 1:6                | 30                                                                                                 |
| Асбестоцементные (ши-<br>ферные плитки)   | »                         | 20...40                       | 27                         | 1:2                | 35                                                                                                 |
| Волнистые асбестоце-<br>ментные листы:    |                           |                               |                            |                    |                                                                                                    |
| с простым профилем                        | »                         | 20...40                       | 18                         | 1:3                | 35                                                                                                 |
| с усиленным профи-<br>лем                 | »                         | 20...40                       | 15                         | 1:4                | 38                                                                                                 |
| Глиняная черепица                         | »                         | 50...60                       | 37                         | 1:3,5              | 50...60                                                                                            |
| Гонт и деревянные до-<br>щечки            | Горит                     | 10...18                       | 38                         | 1:1,25             | 30                                                                                                 |
| Колотая кровельная до-<br>щечка           | »                         | 12...25                       | 36                         | 1:1,4              | 30                                                                                                 |

П р и м е ч а н и е. Указанные сроки эксплуатации кровли из толя, рубероида и неоцинкованной стали отвечают следующим условиям: кровлю из толя необходимо смолить раз в год; покрытия из рубероида один раз в год следует грунтовать раствором битума в бензине; нижнюю часть неоцинкованной стали до укладки кровли надо покрыть олифой, а кровлю периодически через два года, окрашивать атмосферостойчивой краской.

свесам крыш из толя, рубероида и листовой стали. Дощатая обрешетка под кровлю из листовой стали выполняется разреженной.

В кровлях, покрытых листами шифера выполняют сплошной дощатый настил, чтобы не попадал снег через щели. Для остальных видов кровли делают обрешетку из реек сечением 40×50 мм. Можно использовать жерди с диаметром в тонком конце 6...8 см.

Таблица 74. Уклон

| b, м/в мет-рах | 1,5 | 2  | 2,5 | 3  | 3,5 | 4  | 4,5 | 5  | 5,5 | 6  |
|----------------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| 3              | 45  | 53 | 59  | 64 | 67  | 69 |     |    |     |    |
| 3,5            | 41  | 49 | 55  | 60 | 64  | 66 | 69  |    |     |    |
| 4              | 37  | 45 | 51  | 56 | 60  | 63 | 66  | 68 |     |    |
| 4,5            | 34  | 42 | 48  | 53 | 57  | 60 | 63  | 66 | 68  |    |
| 5              | 31  | 39 | 45  | 50 | 54  | 58 | 61  | 63 | 66  | 67 |
| 5,5            | 29  | 36 | 42  | 47 | 52  | 56 | 59  | 61 | 63  | 65 |
| 6              | 27  | 34 | 40  | 45 | 49  | 53 | 56  | 59 | 61  | 63 |
| 6,5            | 25  | 32 | 38  | 43 | 47  | 51 | 54  | 57 | 59  | 62 |
| 7              | 23  | 30 | 36  | 41 | 45  | 49 | 52  | 55 | 58  | 60 |
| 7,5            | 22  | 28 | 34  | 39 | 43  | 47 | 50  | 53 | 56  | 58 |
| 8              | 21  | 27 | 32  | 37 | 41  | 45 | 48  | 51 | 54  | 56 |
| 8,5            | 19  | 25 | 30  | 35 | 39  | 43 | 47  | 48 | 52  | 55 |
| 9              | 18  | 24 | 29  | 34 | 38  | 42 | 45  | 47 | 51  | 53 |
| 9,5            | 18  | 23 | 28  | 32 | 36  | 40 | 43  | 45 | 49  | 51 |
| 10             | 17  | 22 | 27  | 31 | 35  | 39 | 42  | 45 | 48  | 50 |
| 10,5           | 16  | 21 | 26  | 30 | 35  | 37 | 41  | 44 | 46  | 49 |
| 11             | 15  | 20 | 24  | 29 | 34  | 36 | 39  | 42 | 45  | 48 |
| 11,5           | 15  | 19 | 24  | 28 | 33  | 35 | 38  | 41 | 44  | 46 |
| 12             | 14  | 18 | 23  | 27 | 31  | 34 | 37  | 40 | 43  | 47 |
| 12,5           | 13  | 18 | 22  | 26 | 30  | 33 | 36  | 39 | 41  | 44 |
| 13             | 13  | 17 | 21  | 25 | 29  | 32 | 35  | 38 | 40  | 43 |
| 13,5           | 13  | 16 | 20  | 24 | 28  | 31 | 34  | 37 | 39  | 42 |
| 14             | 12  | 16 | 20  | 23 | 27  | 30 | 33  | 36 | 38  | 41 |
| 14,5           | 12  | 15 | 20  | 22 | 26  | 29 | 32  | 35 | 37  | 40 |
| 15             | 11  | 15 | 18  | 22 | 25  | 28 | 31  | 34 | 36  | 39 |
| 15,5           | 11  | 14 | 18  | 21 | 24  | 27 | 30  | 33 | 35  | 38 |
| 16             | 11  | 14 | 17  | 21 | 24  | 27 | 29  | 32 | 35  | 37 |
| 17             | 10  | 14 | 16  | 19 | 22  | 25 | 28  | 30 | 33  | 35 |
| 18             | 9   | 13 | 15  | 18 | 21  | 24 | 27  | 29 | 31  | 34 |

Рейки и жерди прибивают к стропилам с шагом 20... 40 см в зависимости от кровли, способа настила и уклона крыши.

Кровельный материал должен быть водонепроницаемым, огнестойким, легким, дешевым, продолжительным сроком эксплуатации.

Кровельные работы нередко выполняют плотники (кроме кровли) из стальных листов.

Кровля из асбестоцементных волнистых листов. До устройства кровли должны быть закончены жестяные работы, прибита обрешетка (рис. 7.47).

Волнистыми асбестоцементными листами покрывают кровли с уклоном не менее 15°. Такие листы огнестойки, легки, имеют продолжительный срок эксплуа-

крыши в градусах

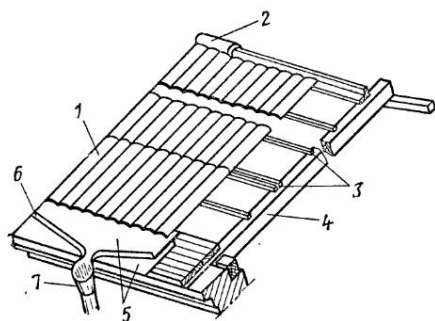
| 6,5 | 7 | 7,5 | 8 | 8,5 | 9 | 9,5 | 10 | 10,5 | 11 | 11,5 | 12 |
|-----|---|-----|---|-----|---|-----|----|------|----|------|----|
|-----|---|-----|---|-----|---|-----|----|------|----|------|----|

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 67 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 65 | 67 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 63 | 65 | 67 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 62 | 63 | 65 | 66 | 68 |    |    |    |    |    |    |    |
| 60 | 62 | 63 | 65 | 67 |    |    |    |    |    |    |    |
| 58 | 60 | 62 | 63 | 65 | 66 | 67 |    |    |    |    |    |
| 57 | 59 | 60 | 62 | 63 | 65 | 66 | 67 |    |    |    |    |
| 55 | 57 | 59 | 61 | 62 | 63 | 65 | 66 | 67 |    |    |    |
| 53 | 55 | 57 | 59 | 60 | 62 | 63 | 65 | 66 | 67 |    |    |
| 52 | 54 | 55 | 58 | 59 | 61 | 62 | 63 | 65 | 66 | 67 |    |
| 51 | 53 | 54 | 56 | 58 | 60 | 61 | 62 | 63 | 65 | 66 | 66 |
| 50 | 52 | 53 | 55 | 57 | 59 | 70 | 60 | 62 | 63 | 64 | 64 |
| 48 | 51 | 52 | 54 | 56 | 57 | 59 | 60 | 60 | 62 | 63 | 64 |
| 49 | 51 | 53 | 55 | 56 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 | 62 | 63 |
| 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 55 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 |
| 44 | 47 | 49 | 50 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 61 |
| 44 | 46 | 48 | 49 | 52 | 53 | 54 | 56 | 57 | 58 | 59 | 61 |
| 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 52 | 54 | 55 | 56 | 58 | 59 | 60 |
| 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 51 | 53 | 54 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 50 | 52 | 53 | 55 | 56 | 57 | 58 |
| 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 49 | 51 | 52 | 54 | 55 | 56 | 57 |
| 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 48 | 50 | 51 | 53 | 54 | 55 | 56 |
| 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 48 | 50 | 51 | 52 | 54 | 55 |
| 36 | 38 | 40 | 41 | 43 | 45 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 | 53 |

тации, не требующий дополнительных расходов. Волнистые асбестоцементные листы имеют размеры:  $120 \times 67,8$  и  $120 \times 280$  см, их толщина — 5,5 мм.

Листы опирают на три рейки и прибивают гвоздями длиной 110 мм, имеющими широкие оцинкованные шляпки. Гвозди забивают в гребень волны. Под шляпку гвоздя укладывают подкладку рубероида или резины.

Укладку асбестоцементных листов начинают горизонтальными рядами с ветровой доски у фронтона в направлении господствующих ветров и конька крыши. Одна волна листа шифера покрывает ветровую доску. Следующие ряды листов напускают на ранее уложенные на 10...12 см. Зазоры в стыках листов (со сторо-



**Рис. 7.47. Кровля из асбестоцементных волнистых листов**

1 — асбестоцементные волнистые листы; 2 — фигурные листы для покрытия конька или ребер; 3 — обрешетка; 4 — стропильная нога; 5 — отделка свеса крыши листовой сталью; 6 — желоб для воды; 7 — воронка

ны чердака) заделывают смешанным раствором (1 : 1 : 6) с волокнистым заполнителем.

Волнистые асбестоцементные листы укладывают тремя способами:

1. Вертикальные стыки расположены в горизонтальных рядах по одной линии, когда в углах стыкуют (накладывают) четыре листа. При этом притыкающие кромки листов в верхнем и нижнем ряду срезают.

2. Листы смежных горизонтальных рядов смещены на пол листа, при этом начинают укладку первого ряда с разрезанного вдоль листа.

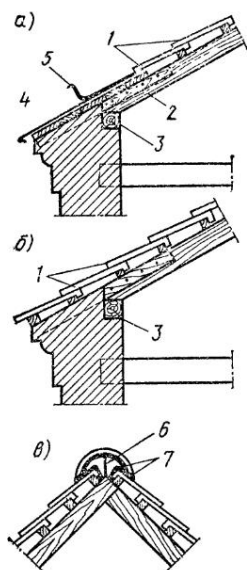
3. Вертикальные стыки листов смежных рядов сдвинуты на одну волну.

Конек крыши закрывают фигурным листом специальной формы или кровельной сталью.

Черепичные кровли. Изготавливают черепицы из глины или портландцемента и песка. Черепицу, изготовленную из глины, подразделяют: имеющую бороздки (рифленую), шпунтованную, изогнутую и желобовидную, а изготовленную из цемента: плоскую с бороздками и шпунтованную. Длина черепицы 30...45, ширина — 15...25, толщина — 1,2...1,4 см. Черепицу укладывают на обрешетку из брусков сечением 4×5...5×6 см с шагом (20...32 см), отвечающим длине черепицы. Черепицу укладывают от низа ската. Конек и ребра крыши покрывают желобовидной черепицей. На свесе ската вначале укладывают листы из оцинкованной стали, затем черепицу (рис. 7.48).

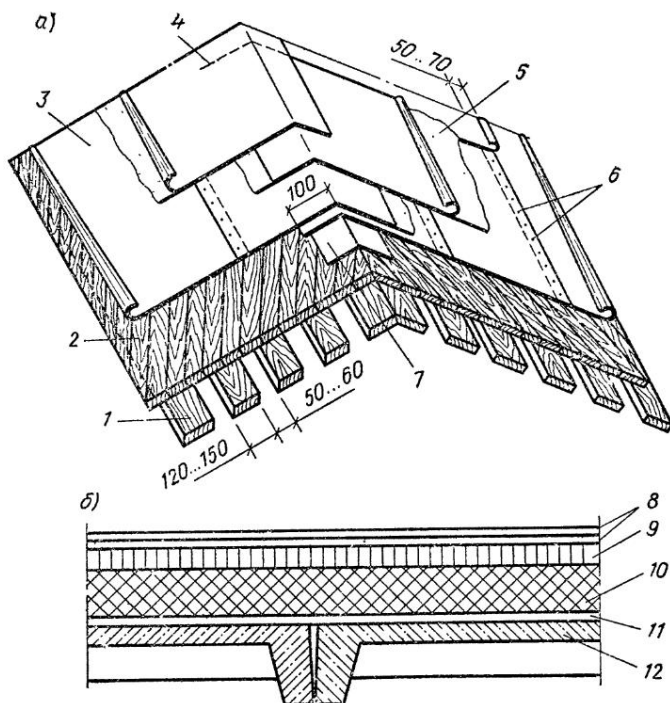
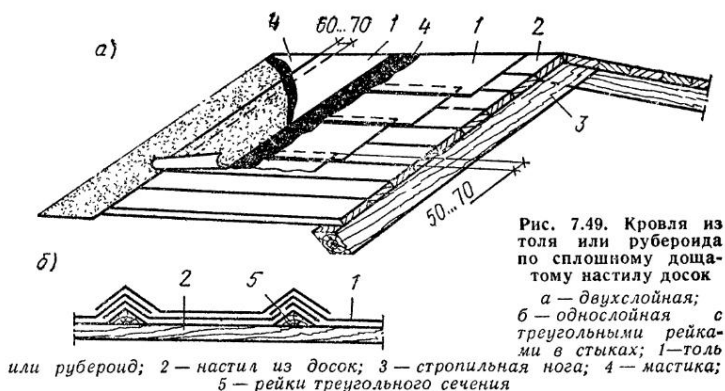
Рис. 7.48. Покрытие черепицей карнизов (а, б) и конька крыши (в)

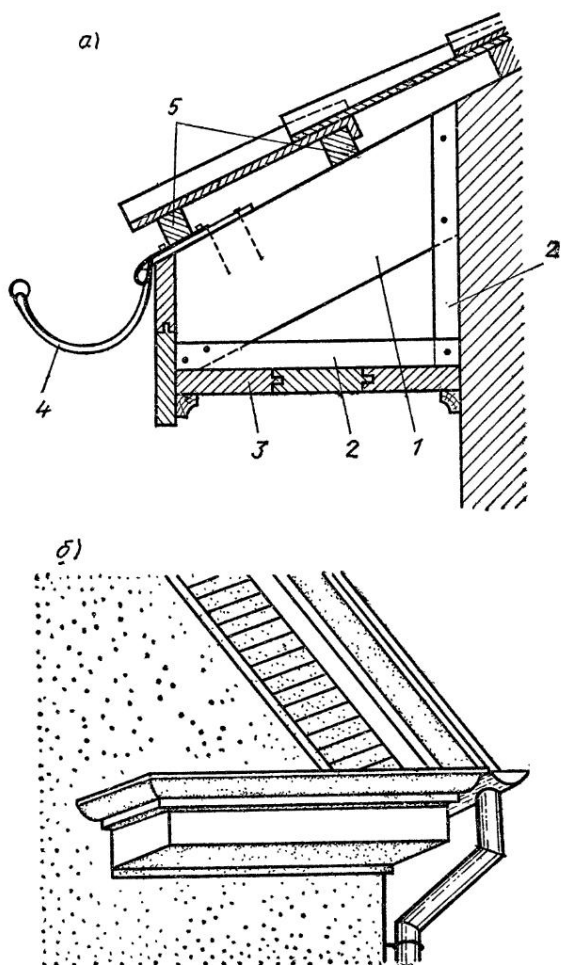
1 — черепица; 2 — стропила; 3 — мауэрлатный брус; 4 — кровельная сталь; 5 — кровельный желоб; 6 — фигурный элемент; 7 — раствор



Такие кровли долговечны (служат более 100 лет), огнестойки, водонепроницаемы, легко ремонтируются и архитектурно выразительны. Недостатком является значительная масса, требующая увеличения поперечного сечения реек обрешетки до  $5 \times 6$  см. Черепичные кровли имеют уклон как минимум  $37^\circ$ , не позволяющий скапливаться снегу на крыше. Цементная черепица может быть изготовлена на строительной площадке. По сравнению с черепицей, изготовленной из глины, цементная при сухой погоде легче на 70 %, а при влажной погоде на 40 %. Это позволяет уменьшить поперечное сечение обрешетки и стропил. Через 2...3 мес после укладки черепицы — швы со стороны чердака заделывают известковым раствором с волокнистым наполнителем (паклей). Иногда вместо раствора используют жгуты из соломы.

Кровли из рулонного материала (толя без зернистого покрытия, рубероида, пергамина). Толь расстилают по дощатому настилу толщиной 2,5...4 см (рис. 7.49), приклеивают дегтевой мастикой или прибивают толевыми гвоздями. Такие кровли выполняют одно- или двухслойными. Первый слой полотнищ расстила-





**Рис. 7.51. Карнизы**

*а — разрез дощатого карниза; б — в торце здания; 1 — стропильная нога; 2 — опорные рейки; 3 — шпунтованные доски; 4 — водосточный желоб; 5 — обрешетка (рейки или доски)*

ют параллельно коньку крыши, второй — перпендикулярно ему. Взаимное перекрытие полотнищ 6...7 см. Ежегодно толевую кровлю покрывают слоем горячей каменноугольной смолы, посыпая мелким песком.

Рубероид наклеивают на дощатый настил, на вы-



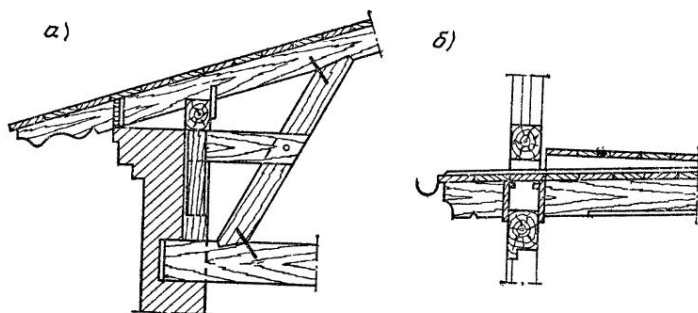


Рис. 7.52. Профилированные концы стропила и балок  
*а — стропильной ноги и стены здания, возвышающейся над чердачным перекрытием; б — балки, перекрывающей веранду*

ровненную бетонную или асфальтную стяжку (рис. 7.50).

Дошчатое основание состоит из двух слоев. Нижний слой из досок толщиной 2,5 и шириной 12...15 см, уложенных параллельно коньку крыши с зазором 5...6 см. Верхний (защитный) слой — из антисептированных досок толщиной 1,6...1,9, шириной 5...7 см, уложенных под углом  $45^\circ$  к коньку крыши. К настилу рубероид приклеивают холодными или горячими битумными мастиками.

Количество слоев рулонного крова в 2...4 слоя (см. табл. 7.3), зависит от уклона крыши и расстилания полстнищ параллельно или перпендикулярно карнизу.

Для отвода воды с крыши осуществляют предназначенные свесы скатов крыши, исключая затекание ее на стену. Под свесом крыши размещается карниз, архитектурно завершающий стену. В зданиях с четырехскатными, пирамидальными и другими типами крыш карнизы обрамляют по периметру здания, в других случаях — вдоль продольных стен, стыкующихся с плоскостью крыши. Для устройства карнизов концы стропил обрезают и к ним прибивают строганные обрезные доски. Низ карниза обшивают шпунтованными досками (рис. 7.51, *а*). В зданиях с двускатной крышей по архитектурным соображениям карнизы продольных стен завершают на торцах здания. Эти части карниза покрывают отливом из оцинкованной стали (рис. 7.51, *б*). Стропильные ноги могут опираться на концы балок чердачного перекрытия, вы-

ступающих за контуры наружной стены, тогда концы выступающих балок обшивают шпунтованными досками, или концы балок опиливают, придавая декоративный профиль (рис. 7.52, б).

### **7.7. УСТАНОВКА ОКОННЫХ И ДВЕРНЫХ БЛОКОВ В ПРОЕМЫ СТЕН**

Оконные и дверные блоки поступают на строительную площадку в собранном виде, их требуется только установить в проемах стен. Оконные и дверные проемы на 3...5 см шире и выше наружных размеров блоков (см. разд. 4). Наружную поверхность оконных дверных коробок, устанавливаемых в проемы каменных стен, антисептируют или обивают слоем толя или рубероида.

Оконные и дверные блоки устанавливают в проемах стен вертикально, выдерживая одинаковое расстояние от пола и от наружной грани стены. Вертикальность установленных оконных блоков контролируют отвесом (рис. 7.53, а) и угольником (рис. 7.53, б).

Установку оконного блока в проем стены контролируют универсальным уровнем — угольником (рис. 7.53, в). Правильность установки оконной коробки (без створок) проверяют натянутым шнуром по равенству диагоналей (рис. 5.10). На фасадах зданий уровень установленных оконных и дверных блоков выполняют нивелиром. Индивидуальный застройщик может использовать несложный самодельный прибор, основанный на законе сообщающихся сосудов. Прибор состоит из резиновой трубки, залитой водой (рис. 7.54) и имеющей на конце визирки (стеклянные трубки). Жидкость, подкрашенная чернилами, видна в обеих визирках. Прибором определяют горизонтальное положение низа установленных оконных блоков по периметру здания. Высоту дверных блоков определяют по нижнему элементу. В многоэтажных зданиях оконные блоки второго и вышерасположенных этажей центрируют по оси блоков первого этажа.

После выверки оконный блок закрепляют клинья в проеме стены. Их забивают между стеной и оконной коробкой (рис. 7.55). Оконные, дверные коробки к каменным стенам прибивают гвоздями к де-

ревянным пробкам (кратным размеру кирпича), заделанным в откосы простенков по 2...3 шт. с каждой стороны. Клиновидная форма пробки надежно закрепляет ее в кладке, при этом узкая сторона пробки обращена в сторону оконного проема (рис. 7.56). Пробки можно изготовить из обрезков досок, сбитых толстыми гвоздями, оставляя наружи их головки на 1 см. В проеме стены коробки прибивают гвоздями, проходящими через клин, закрепляющий оконную коробку, и в деревянную пробку примерно на 12 см. Коробки закрепляют крюками, забитыми в стену.

Зазоры между коробкой и простенком по всему периметру конопатят на  $\frac{3}{4}$  глубины паклей. Наружную часть зазора ( $\frac{1}{4}$  часть глубины) конопатят паклей, смоченной гипсовым раствором. Такая конопатка плотная из-за расширения гипса при твердении.

Оконные и дверные коробки устанавливают в проеме деревянного сруба. Их сопряжение обеспечивает-

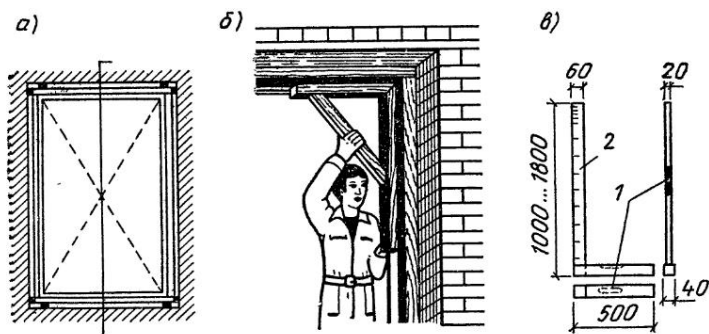
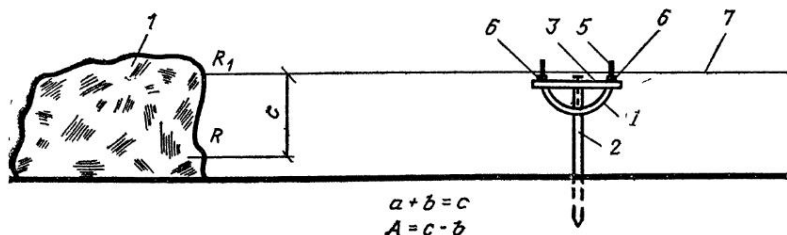


Рис. 7.53. Проверка установки оконной коробки

*а — отвесом; б — угольником; в — универсальным уровнем-угольником; 1 — уровни; 2 — линейка*



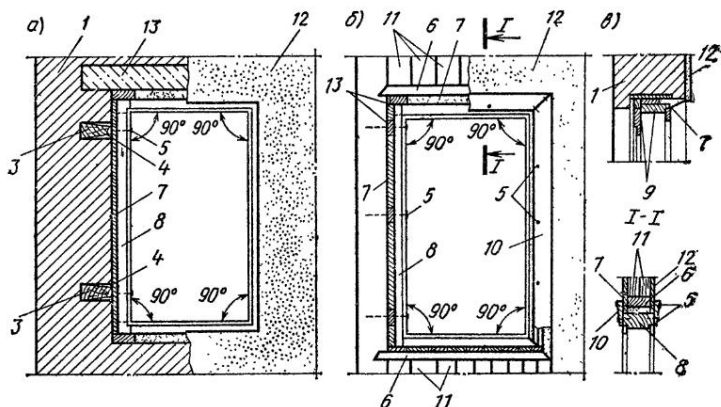


Рис. 7.55. Крепление оконных коробок в проемах стены

а — в кирпичной или бетонной стене; б — в деревянной стене; в — разрез оконной коробки с переплетом с наплавом в проеме стены; 1 — бетонная стена; 2 — деревянная стена; 3 — деревянная пробка, покрытая битумом; 4 — деревянные клинья; 5 — гвозди; 6 — средник (ригель); 7 — законопаченный зазор; 8 — оконная коробка с переплетом без наплава; 9 — оконная коробка с переплетом с наплавом; 10 — наличник; 11 — стена из досок; 12 — штукатурка; 13 — железобетонная перемычка

ся на тыльной стороне пазом коробки, куда входят гребни на концах венцов, обращенных в проем.

Оконные, дверные коробки прибивают гвоздями к стойкам каркасных зданий. При этом ширина коробки 40... 50, ширина стойки 50 мм. Ширина коробки за-

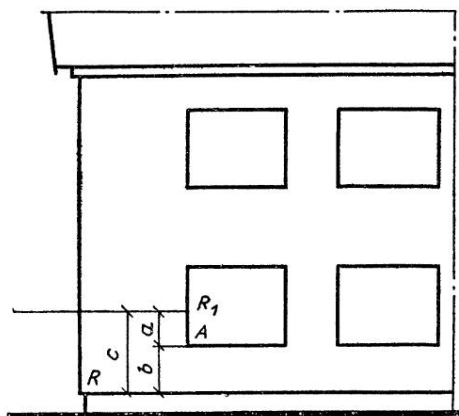
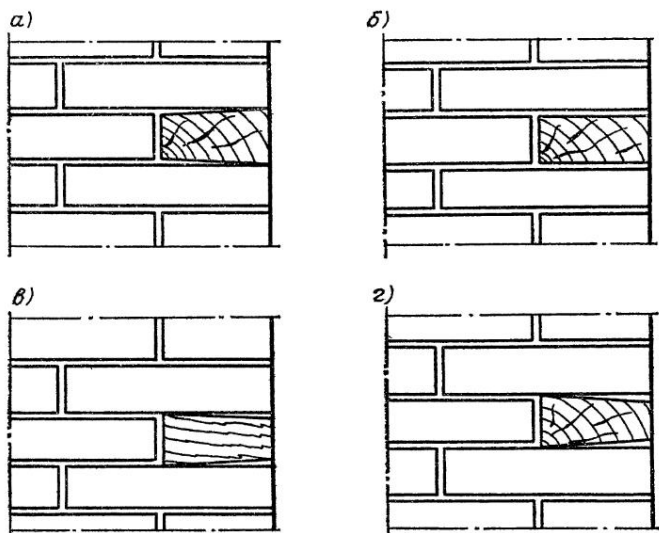


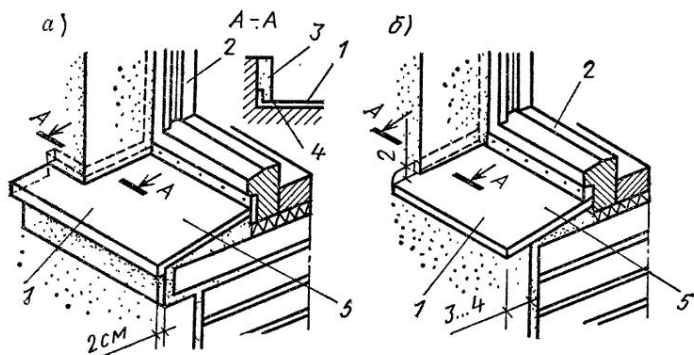
Рис. 7.54. Определение отметок высоты подоконников с помощью самодельного нивелира

1 — массивный камень; 2 — стойка; 3 — дощечка; 4 — резиновая или пластмассовая трубка; 5 — стеклянные визирные трубки; 6 — уровень воды в трубках; 7 — визирная линия;  $R_1$  — репер; с — отметка репера, перенесенная на визирную линию; с — высота подоконника; R — уровень верха цоколя у стены дома



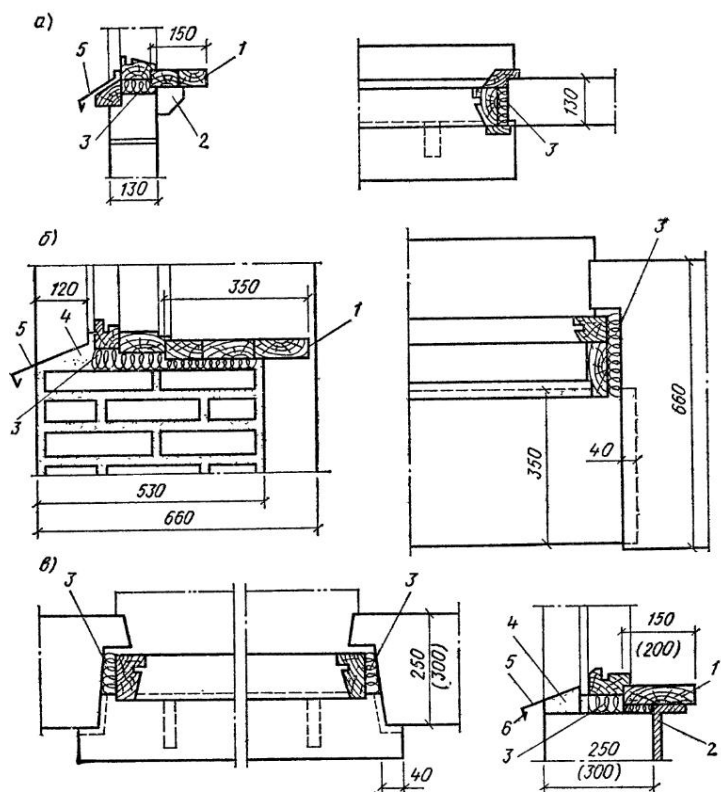
**Рис. 7.56. Установка деревянных пробок в каменной стене**

*а — неправильно уложенная пробка; б — то же (имеет прямоугольные грани); в — то же (волокна пробки совпадают с направлением забивки гвоздя); г — правильно (по установке пробки в стене и направлению волокон)*



**Рис. 7.57. Наружный водослив в окнах каменных зданий**

*а — с кирпичным свесом; б — без кирпичного свеса; 1 — оцинкованная сталь; 2 — коробка оконного блока; 3 — штукатурка; 4 — зазор в слое штукатурки бокового откоса оконного проема; 5 — уклон в наружную сторону*



**Рис. 7.58. Установка подоконника в проемах стен (схемы вертикальных и горизонтальных разрезов)**

*а — деревянных; б — кирпичных; в — панельных; 1 — подоконник; 2 — опоры-консоли; 3 — конопатка; 4 — бетон; 5 — водослив из оцинкованной стали с капельником; 6 — капельник*

висит от типа окна и толщины наружной стены, например одностворчатые коробки имеют ширину до 15 см. Оконные и дверные коробки толще деревянных стен. После обшивки стен досками их ширина совпадает с толщиной стены. Место сопряжения коробки с обшивкой стены закрывают наличником. К нижней наружной части створок окна прикрепляют водоотлив (брусок с капельником). Он изготавливается из целого бруска, обеспечивающего сток воды. После законопатки зазора в нижней части оконной коробки в кирпичных стенах устраивают водоотлив и покрывают

его оцинкованной сталью (рис. 7.57). В деревянных домах в паз нижнего элемента коробки прибивают лист из оцинкованной стали. С внутренней стороны к низу оконного блока примыкает подоконник (рис. 7.58).

## 7.8. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Гидроизоляция фундаментов. Ее назначение — предотвращение проникания капиллярной влажности грунта в стены здания.

Для гидроизоляции используют рубероид или пергамин, битумные мастики.

Рубероид выпускают в виде полотнищ шириной 750, 1000 и 1025 мм, свернутых в рулоны по 10, 15 и 20 м<sup>2</sup>. Рубероид имеет марки РК-420, РЦ-420, РЧ-350, РМ-350 и РП-250. Буква К обозначает наличие крупнозернистой посыпки на одной стороне, Ц — цветной, Ч — чешуйчатый, М — мелкозернистый, П — обозначает рубероид основного слоя (обе стороны посыпаны мелким минеральным порошком). Числа обозначают массу единицы площади. Например, 350 показывает, что масса 1 м<sup>2</sup> рубероида — 350 г. Рубероид марки РК-420 применяют для гидроизоляции фундаментов. Рубероид РЧ-350 укладывают в кровельных покрытиях, его чешуйчатая посыпка защищает от солнечной радиации.

Битум — черный, пластичный продукт, имеющий прочное сцепление с древесиной, кирпичом и бетоном. При повышении температуры битум становится жидким, а при остывании твердеет. Для гидроизоляционных работ используют нефтяные битумы; их марки приведены в табл. 7.5.

До укладки гидроизоляции поверхность очищают и 2...3 раза грунтуют раствором битума в бензине или солярке (30...40 % битума, 60...70 % бензина или солярки). Если применяют битум БНК-45/180, то его варят вместе с БН-70/30, если применяют БНК-90/30, то его варят с соляркой, а БН-70/30 уже готов к употреблению.

Выполнив грунтовку поверхности фундамента, полотнище рубероида (шириной 1 м) складывают вдоль, укладывают поверх фундамента, прижимают и нано-

**Таблица 7.5. Марки битумов и температура их размягчения**

| Марка битума   | Температура размягчения, °С | Свойства пластичности битума при комнатной температуре                                                                                        |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| БНК-40/180     | 40                          | Мягкое вещество в виде пасты                                                                                                                  |
| БНК-45/180     | 45                          | На ощупь твердый, при ударах молотком пластично деформируется, не разбиваясь на куски. Годен в качестве гидроизоляции для фундамента и цоколя |
| НБ-IV БН-70/30 | 70                          | При ударах молотком разбивается на куски, не образуя осколков. Годен в качестве гидроизоляции фундамента и цоколя                             |
| БНК-90/30      | 90                          | При ударах молотком образует осколки                                                                                                          |

сят битумную мастику. Сложное полотнище рубероида укладывают поверх фундамента и выпуская кромки на 15...20 мм наружу, чтобы слой штукатурки стен и фундамента был изолирован.

При высоком уровне грунтовых вод на площадке в цоколе, на 10...15 см выше отмостки устраивают дополнительный слой горизонтальной гидроизоляции.

Фундамент и цоколь необходимо защищать от атмосферных воздействий. Для этого применяют ряд конструктивных решений, рассмотренных в разд. 7.2.

Рулонные кровли устраивают из нескольких слоев рубероида, пергамина, толя, наклеенных мастикой. Мягкие рулонные кровли наклеивают на горячих или холодных мастиках. Рубероид и пергамин наклеивают битумной мастикой, а толь — дегтевой мастикой.

В кровельные мастики добавляют наполнители (асбестовую пыль, минеральную вату, порошок известняка, кварцевый песок, тальк и т. п. материалы), препятствующие ее пластичности (в летних условиях) и сокращающие ее расход. Мастики с высокой температурой плавления в зимний период могут быть хрупкими и трескаться,



Для устройства рулонных кровель используют следующие марки горячих битумных мастик: МБК-Г-55, МБК-Г-65, МБК-Г-75, МБК-Г-85 и МБК-Г-100. Числа марок обозначают температуру плавления мастики (°С). Битумно-резиновая мастика по сравнению с горячей битумной мастикой более эластична и прочна.

Холодные мастики — это раствор битума в бензине с добавками заполнителей — асбестовой пыли, размельченной минеральной ваты и др. Мастика затвердевает после испарения растворителя, надежно приклеивая материалы рулонного ковра, что обеспечивает гидроизоляцию крыши. Через каждые 2 года кровли покрывают битумной мастикой.

Теплоизоляция наружных стен. Теплоизоляция наружных стен уменьшает их толщину, снижает трудовые и экономические затраты и сокращает затраты на отопление.

Теплоизоляционные материалы не должны быть подвержены загниванию, воздействию химикатов, должны быть термо- и огнестойкими.

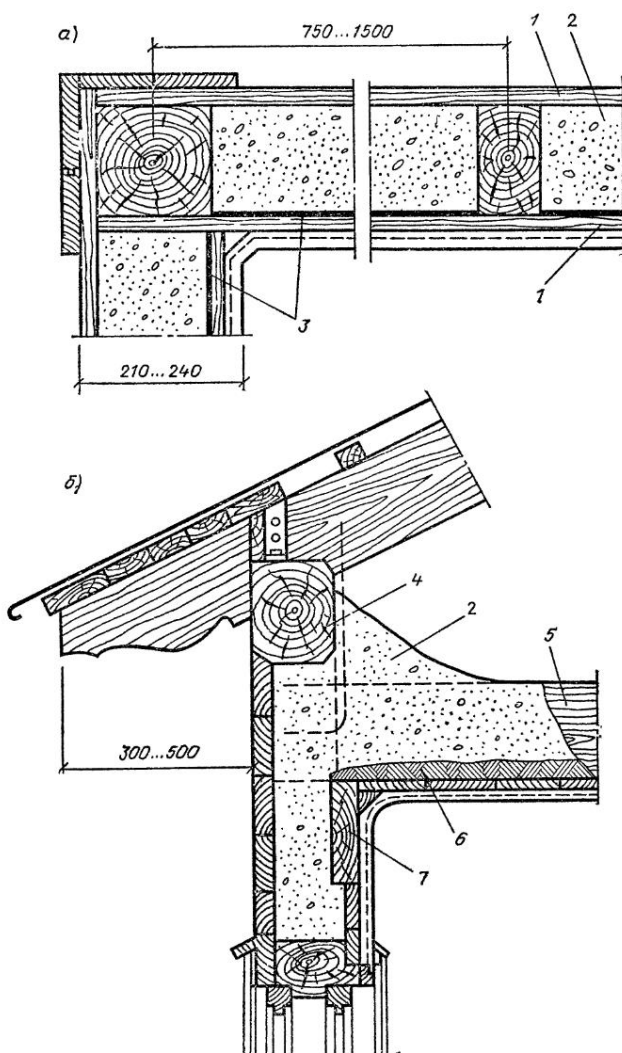
Такие материалы бывают сыпучими (опилки, шлак, термолит) (рис. 7.59), штучными (плиты фибrolита, торфа, оргалита) (рис. 7.60), рулонными (пенопласт, поропласт) и другие полимерные материалы.

Теплоизоляционные материалы по коэффициенту теплопроводности подразделяют на пять классов в пределах  $0,034 \dots 0,28 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$  ( $\text{Ккал/м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$ ). Чем коэффициент теплопроводности меньше, тем лучше теплоизоляция наружных стен.

На практике вместо коэффициента теплопроводности руководствуются массой материала, характеризующей его теплозащитные качества. Теплоизоляционные материалы имеют марки: 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 и 700. Для волокнистых и слоистых материалов коэффициент теплопроводности зависит от направления теплового потока. Например, для древесины вдоль волокон он 0,34; а поперек волокон —  $0,17 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$  ( $\text{Ккал/м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$ ) (рис. 7.61).

Увлажнение и замерзание воды в порах материала снижает защитные свойства теплоизоляционных материалов.

Характеристика различных теплоизоляционных материалов дана в табл. 7.6. Из таблицы видно, что



**Рис. 7.59. Фрагменты утепленных каркасных стен**

*а* — горизонтальный разрез; *б* — вертикальный разрез; 1 — обшивка из досок; 2 — сыпучий утеплитель; 3 — пароизоляция; 4 — брусок верхней обвязки; 5 — балка чердачного перекрытия; 6 — слой утрамбованной глины; 7 — доска (7×20 см)

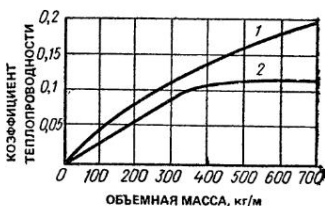
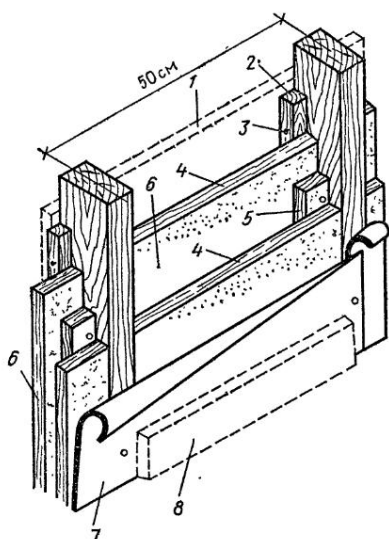


Рис. 7.60. Теплоизоляция наружных каркасных стен

1 — наружная обшивка; 2 — рейка; 3 — гвоздь; 4 — оргалит; 5 — полоса или рейка из оргалита; 6 — воздушная прослойка; 7 — картон или пергамин; 8 — внутренняя обшивка

Рис. 7.61. Зависимость коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала от его массы

1 — неорганические материалы; 2 — органические материалы

Таблица 7.6. Характеристика различных теплоизоляционных материалов на 1 м<sup>2</sup> ограждения

| Характеристика стен                                 | Материал для стен |                                 |                                                    |                                   |                                                   |
|-----------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                     | кирпич            | однослойная керамзитовая панель | двухслойная железобетонная панель с теплоизоляцией |                                   |                                                   |
|                                                     |                   |                                 | минеральная вата 120 мм между слоями железобетона  | железобетонная панель и пенопласт | железобетонная панель и древесноволокнистая плита |
| Толщина стен, см                                    | 64                | 32                              | 21                                                 | 24                                | 16                                                |
| Масса стен, кг                                      | 1200              | 252                             | 270                                                | 190                               | 160                                               |
| Примерная стоимость конструкции в собранном виде, % | 100               | 70                              | 77                                                 | 75                                | 75                                                |

**Таблица 7.7. Характеристика и применение органических и пластмассовых теплоизоляционных материалов**

| Материал и их размеры, мм                                                                                 | Объемная масса, кг/м³ | Коэффициент теплопроводности Вт/м·°С (ккал/м·°С × ч·град) | Прочность на сжатие, МПа (кгс/см²) | Применение в строительстве                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Древесно-волоконистые плиты 1200...3000×1200 и 1600×3...25                                                | 150...250             | 0,4...0,8                                                 | 0,4...24...20 (при изгибе)         | Для звуко- и теплоизоляции стен, полов, перегородок и перекрытий; для отделки стен и полов                    |
| Цементно-фибровые плиты 2000...2400×500...550×25...100<br>Камышовые плиты 2400...2800×500...1550×30...100 | 300, 350, 400 и 500   | 0,085...0,13                                              | 0,4...1,24...12                    | Для наружных стен, перегородок, чердачных перекрытий<br>Для наружных каркасных стен, перегородок и перекрытий |
| Торфяные плиты 1000×500×30                                                                                | 150...250             | 0,05...0,06                                               | 0,151,5                            | Для стен и холодильных установок                                                                              |
| Строительный войлок 1000...2000××500, 2000×12                                                             | 150                   | 0,05                                                      | —                                  | Для законопачивания стен, потолков оконных и дверных коробок                                                  |
| Пенополистирол 1000×700×100                                                                               | 25...30               | 0,025...0,029                                             | —                                  | В стыках панелей стен крупнопанельных зданий, для холодильных установок и звукоизоляции стен                  |
| Пенополивинилхлорид 500×500××45                                                                           | 60...150              | 0,022...0,04                                              | 0,25...2,02,5...20                 | Для трубопроводов, холодильных установок                                                                      |
| Пенополиуретан 1000×500×100                                                                               | 30...200              | 0,021...0,049                                             | 0,5...2,25...22                    | Для подвесных потолочных панелей, перекрытий, стен, для звукоизоляции                                         |

| Материал и их размеры, мм | Объемная масса, кг/м <sup>3</sup> | Коэффициент теплопроводности Вт/м·°С (ккал/м·°С·ч·град) | Прочность на сжатие, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | Применение в строительстве                                                         |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Мипор 1200×<br>×699×250   | 10...<br>20                       | 0,022...<br>0,028                                       | —                                               | Для каркасных конструкций, холодильных установок, трубопроводов, для звукоизоляции |

наиболее тяжелой и дорогостоящей будет стена толщиной в 2,5 кирпича (64 см), а наиболее легким и дешевым — ограждение, утепленное пенопластом и древесно-волокнистыми плитами (см. разд. 4.6 и табл. 7.7).

Освоен выпуск органических и неорганических теплоизоляционных материалов, многие из них являются и звукоизоляционными. Органические теплоизоляционные материалы по виду сырья подразделяют на материалы из естественного сырья (древесина, однолетние растения, шерсть животных) и материалы на базе синтетических смол, т. е. изоляционных пластмасс.

Органические теплоизоляционные материалы выпускают твердые и рулонные. Твердые — это древесно-волокнистые, цементно-фибrolитные, камышовые, торфяные изоляционные плиты, а рулонные — маты строительного войлока и гофрированный картон. Сypуций теплоизоляционный материал — керамзит.

Древесно-стружечные и особенно древесно-волокнистые плиты — это тепло- и звукоизоляционный материал, который широко применяют в строительстве (см. разд. 4.4 и 4.6).

Цементный фибrolит — теплоизолирующий материал, безопасен в пожарном отношении, не боится грызунов и не подвержен грибковым воздействиям (см. разд. 4.12 и табл. 7.7). Камышовые плиты (камышит) являются теплоизолирующим материалом, хорошо удерживающим штукатурку. Однако этот материал подвержен действию грызунов, в сырой среде

гнет, вблизи огня тлеет. Торфяные плиты как теплоизоляцию используют в каркасных стенах. Однако плиты из торфа горят, сохраняют способность тлеть, а намокая, впитывают до 300 % воды. Торф может быть причиной грибковой инфекции, при долгом соприкосновении с древесиной она подвержена грибковым заболеваниям.

Строительный войлок хороший тепло- и звукоизоляционный материал. Его применяют для законопачивания зазоров при установке оконных и дверных блоков. Изготавливают строительный войлок из шерсти животных.

Теплоизоляционные материалы на основе пластмасс — это пенопласты и поропласты.

Пенопласты имеют небольшую массу с закрытыми полостями или порами, заполненные воздухом или газом. Поропластами называют пластмассы, имеющие пористую структуру с взаимно связанными между собой порами.

В современном строительстве находят применение пенополистирол, пенополивинилхлорид, пенополиуретан и мипор.

Пенополистирол напоминает белую твердую пену, имеющую равномерную структуру из закрытых пор; он возгорается при температуре 60 °С. Выпускаются огнеупорные полистироловые плиты.

Пенополивинилхлорид по внешнему виду напоминает твердую желтую пену с равномерно распределенной закрытой порообразной структурой; водопоглощение в течение 24 ч не превышает 0,3 %, термостойкость ограниченная (60 °С).

Пенополиуретан представляет собой вздутую легкую пластмассу, обладающую высокими звукоизоляционными свойствами. Он может быть твердым и эластичным.

Мипор по внешнему виду напоминает белую отвердевшую пену; термостойкость 110 °С. Недостатками мипора являются высокая гигроскопичность, низкая прочность и хрупкость.

Характеристика органических и пластмассовых теплоизоляционных материалов приведена в табл. 7.7.

Неорганические теплоизоляционные материалы (минеральная вата, стекловата и пеностеклянные изделия). Минеральная вата — это волокнистый матери-

ал с рыхлой структурой из тонких хаотически расположенных волокон с небольшим числом стеклянных включений. Минеральная вата огнестойка (до 300 °С), мало гигроскопична, не гниет, хрупка, разрушается при длительной эксплуатации. При укладке образует пыль, поэтому при работе с ней следует использовать маски из трехкратно сложенной и смоченной марли. Минеральная вата в виде гранул предназначена для утепления стен и перекрытий. Минеральная вата — полуфабрикат для изготовления теплоизоляционных изделий: ковров, твердых и полутвердых плит и др.

Войлок из минеральной ваты — это рулонный или листовой теплоизоляционный материал, уплотненный и пропитанный битумом или синтетическими смолами.

Ковер из минеральной ваты с одной или с двух сторон покрыт бумагой, пропитанной битумом, и прошитый прочными нитками.

Полутвердые плиты из минеральной ваты изготавливают из минеральных волокон, распыляя фенол как связующее вещество. Затем изделия прессуют и обрабатывают термически.

Твердые плиты изготавливают, смешивая хлопья минеральной ваты с битумной эмульсией с последующим прессованием и сушкой. В качестве связующего вещества используют синтетические смолы.

Стекловолоконная вата — теплоизоляционный материал, состоящий из расплавленного стекла и дисперсионно расположенных стеклянных волокон. Стекловолокно отличается прочностью, химической стойкостью и огнестойкостью (до 450 °С). Теплоизолирующие материалы из стекловолокна изготавливают в виде ковров, плит и оболочек.

Ковры из стекловаты изготавливают, укладывая слои стекловолокна друг на друга и сшивая их стеклянными или асбестовыми нитками на специальной машине. Изделие с обеих сторон покрывают тонким слоем стекловолокна, пропитанного клеем, что предохраняет ковер от повреждений при транспортировке и укладке в конструкцию.

Ковер из полутвердых волокон стекловаты пропитывают синтетическими смолами, обклеивая стеклотканью. Такой ковер огнестоек (до 200 °С).

Пеностекло — теплоизолирующий материал с пористой структурой. Его производят из мелко размель-

**Таблица 7.8. Характеристика и применение  
неорганических теплоизоляционных материалов**

| Материал и их<br>размеры, мм                                                         | Объемная<br>масса,<br>кг/м <sup>3</sup> | Коэффициент<br>теплопровод-<br>ности, Вт/м·°С<br>(ккал/м·ч×<br>°град) | Применение в<br>строительстве                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Войлок из мине-<br>ральной ваты<br>1000...3000×375...<br>1200×30...60                | 100...<br>150                           | 0,04...0,045                                                          | Для теплоизоляции<br>ограждений граж-<br>данских и промыш-<br>ленных зданий                                                                      |
| Ковровая мине-<br>ральная вата 600...<br>1200×300...1000×<br>×30...100               | 100, 150<br>и 200                       | 0,04...0,05                                                           | Для тепло- и звуко-<br>изоляции промыш-<br>ленных зданий                                                                                         |
| Твердые (жесткие)<br>плиты из мине-<br>ральной ваты<br>1000×500×40, 50<br>и 60       | 200, 250,<br>300, 350<br>и 400          | 0,05...0,07                                                           | Для теплоизоляции<br>стен, чердачных и<br>бесчердачных граж-<br>данских и промыш-<br>ленных зданий                                               |
| Ковровая стек-<br>лянная вата 1000...<br>3000×200...1000×<br>×20...30                | 150                                     | 0,04                                                                  | Для теплоизоляции<br>до 200 °С плоских и<br>цилиндрических по-<br>верхностей                                                                     |
| Полутвердые (по-<br>лужесткие) плиты<br>из стекловаты<br>1000×500×30, 40,<br>50 и 60 | 50...75                                 | 0,04                                                                  | Для тепло- и звуко-<br>изоляции ограждаю-<br>щих конструкций<br>гражданских и про-<br>мышленных зданий, а<br>также для изоляции<br>трубопроводов |
| Пеностекло 500×<br>×400×70...140                                                     | 200...<br>600                           | 0,08...0,12                                                           | Для тепло- и звуко-<br>изоляции стен, пере-<br>крытий и других час-<br>тей гражданских и<br>промышленных зда-<br>ний                             |



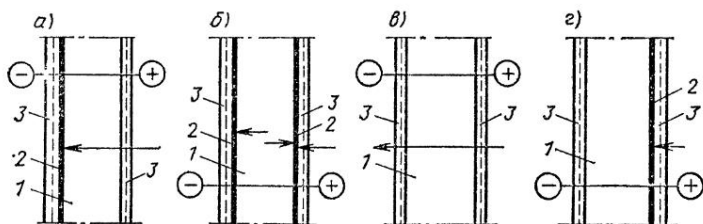


Рис. 7.62. Пароизоляция наружных стен зданий

*а — неправильно, изоляция находится в холодной зоне; б — неправильно, изоляция в теплой и холодной зоне; в — стена без пароизоляции; г — правильно, изоляция находится в теплой зоне; 1 — наружная стена; 2 — пароизоляция; 3 — штукатурка*

ченного стекла и газообразователя. Изделия из пено-стекла водостойки, морозостойки, не горят (до 300 °С), легко подвергаются обработке, хорошо поглощают звук. Характеристика неорганических теплоизоляционных материалов дана в табл. 7.8.

Пароизоляция наружных стен. Теплый воздух содержит определенный процент влаги. При остывании воздуха (при промерзании наружных стен) понижается влажность воздуха, которая конденсируется в виде росы.

Из физики известно, что теплый воздух движется из теплой зоны в холодную. Это происходит и зимой, когда теплый воздух из помещения через поры стен перемещается в холодную зону. Прослойка из толя, рубероида создает преграду для движения воздуха со стороны помещения. Расположение пароизоляции в наружных слоях стены (рис. 7.62, а) вызывает промерзание стены. При достаточной массивности стен пароизоляцию не устраивают (рис. 7.62, в). Неумелый строитель часто не знает, как сохранить тепло в помещении, если паровая изоляция с наружной стороны стены уже имеется, а результатов нет. Устройство пароизоляции в наружных и внутренних слоях ограждения (рис. 7.62, б) исключает испарение влаги из толщи стены. В этом случае древесина стены подвержена разрушительной деятельности грибков.

Пароизоляция, размещенная в зоне со стороны помещения, как показано на рис. 7.62, г, позволяет просыхать наружной стене и улучшать ее теплоизоляционные свойства.

Рис. 7.63. Схема распределения потоков звуковой энергии

1 — поток звуковой энергии, падающий на ограждение; 2 — звук, отраженный поверхностью ограждения; 3 — звук, отраженный материалом; 4 — звук, отраженный внутренней структурой ограждения; 5 — звук, поглощенный материалом; 6 — звук, преобразовавшийся в тепловую энергию; 7 — звук поглощенной материалом ограждения; 8 — звук, прошедший через ограждение; 9 — звуковая энергия, прошедшая через ограждение; 10 — звук, проходящий по воздушным порам материала

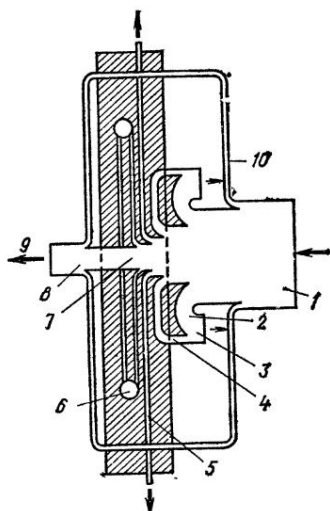
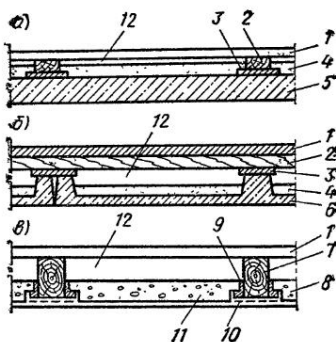


Рис. 7.64. Дощатые полы с звуко- и теплоизоляцией междуэтажных перекрытий  
а — сплошной железобетонной плите; б — ребристых железобетонных плитах; в — перекрытии по деревянным балкам; 1 — дощатый пол; 2 — лага; 3 — ленточная прокладка из древесно-волокнутой плиты; 4 — сыпучая теплоизоляция; 5 — сплошная железобетонная плита; 6 — ребристая железобетонная плита; 7 — несущая деревянная балка с черепными брусками; 8 — плита из легкого бетона, уложенная на черепиные бруски; 9 — заполнение раствором; 10 — штукатурка по стальной сетке или дражке; 11 — затирка раствором; 12 — воздушная прослойка



**Звукоизоляция.** Музыку, радио, передвижку мебели, человеческую речь, механические удары и другие звуки человеческое ухо воспринимает как шум. Он мешает нормальному отдыху, снижает работоспособность, раздражает и так уже перегруженную нервную систему человека.

Интенсивность звука измеряют в децибеллах (дБ) специальными электрическими приборами. Звукопроводность стены и перекрытий не должна превышать 20...55 дБ.

Для предотвращения проникания звуков через конструкции здания применяют звукоизоляционные материалы. Такие материалы, поглощающие звук, уменьшают звуковую энергию, какую-то часть ее отражают обратно, как показано на рис. 7.63. Другая часть звуковой энергии поглощается материалом ограждения, и оставшаяся часть проходит через ограждение.

Увеличение пористости материала уменьшает его звукопроводность. У звукоизоляционных минеральных материалов пористость не такая, как в древесине — (60...70 %). Твердые звукоизолирующие материалы имеют объемную массу 300—400, частично твердые — 120...200, а мягкие — 70...100 кг/м<sup>3</sup>.

Толщина звукоизоляции (звукопоглощаемости) большинства материалов в пределах 12...50 мм. Звукопоглощающие плиты устанавливают в конструкциях при влажности помещения не более 80 %.

Плиты «Акмигран» и «Акминита» (толщина 20 мм, объемная масса 340...360 кг/м<sup>3</sup>), минеральная вата на синтетической связке (соответственно 20 мм, 150 кг/м<sup>3</sup>) и частично твердые полиуретановые плиты (50 мм, 70 кг/м<sup>3</sup>) — хорошие звукопоглощающие материалы. При перфорированной и обращенной в помещение поверхности звукопоглощаемость плит увеличивается на 10...20 %. Такие плиты называют декоративными акустическими.

В перекрытиях и перегородках звукоизоляционные материалы поглощают бытовой и частично транспортный шум. Звукоизоляция этих материалов возрастает с увеличением их массы на единицу площади. Однако такое решение увеличивает массу конструкции. Это преодолевают, сохраняя необходимую звукоизоляцию за счет многослойной конструкции с воздушными прослойками. Они поглощают звуковые волны, прекращая их продвижение. Воздушная прослойка толщиной 4 см изолирует звук в 3 дБ, а толщиной 5...6 см — 5 дБ.

Звукоизоляция перекрытий имеет несколько конструктивных вариантов: звукоизоляция железобетонных перекрытий (рис. 7.64...7.67) и звукоизоляция перекрытий с несущими деревянными балками (рис. 7.68). Звукоизоляцию междуэтажных перекрытий вы-

Рис. 7.65. Звукоизолирующие прокладки в стыках междуэтажного перекрытия и внутренних стен крупнопанельного здания

1 — панель перегородки; 2 — панели перекрытия; 3 — прокладки из древесно-волокнуистой плиты под нагрузкой; 4 — то же, в стыках

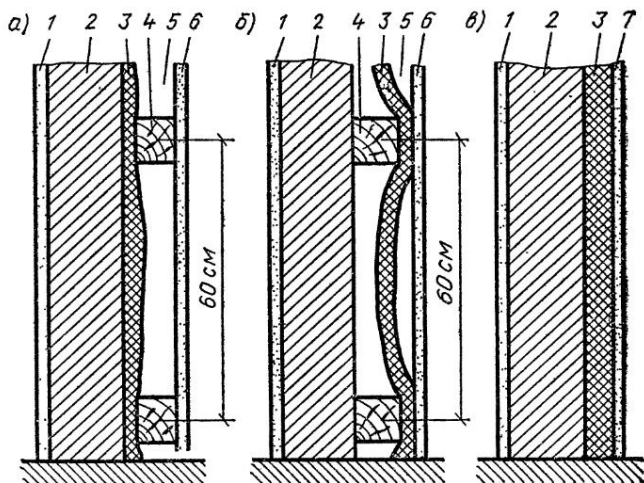
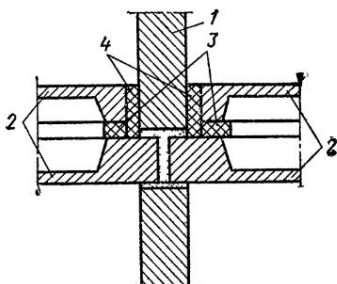
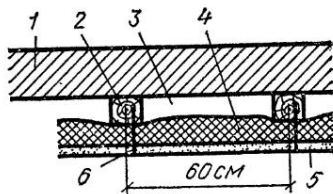


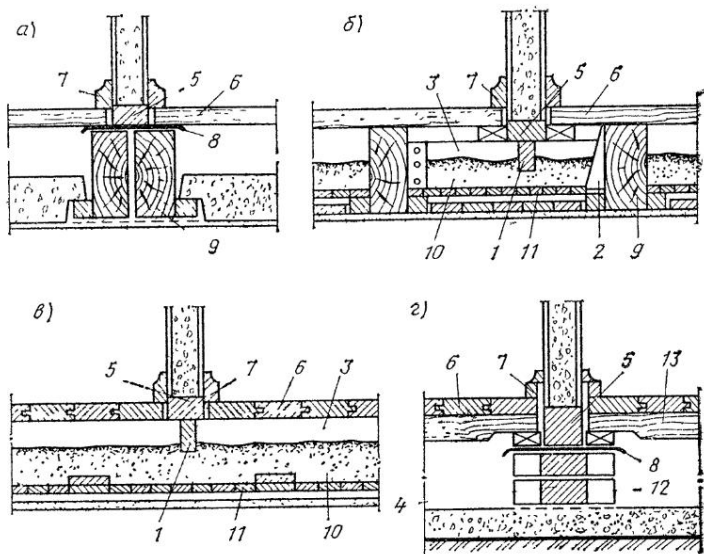
Рис. 7.66. Звукоизоляция стен

а — мягким звукопоглощающим материалом с воздушной прослойкой и облицовкой из древесно-стружечной плиты; б — то же, со звукоизоляцией под облицовкой; в — из твердых звукопоглощающих материалов с внутренней стороны стены; 1 — штукатурка; 2 — стена; 3 — звукопоглощающие материалы; 4 — рейка; 5 — воздушная прослойка; 6 — древесно-стружечная плита; 7 — гипсокартонные листы

Рис. 7.67. Звукоизоляция перекрытия на откосе (на рейках)

1 — железобетонное перекрытие; 2 — рейки; 3 — воздушная прослойка; 4 — мягкий звукопоглощающий материал; 5 — твердый звукопоглощающий материал; 6 — гвозди





**Рис. 7.68. Звукоизоляция перегородок на междуэтажном перекрытии на первом этаже**

*а* — уложенных на балки перекрытия; *б* — между несущими балками перекрытия; *в* — поперек несущих балок; *г* — уложенные на кирпичные столбики (первый этаж); 1 — доска диафрагмы; 2 — обойма; 3 — поперечная балка; 4 — стенка в полкирпича, разделяющая подпольное пространство; 5 — подкладка; 6 — дощатый пол; 7 — плинтус; 8 — рубероид или толь; 9 — несущая деревянная балка; 10 — теплоизоляция; 11 — щиты межбалочного заполнения; 12 — кирпичный столбик; 13 — лага

полняют из лент древесно-волокнуистой плиты (рис. 7.68).

Для лучшей звукоизоляции тщательно заделывают стыки перегородок со стенами, с перекрытиями и полами. Перегородки по условиям звукоизоляции не устанавливают непосредственно на пол.

Звукопроводность междуэтажных перекрытий обеспечивают укладка лаг и изоляция (их торцов от стен прокладками из мягкого материала, например строительного войлока и т. п.),

О ремонте звуконепроницаемых перегородок и перекрытий см. в разд. 8.2.

## 7.9. КОНТРОЛЬ И ПРИЕМКА СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Контроль столярных и плотничных работ осуществляют бригадир, мастер, производитель работ, начальник участка, главный инженер, технадзор заказчика и автор проекта.

При приемке на объекте плотничных и столярных работ проверяют соблюдение следующих условий:

работы должны быть выполнены в соответствии с документацией, утвержденной и согласованной с соответствующими учреждениями;

отступление от требований проекта должно быть согласовано с проектной организацией;

использованные материалы должны соответствовать требованиям государственных стандартов;

монтаж деревянных конструкций, устройство полов и другие работы должны соответствовать требованиям Строительных норм и правил;

деревянные конструкции и детали должны быть антисептированы и, где это требуется по проекту, защищены от возгорания.

Принимая сруб, проверяют наличие осадочного зазора в верху оконных проемов (5 % высоты), которые должны быть законопачены. Отклонение стен от вертикали сруба не должно быть более 3 мм на 1 м высоты.

При контроле каркасных построек проверяют крепление нижней обвязки к фундаменту установки подкосов, обеспечивающих жесткость каркаса от воздействия горизонтальных нагрузок и надежность узловых соединений.

Приемка крыши и кровли предусматривает, чтобы глубина врубок, расположение и количество болтов несущих элементов крыши, их крепление к стенам здания отвечали требованиям проекта. Контролируют надежность выполнения стыков между опорными стойками — стропилами, прогоном. Проверяют надежность опирания стропил на коньковый прогон и горизонтальность их верхнего уровня. Уровень установленных стропил не более  $\pm 2$  мм.

Допускаются следующие отклонения поперечных размеров элементов крыши от проекта: из пиломатериалов  $\pm 10$  мм, из круглого леса  $\pm 30$  мм.

Принимая фермы, скрепленные гвоздями или болтами, необходимо учитывать следующие технические условия: деревянные фермы перед сборкой проверяют в натуре или в лаборатории с оформлением соответствующей документации. Приемку ферм осуществляют после их сборки, проверяя надежность защиты деревянных элементов от огня, гниения и древоточцев. Одновременно контролируют точность и надежность стыков элементов фермы (арок, рам и др.).

Необходимо следить за тем, чтобы настил и обрешетка из досок или реек на верхней поверхности стропил не имели неровностей более  $\pm 2$  мм.

Мягкую кровлю из рубероида, толя проверяют послойно. Поверхность кровли должна быть гладкой, без вмятин, трещин и разрывов, не иметь вздутий. Прочность приклеивания рулонного ковра проверяют, отрывая его от покрытия. При прочном склеивании обычно рвется материал покрытия. Проверку кровли выполняют при температуре воздуха не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ . Особо контролируют правильность устройства кровли на коньке, ребрах, разжелобках, на карнизе, в местах прохождения дымовой трубы, примыканий к бетонным и кирпичным стенам. Водонепроницаемость кровли проверяют во время дождя.

На кровле, покрытой асбестоцементными волнистыми листами, проверяют правильность укладки листов шифера горизонтальными рядами, чтобы отклонение от прямой не превышало  $\pm 5$  мм на 1 м.

Необходимо одновременно контролировать надежность крепления листов к обрешетке крыши оцинкованными гвоздями и ветровыми кнопками, устройство кровли на свесах крыши, в разжелобках, у дымовых труб и т. д. Волнистые асбестоцементные листы с отломанными углами и трещинами нельзя укладывать в кровлю.

Дощечки деревянной кровли прибивают к рейке двумя гвоздями, а гонт или дранку одним гвоздем. Качество работы проверяют со стороны чердака, прибитые гвозди не должны проходить мимо реек. Особенно важно это при обрешетке из жердей. Шляпки забитых гвоздей перекрывают верхним рядом дощечек, дранки или гонта соседнего ряда. Такие кровли выполняют в 2...3 слоя. В двухслойных кровлях дощечки, гонт или дранка нижнего ряда на половину

длины перекрывают верхним рядом, в трехслойных кровлях нижний ряд на  $\frac{2}{3}$  длины перекрывается верхним.

Дранку прибивают к рейкам так, чтобы ее сторона с короткой стороной волокон направлялась в сторону стока воды, кроме нижнего слоя, где она может быть обращена и вверх.

Проверяют шаг прибитой дранки, соответствие его длине кровельного материала и опирание верха кровельной дощечки, гонта или дранки на рейку обрешетки.

Контролируют также примыкание прибитой кровельной дощечки, гонта, дранки к дымовым трубам, вертикальным стенам, в местах разжелобков и других частях крыши.

Нижняя плоскость уложенных деревянных балок от горизонтали не должна превышать  $\pm 0,5$  мм на 1 м и  $\pm 5$  мм на все перекрытое помещение. Отклонение уровня обшивки потолков не должно быть более  $\pm 2$  мм на 1 м и  $\pm 10$  мм на все перекрытое помещение.

Контролируют глубину заделки концов балок в наружных стенах и их крепление стальными анкерами (каждой второй балки или каждой второй пары). Составные несущие балки перекрытия, опирающиеся на стены, проверяют, чтобы их концы на внутренней капитальной стене были соединены стальными скобами или накладками.

Приемка оконных, дверных блоков и ворот, изготовленных на деревообрабатывающих предприятиях, предусматривает их соответствие государственным стандартам. При этом контролируют притворы створок окон, дверей и ворот к коробке. Сучки и другие дефекты должны быть заполнены деревянными вставками, правильно навешены петли и установлена фурнитура, наружные створки окон имели водослив, а во всех оконных створках правильно выбраны пазы для стекол и т. д. Столярные изделия принимают до их окраски. Установку окон, дверей и ворот, в проемах проверяют, чтобы их положение было без перекоса. Контролируют тщательность конопатки, зазоров, наличие водослива из оцинкованной стали в нижней части оконной коробки.

Приемке полов на первом этаже предшествует



предъявление акта на скрытые работы, по подготовке основания, установке кирпичных столбиков, укладке гидроизоляции, установке под лаги антисептированных деревянных подкладок. Антисептирование нижних поверхностей досок пола и лаг оформляется актом о скрытых работах.

Поверхность дощатых полов должна быть ровной. Горизонтальность поверхности пола проверяют контрольной рейкой длиной 2 м.

Покрытие пола от горизонтального положения не должно превышать величин, указанных в табл. 5.21.

Горизонтальность покрытия пола не должна превышать  $\pm 0,2$  % размера помещения. В помещениях длиной более 25 м отклонение не должно быть выше  $\pm 50$  мм.

Разница уровня полов в пределах одного этажа (дощатого, паркетного или из линолеума) не допускается. Не допускаются зазоры между полом и плинтусом или между плинтусом и стеной.

Отклонения по толщине в элементах покрытия пола допускаются лишь в отдельных местах и не более  $\pm 10$  % толщины пола.

Необходимо проверять наличие и качество гидро- и тепло- и звукоизоляции, а также возможность циркуляции воздуха между подпольем и помещением.

При приеме перегородок необходимо проверять их крепление к потолку, полу, стенам, наличие в них звукоизоляции. Это подтверждается актом на скрытые работы. Отклонение перегородок от вертикали не более  $\pm 3$  мм на 1 м и не более  $\pm 10$  мм на всю высоту стены.

Контроль отделки стен гипсокартонными листами включает проверку шага между стойками и расстояния между забитыми гвоздями, защиту их шляпок от коррозии и стыковку листов между собой.

Приемка деревянных лестниц предусматривает их соответствие чертежам проекта и использованных материалов. Это относится к опорным элементам и конструкциям лестничных площадок, маршей, ступенек. Лестничные площадки и ступени марша должны быть горизонтальны, не иметь уклона более 3 мм в пределах площадки или проступи. Высота подступенков не должна превышать  $\pm 2$  мм. Лестничные марши про-

веряют наличием болтов, стягивающих тетивы (на концах и в середине), а также надежность стыков соединений.

Проверка изделий сборных деревянных домов включает приемку деталей, их качество и количество в соответствии с спецификацией проекта и заводской инструкцией по монтажу. Каждое изделие сборного дома обозначено номером соответственно спецификации. Сборные детали домов должны точно соответствовать размерам, указанным в спецификации. До начала монтажа проверяют гидроизоляцию фундамента, состояние сборных панелей стен и перекрытий.

Изделия, подверженные гниению, имеют акт, подтверждающий их антисептирование.

Прием и сдачу законченных строительством здания осуществляет Государственная комиссия.

Комиссии предъявляют журнал строительных работ, акты на скрытые работы, проект, исправления, внесенные в проект, и другую техническую документацию. Комиссия проверяет завершение строительных работ, оценивает качество объекта. Работу комиссии завершает акт о приеме и сдаче в эксплуатацию объекта.

## **8. Ремонт деревянных частей здания**

Ремонт зданий включает: капитальный, реконструкцию, текущий или профилактический ремонт. Капитальный ремонт — это ремонт основных конструкций (стен, крыши, перекрытий, лестниц, окон, дверей) или их замена. Реконструкция — это перестройка здания, предусматривающая не только ремонт и замену основных конструкций, но и перестройку и изменение планировки здания по разработанному проекту. Текущий ремонт — это ремонт небольшого объема отдельных конструкций здания (строгание разбухших оконных створок, спланивание дощатого пола и др.), окраска стен, окон, дверей, полов и т. п.

В разделе рассмотрены ремонтные работы здания, выполняемые плотниками и столярами.

### **8.1. РЕМОНТ НАРУЖНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ СТЕН**

Ремонт бревенчатых срубов. Обычно требуют ремонта или замены нижние венцы, подверженные гниению. Это обусловлено повреждением гидроизоляции. Периодический визуальный осмотр позволяет выявить дефектные бревна здания. Признаки гнили в стенах необшитого сруба видны сразу. Признаки гнили в оштукатуренном срубе определяют по темно-серому цвету штукатурки, наличию трещин, осадке угла или стены, пола и т. д. Перечисленные признаки характерны при продолжительном загнивании. Точное место загнивания и его границы определяют ударом топора по венцу сруба.

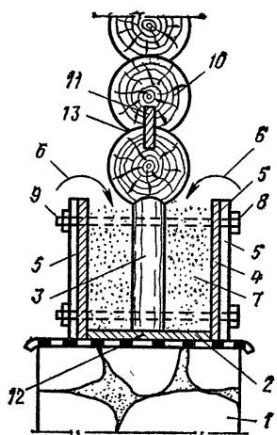
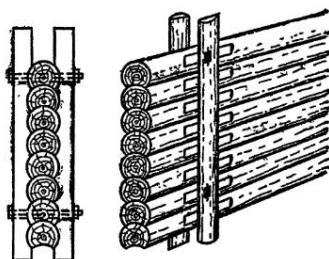
При отсутствии признаков порчи обшитых стен сруба в подозрительных местах отрывают доски и топором проверяют наличие и габариты повреждения.

Замена венцов сруба требует подъема двумя домкратами стен. Стены небольшого дома поднимают вагами, как рычагами. Подъем ведут медленно, предварительно освободив перекрытие и крышу у дымовой трубы. Удалив дефектную часть венца (на 40 см от места гнили), на освободившееся место устанавливают заранее подготовленное и антисептированное бревно. Укладывают просмоленную паклю или мох на стык с бревнами сруба. Опуская домкратами стену, контролируют правильность углового соединения новой и старой частей венца. До установки нижнего венца гидроизоляцию на фундаменте заменяют новой.

Замену нижних венцов сруба (рис. 8.1) выполняют, подпирая наружную стену двумя подкосами. Затем разбирают верх фундамента (на 7...10 см), удаляя дефектный венец и укладывают вновь подготовленный с прослойкой пакли или мха. Между подобранным фундаментом и вставленным венцом забивают клинья, прижимающие его к верхним венцам сруба. Под новым нижним венцом восстанавливают фундамент, укладывая поверху гидроизоляцию. После твердения раствора клинья вынимают, места установки

**Рис. 8.1. Замена прогнившего венца сруба монолитным бетоном с опилками**

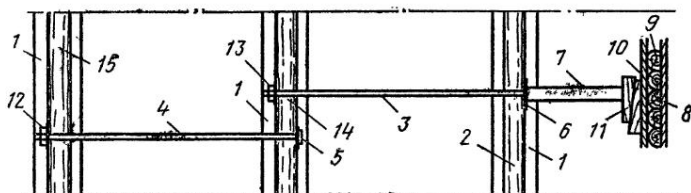
1 — фундамент из бутового камня (в ранее строящихся срубах отсутствовал свес через цоколь фундамента); 2 — гидроизоляция; 3 — стойка; 4 — дощатая опалубка; 5 — поперечная планка; 6 — промежуток для укладки бетона с опилками; 7 — уложенный бетон с опилками; 8 — стяжной болт с шайбой; 9 — гайка с шайбой; 10 — здоровые венцы сруба; 11 — шип; 12 — антисептированная деревянная подкладка; 13 — мох или пакля



**Рис. 8.2. Усиление стены сруба сжимом**

замоноличивают. Нижние венцы постепенно заменяют по периметру дома.

Нередко дефектные венцы заменяют укладкой бетона с опилками. На одном участке или на нескольких небольших устанавливают опалубку, заполняя ее



**Рис. 8.3. Выравнивание (втягивание) и закрепление первого нижнего венца прогнувшейся стены сруба**

1 — фундамент; 2 — деформированный участок венца; 3 — первая стальная стяжка; 4 — то же, вторая стяжка; 5 — головка второй стальной стяжки; 6 — опора, приваренная к первой стальной стяжке; 7 — поперечная распорка с диаметром в тонком конце 150 мм; 8 — опорная дощатая стенка; 9 — сваи, забитые в грунт; 10 — опорный брус; 11 — клинья из твердых пород древесины; 12 — гайка и шайба второй стальной стяжки; 13 — то же, первой стяжки; 14 — внутренняя (капитальная) стена; 15 — наружная стена сруба

бетоном с опилками. Бетон укладывают на изолированный верх фундамента, заменяя одно или несколько венцов сруба.

Дефектные бревна по частям удаляют из средней части венца. На их место вставляют антисептированные стойки толщиной 10...12 см, обернутые толью. Двигаясь от середины к углам дома, разбирают гнилой венец, вставляя короткие стойки с шагом 1...1,5 м. Последние стойки устанавливают в углах стены. Разборку дефектных венцов и установку поддерживающих сруб короткомерных стоек выполняют только на одной стене или двух, образующих угол дома. Затем по обе стороны стены устанавливают опалубку, укладывая бетон с опилками. Стойки остаются в бетоне как опорные элементы сруба. Снимают опалубку через 3...4 сут. После отвердения бетона (через 1 год) приступают к отделке стен. Такой ремонт деревянного сруба упрощает работы и не требует освобождения перекрытия в местах пропуска дымовых труб, теплозащитные качества бетона с опилками равноценны древесине. Однако такой ремонт недопустим, если по архитектурным соображениям необходимо сохранить характерный для здания фасад.

Нередко под воздействием длительной нагрузки средние венцы сруба выпирают наружу. Это может быть вызвано тем, что длина бревен сруба, не связанных с внутренними стенами, более 6,5 м или редкой или неглубокой установки шипов в венцах сруба. Часто выпучивание стен обусловлено уменьшением диаметра шипов менее 50 мм, изготовлением из мягких пород древесины, например сосны. Это относится к срубам, имеющим черепичную кровлю или с толстым слоем песка на перекрытии.

Выправляют деформированные участки стен, установкой сжима из брусьев по высоте стены (рис. 8.2). Брусья сжима стягивают болтами диаметром 15...20 мм, установленными на расстоянии один от другого более 1 м. Затягивая гайки болтов, выравнивают выпуклость деформированного участка и стена возвращается в вертикальное положение. При замене в срубе нескольких дефектных венцов на новые, при установке сжима в местах пропуска болтов выдалбливают овальные отверстия, не мешающие осадке стены.

Головку стягивающего болта с шайбой устанавли-

вают со стороны помещения, при этом гайка с шайбой должны находиться с наружной стороны. Головку болта (в помещении) углубляют в древесину сжима, гнездо заделывают рубероидом и деревянной пробкой, чтобы избежать образования инея. Конец болта с наружной стороны стены обрезают заподлицо с гайкой. Выпрямляющим стены сжима придают декоративный вид, в помещениях их штукатурят или обклеивают обоями, снаружи обшивают досками, придавая вид пилястры.

Нередко у нижнего венца сруба выпирает наружу средняя часть. Это вызвано тем, что нижний венец не закреплен к анкерным болтам в фундаменте и удерживается угловыми врубками сруба. Деформированное так бревно можно поставить на прежнее место, если пол относительно стены выше фундамента на 10 см и лаги уложены перпендикулярно деформированному венцу. По длине деформированного участка бревна (3 или 6 м), в одном или двух местах устанавливают стальные стяжки диаметром 2,5...3 см. Первая стяжка (рис. 8.3) имеет длину от деформированного венца до края внутренней (капитальной) стены. К концу стяжки 3 приварена деталь 6, изогнутая в форме буквы S, на другом конце имеется резьба для закрепления шайбы 7×7 см и гайки 13. Стяжку, имеющую на конце резьбу, пропускают в отверстие в деформированном венце 2, направляя под полом до нижнего венца внутренней стены. Здесь сняв несколько досок пола, конец стальной стяжки закрепляют в отверстии нижнего венца капитальной стены, надев шайбу и затянув гайку. Для закрепления венца (обвязки) внутренней стены ее связывают стальной стяжкой 4 с венцом противоположной стены. После завершения этих работ на расстоянии 3 м по центру деформированного венца забивают 5...6 односторонне обтесанных кольев 9 толщиной 10 см, опертых на стенку из досок или брусков 8. Между опорной стенкой и S-образным концом стяжки устанавливают поперечную распорку 7, с диаметром в тонком конце не менее 15 см. Торцы распорки опирают в брус 10. Клинья из твердой древесины забивают между перемычкой и опорной стенкой. После удара по клину другой рабочий затягивает гайку 13 до тех пор, пока деформированный венец не будет поставлен на преж-

нее место. При уровне пола ниже верха фундамента выпрямление деформированного бревна выполняют над покрытием пола.

Венцы под и над оконными или дверными коробками заменяют, устанавливая одну продольную половину бревна снаружи, а другую — изнутри. Между собой их соединяют болтами или гвоздями.

Снаружи сруб обшивают строгаными шпунтованными досками и красят. Обшивку прибивают к обрешетке из реек. Для лучшей теплоизоляции пространство между обшивкой и срубом засыпают просеянным шлаком каменного угля.

Ремонт каркасных и панельных зданий. Каркасные и сборные панельные дома имеют по два бруса. При загнивании нижнего бруса стены здания вывешивают домкратами. Из углов обвязки убирают стальные угольники, вытаскивая дефектный брус и вставляя на это место новый. Вставленный брус обвязки в углах соединяют врубкой вполдерева (прямым или косым стыком) и закрепляют стальными угольниками и гвоздями. При повреждении верхнего бруса нижней обвязки каркасного здания ремонт осложняется из-за типовых нижних концов стоек и подкосов. Подняв домкратом стену здания, убирают нижний брус обвязки, затем верхний, освобождая низ стоек и подкосов от обвязки. В подготовленном брус верхней обвязки по разметке выдалбливают гнезда для шипов стоек и подкосов, выполняют угловые врубки. Затем брус верхней обвязки вставляют на место. Под него подводят нижний, укрепляют гвоздями и стальными угольниками. Домкратом опускают стену на фундамент. При повреждении всей верхней обвязки ремонт выполняют последовательно по периметру здания. При этом обновляют гидроизоляцию. Дефектные концы стоек и подкосов, отпиливают выше обнаружения гнили на 40 см, предварительно укрепив стену подпорками. Вместо отпиленных концов примеривают вновь нарезанные концы стоек и подкосов, имеющие на конце шипы. Вновь вставленные концы с оставшимися частями стоек и подкосов сращивают (см. разд. 3).

Шлак, минеральная вата и другие утеплители в обшитых каркасных стенах с течением времени дают осадку, образуя пустоты в верхней части стен. В та-

ких случаях теплоизоляцию дополняют, отрывая над местом образования пустот обшивку. Обычно осадка утеплителя происходит под верхней обвязкой стен, под подоконниками и в углах здания.

В наружных стенах каркасных зданий, перекрытых стропильными фермами, где нет верхней обвязки, усадку теплоизоляции устраняют без отрыва обшивки. Шлак, например, насыпают на чердаке около наружных стен и граблями заполняют пустоты.

## **8.2. УТЕПЛЕНИЕ НАРУЖНЫХ СТЕН**

Промерзание наружных стен обусловлено их недостаточной толщиной или использованием стеновых материалов с достаточной теплозащитой.

В районах умеренного климата стены жилых домов имеют толщину в 2 кирпича (51 см). Большую гарантию от промерзания имеют стены в 2,5 кирпича (64 см). Наружные стены из силикатного кирпича, особенно в холодные зимы, могут промерзнуть. Утепление стен со стороны помещения гарантирует их от промерзания. Влажные и покрытые плесенью стены утепляют после их высыхания во второй половине лета.

Для утепления наружных стен выбирают долговечные материалы. Этим требованиям удовлетворяют древесно-волоконистая плита толщиной 12,5, 16 и 25 мм. Плиты толщиной 12,5 мм по теплоизоляции эквивалентны деревянной стене толщиной 35 мм или кирпичной толщиной 120 мм. Древесно-волоконистые плиты толщиной 16 и 25 мм, естественно, обладают большим эффектом. Для утепления стен используют также древесно-стружечные плиты, плиты из прессованного торфа, фибролита, маты из строительного войлока, поропласта и другие материалы. Их наклеивают на стены или прибивают гвоздями к реечной обрешетке, как указано в разд. 8.3.

Монолитные наружные стены из опилкобетона тоньше 35 см (не считая двусторонней штукатурки) и шлакобетонные тоньше 40 см могут промерзнуть. Такие стены утепляют изнутри любым вышеуказанным материалом.

Охлаждение помещений зимой вызвано устройст-



вом фундамента тоньше 45...50 см и отсутствием подсыпки к стенкам фундамента (изнутри) сухого песка, каменноугольного шлака, каменного угля и отсутствием в подполье слоя песка.

Наружные стены из пористого бетона нередко промерзают. Поры в них не только впитывают воду, но и обладают паропроницаемостью. Зимой теплый воздух из помещения, проходя через стену, конденсируется в наружных слоях ограждения и стена промерзает.

Для утепления стен из пористого бетона изнутри прибавляют слой рубероида и штукатурную драпку толстыми гвоздями и оштукатуривают известковым раствором. При толщине промерзающей стены из пористого бетона 20 см поверх рубероида прибавляют гвоздями длиной 70 мм обрешетку из реек толщиной 5×5 см. Вертикально установленные рейки закрепляют с шагом 25 см, а утепляющие плиты из прессованного торфа прибавляют гвоздями к трем рейкам (размеры плит 100×50×3 см). Горизонтальные ряды утепляющих плит через 100 см поддерживают рейкой. Под шляпки гвоздей закрепляющих плиты из прессованного торфа, подкладывают шайбы из рубероида или жести. Поверх плит прибавляют штукатурную драпку и оштукатуривают поверхность.

### **8.3. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ ПЕРЕКРЫТИЙ И СТЕН**

Для звукоизоляции строительных конструкций используют строительный войлок, гипсокартонные листы, древесно-волоконные плиты, вату из стекловолокна, минеральную вату и т. п.

Звукоизоляцию выполняют по деревянной и железобетонной поверхности.

Звукоизоляция деревянных поверхностей перегородок и потолков несложна. Для изоляции от воздушного шума используют строительный войлок, древесно-волоконные плиты и другие материалы. Предварительно очистив поверхность, к ней прибавляют или приклеивают упомянутый выше материал.

Поверх звукоизоляционной прослойки прибавляют толь, штукатурную драпку и оштукатуривают поверхность. Взамен штукатурки применяют древесно-воло-

нистые, древесно-стружечные плиты, гипсокартонные листы и другие материалы. Строительный войлок пропитывают 3 %-ным раствором фтористого натрия и просушивают, чтобы не завелась моль. Подготовленный таким образом войлок используют в звукоизоляции перегородок и потолков.

Эффективна звукоизоляция, когда к перегородке или потолку прибивают обрешетку из реек сечением  $4 \times 5$  см, выполняющую роль разделительной воздушной прослойки. Поверх обрешетки прибивают доски толщиной 20...25 мм (необрезные, но окоренные). По такому дощатому основанию крепят звукоизоляционный материал и производят отделочные работы.

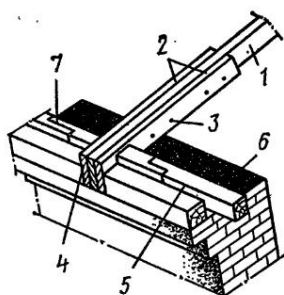
Звукоизоляция железобетонной поверхности перегородок и потолков. Для звукоизоляции перегородок и потолков от шума из соседних квартир на поверхность железобетонных панелей наклеивают один из перечисленных звукоизолирующих материалов, отделывая поверхность, как указано выше.

Эффективна звукоизоляция при устройстве обрешетки из реек сечением  $5 \times 4$  см. Электродрелью с победитовым сверлом высверливают отверстия с шагом 50...70 см. В отверстия диаметром 8...10 мм забивают пробки (деревянные или пластмассовые), к которым шурупами крепят реечную обрешетку. К кирпичным железобетонным стенам обрешетку крепят клеем эпоксидной смолы. Последующая отделка стены аналогична рассмотренной выше.

#### *8.4. РЕМОНТ СТОПИЛ И КРОВЛИ*

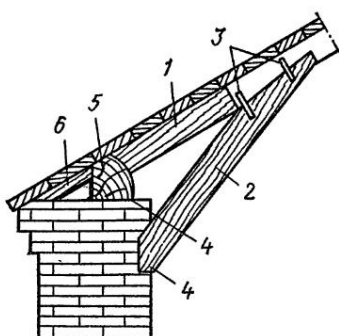
Критерием долговечности здания является состояние конструкций крыши и кровли. Не отремонтированный своевременно дефект кровли может вызвать загнивание несущих деревянных элементов крыши.

Ремонт стропил. При трещинах опорной части стропильных ног или прогибе кровли конец стропильной ноги стойками и клиньями отжимают в нормальное положение. Опорно-отжимную стойку упирают в доску, уложенную поперек несущих балок чердачного перекрытия. Между концом стойки и доской загоняют два клина навстречу друг другу. Забивают клинья до тех пор, пока стропильная нога не примет нормальное положение. Затем к стропильной ноге с двух сто-



**Рис. 8.4. Усиление сжимом конца стропильной ноги**

1 — стропильная нога; 2 — сжим из досок на конце стропильной ноги; 3 — гвозди или болты; 4 — торец стропильной ноги; 5 — верхняя обвязка; 6 — толь; 7 — обновленная часть обвязки



**Рис. 8.5. Ремонт конца стропильной ноги**

1 — обновленный конец стропила; 2 — подпорка; 3 — стальные скобы; 4 — толь; 5 — верхняя обвязка; 6 — поперечина

рон прибивают доски, выходящие за границы трещины не менее 1...1,5 м, и стягивают их болтами. Закончив ремонт, выбирают клинья и убирают временную отжимную стойку (рис. 8.4). При гнилом конце стропильной ноги ее отпиливают, предварительно закрепив стропильную ногу к наружной стене (рис. 8.5).

Гнилой брус верхней обвязки ремонтируют, выдолбив дефектное место и вставив заранее подготовленный вкладыш.

Стыки вставленных вкладышей подгоняют, чтобы зазоры не превышали 1 мм.

**Ремонт кровли.** До начала ремонта выясняют уклон крыши уложенной кровли. При уклоне, менее допустимого для данной кровли, необходимо увеличивать уклон крыши или использовать кровлю, соответствующую фактическому уклону крыши (см. разд. 7). При ремонте рулонной кровли учитывают следующие требования:

используют те же рулонные материалы и клеящие мастики, что и в существующей кровле;

дефектный участок кровли очищают, удаляя слои кровли (кроме нижнего), вновь укладываемые слои кровли выкраивают с напуском на 10 см;

каждый новый слой кровли приклеивают на предыдущий, намазывая мастикой ее нижний край (вокруг заплаты) шириной 10 см;

отремонтированные места толевой кровли покрывают горячей мастикой и посыпают крупнозернистым песком;

рубероидные кровли ремонтируют битумной мастикой.

При дефектах дощатого основания (под рулонной кровлей) его ремонтируют или заменяют новым.

Кровлю из волнистых асбестоцементных листов ремонтируют с лестницы, чтобы не повредить листы.

При ремонте кровли убирают дефектные листы и на их место укладывают новые.

## **8.5. РЕМОНТ**

### **МЕЖДУЭТАЖНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ**

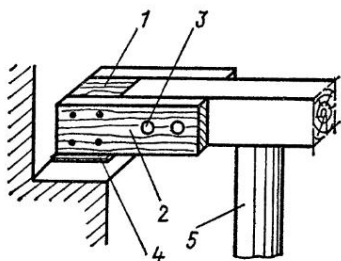
Ремонт междуэтажного перекрытия включает замену штукатурки потолка, щитов межбалочного заполнения, отдельных несущих балок, их концов и замену всего перекрытия. Рассмотрим замену отдельных балок и их концов, поскольку остальные виды ремонта перекрытия не отличаются от изготовления нового перекрытия, рассмотренного ранее.

Балки перекрытия загнивают на концах, иногда и в середине. Для определения дефектных участков балки на чердаке их освобождают от заполнителя и легкими ударами топора определяют границы загнивания.

Для определения дефектных балок междуэтажного перекрытия, где осмотр невозможен без разборки пола, высверливают наклонные отверстия в сторону наружной стены. Их сверлят со стороны потолка снизу вверх, где балка опирается на стену. Загнивание балки определяют по цвету и структуре опилок.

Дефектные балки определяют по прогибу, это вызвано не наличием гнили, а перегрузкой перекрытия. Такая балка может со временем обрушиться.

Замена несущей деревянной балки новой — сложная работа. Вот почему, своевременно проверяя состояние несущих элементов перекрытия, можно обойтись небольшим ремонтом по усилению одной или



**Рис. 8.6. Усиление конца несущей балки перекрытия**

1 — обновленный конец балки; 2 — конец балки, усиленный с двух сторон брусками; 3 — болты; 4 — антисептированная деревянная подкладка; 5 — временная стойка

нескольких балок. При этом устраняют условия, способствующие аварийному состоянию балок.

Усиление балок. Под здоровую часть несущей балки подводят стойку. Под ее нижний конец укладывают доску. Конец балки освобождают от штукатурки, дощатого настила, утеплителя, пола. В наружной стене (со стороны помещения) в месте заделки балки выдалбливают гнездо, дефектный конец балки отпиливают и вынимают. Отпиленный конец балки заменяют парными брусками длиной 1,5 м, стянутых болтами (рис. 8.6). Площадь сечения вновь поставленных брусков должна быть не меньше площади сечения несущей балки. Стягивающие болты ставят в шахматном порядке, чтобы не пересекали древесины балки в одной плоскости. Усиленный конец балки антисептируют, обертывают рубероидом или толью. Затем убирают опорную стойку, заделывают гнездо в наружной стене, где опирается отремонтированная балка, и восстанавливают отделку потолка.

При усилении концов нескольких балок устанавливают стойки под каждую из них. Освободив концы балок от нагрузки, их дефектные участки отпиливают и концы вынимают из стены. Далее работы выполняют, как описано выше.

При расположении деревянной перегородки над заменяемой балкой в нижней части перегородки (посередине и по краям) выдалбливают сквозные гнезда для пропуска разгрузочных брусков. С обеих сторон гнезда опирают на прокладки, в свою очередь, опертые на перекрытие и воспринимающие нагрузку от перегородки. Усиление балок выполняют, как описано выше.

Дефектную балку перекрытия (под деревянной перегородкой) заменяют и другим способом. Посре-

дине перегородки (с обеих сторон) удаляют штукатурку полосой 12...15 см. На это место прибивают обрезные доски толщиной 4...5 и шириной 10 см. Такие же доски прибивают к полу по обе стороны перегородки. Подкосы верхним концом упирают в доски на перегородке, а нижним — в доски на полу. Опорные подкосы зажимают клиньями, чтобы при замене несущей балки перегородка не соскользнула вниз. При недостаточной несущей способности балок перекрытия под ними устанавливают временные опорные стойки.

## **8.6. РЕМОНТ**

### **ОКОННЫХ И ДВЕРНЫХ БЛОКОВ**

Тщательным осмотром оконных и дверных блоков определяют объем работы, необходимые материалы и инструменты для проведения ремонта.

Ремонт оконных и дверных коробок. Из-за образования конденсата чаще всего гнивает нижний элемент оконного блока и верхний элемент дверного блока. Дефектный участок коробки выдалбливают, заменяя его деталью из сосны соответствующего размера, которую приклеивают или прибивают, зашпательывая место стыка. Если дефект коробки значительных размеров, заменяют весь элемент (от угла до угла). В восстанавливаемом элементе выбирают необходимые пазы и устанавливают петли и другую фурнитуру.

При дефектах оконной или дверной коробки ее удаляют из проема и заменяют новой. Коробки в каменных стенах прибиты к деревянным пробкам и клиньям, в каркасных стенах — к стойкам. В зазор между коробкой и деревянной пробкой вставляют ножовочное полотно и перепиливают гвоздь. Таким приемом освобождаются от всех гвоздей, после чего коробку снимают из проема.

Прибитую к стойке каркасной стены коробку удалить труднее из-за ее плотного прижатия. В стык между коробкой и стойкой забивают лезвие топора, образуя зазор шириной 2...3 мм, куда просовывают полотно ножовки для перепиливания гвоздей.

Ремонт оконных створок предотвращает теплопотери и экономит топливо.

Такой ремонт необходим:

при загнивании нижних горизонтальных элементов обвязки и нижних концов вертикальных брусков обвязки, сливов и подоконников;

при появлении широких зазоров в притворах створок к коробке;

при не закрывающихся створках (из-за увлажнения).

При высыхании оконных створок, изготовленных из влажной древесины, их угловые соединения теряют прочность и выпадают контурные бруски обвязки. Закрепляют оконные створки шурупами, стальными уголками на шурупах (рис. 8.7, а), связывающих контурные бруски обвязки.

Створки окон без напlava, высыхая, образуют зазоры в притворе коробки. Такую створку снимают с петель, вынимают стекла, отвинчивают петли и строгают вертикальный брусок обвязки, где были петли, на глубину гнезд. Наклеивают приготовленную заранее рейку толщиной, равной соструганной части обвязки (рис. 8.7, б). Если приклеенная рейка выступает за грани створки, ее строгают заподлицо со створкой. Затем к створке привинчивают петли, стеклят ее и устанавливают в коробку.

При загнивании подоконника и нижней обвязки створки оконную створку снимают с петель, удаляют стекла и выпиливают дефектные места (рис. 8.7, в). Взамен вставляют вкладыши, аналогичные отпиленным, закрепляя их в стыках.

Вместо дефектного слива изготовляют новый, прикрепляя его на шипах и водостойком клее к нижнему бруску наружной створки.

Оконные створки, не закрывающиеся из-за разбухания или повторной окраски, строгают в местах притвора.

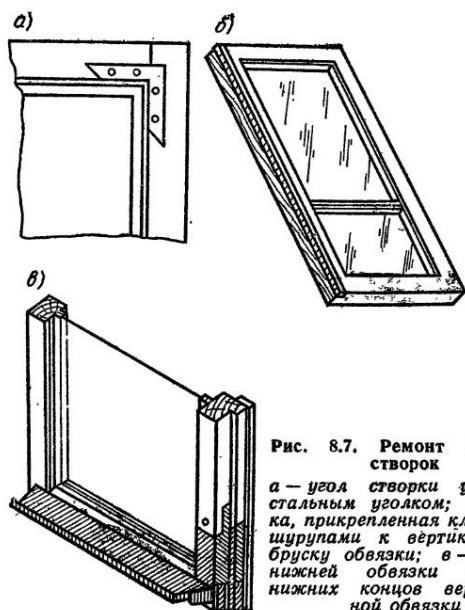
Ремонт дверных полотен обусловлен следующими причинами:

ослабло крепление петель из-за износа гнезда петли и отверстий шурупов;

повреждена нижняя часть вертикальной обвязки рамы дверного полотна;

повреждена нижняя горизонтальная обвязка рамы дверного полотна;

повреждена из-за повторной установки дверного замка вертикальная обвязка рамы дверного полотна;

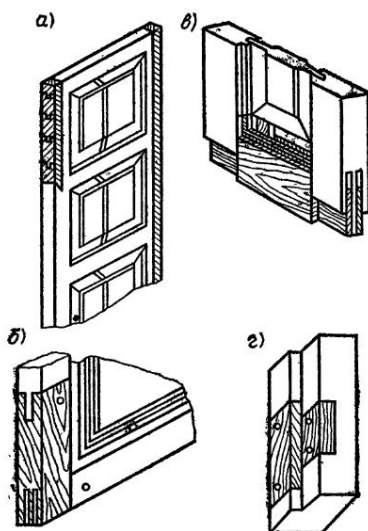
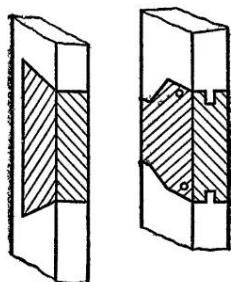


**Рис. 8.7. Ремонт оконных створок**

*а — угол створки укреплен стальным уголком; б — рейка, прикрепленная клеем или шурупами к вертикальному брусу обвязки; в — замена нижней обвязки створки, нижних концов вертикальной обвязки*

**Рис. 8.8. Ремонт двери**  
*а, б, г — вставка вкладыша;*  
*в — постановка новой детали*

**СОПРЯЖЕНИЕ ВКЛАДЫШЕЙ  
 С ОБВЯЗКОЙ**





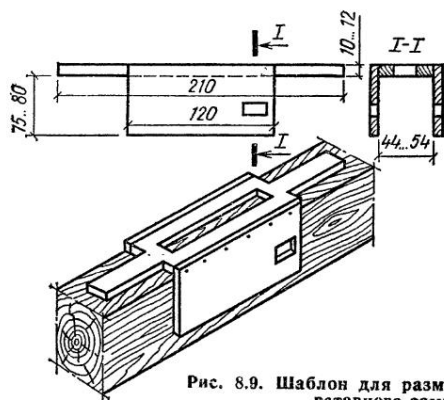


Рис. 8.9. Шаблон для разметки гнезда для вставного замка

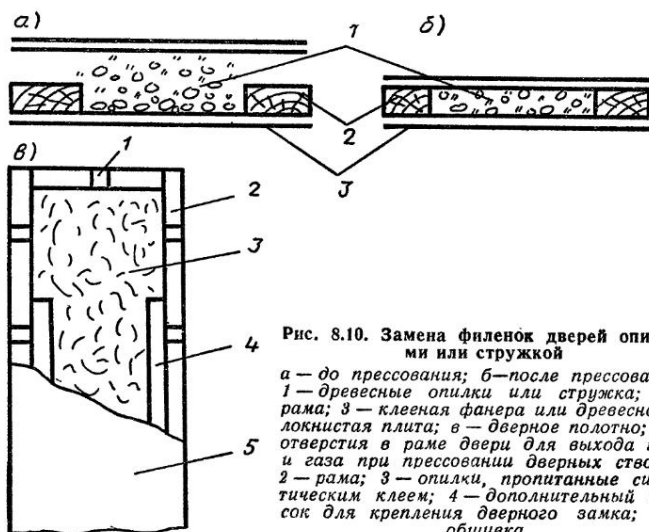


Рис. 8.10. Замена филенок дверей опилками или стружкой

а — до прессования; б — после прессования; 1 — древесные опилки или стружка; 2 — рама; 3 — клееная фанера или древесно-волокнистая плита; в — дверное полотно; 1 — отверстия в раме двери для выхода пара и газа при прессовании дверных створок; 2 — рама; 3 — опилки, пропитанные синтетическим клеем; 4 — дополнительный брусок для крепления дверного замка; 5 — обшивка

растрескались филенки дверного полотна.

Ослабление петель в навешенной двери устраняют, закрепляя более длинными шурупами. Для этого дверное полотно снимают с петель, а в отверстие винченного шурупа забивают деревянную пробку. При ослаблении петель в гнездах дефектное гнездо выдалбливают и на это место вставляют подготовленный деревянный вкладыш. Его размер не менее дву-

кратной длины петли (рис. 8.8, а). Вкладыш врезают в обвязку рамы и закрепляют клеем и шурупами.

Дефектный нижний конец вертикального элемента дверного полотна отпиливают и вставляют подготовленный вкладыш, соединяя его угловым шипом (рис. 8.8, б). При гнилой нижней горизонтальной обвязке дверного полотна двери снимают с петель. В углах нижняя обвязка связана шипом впотемок, который невозможно разобрать, без нарушения целостности рамы. Выдолбив шип, впотемок удаляют дефектный элемент. Новую деталь изготавливают по месту, вклеивая и привинчивая шурупами (рис. 8.8, в).

При многократной вставке дверного замка повреждается вертикальный элемент дверного полотна. Поврежденный участок обвязки удаляют, заменяя вставкой, как показано на рис. 8.8, г. Для точности установки замка пользуются шаблоном (рис. 8.9).

При появлении трещин в филенках двери их расширяют, забивая клинья. Замерив ширину щели и толщину филенки, изготавливают соответствующую деталь — вставку, забиваемую на клею в щель деревянным молотком. При повреждении всех филенок их заменяют опилками или стружками, пропитанными клеем синтетических смол (рис. 8.10). Заполнитель (опилки, стружка) помещают между обшивкой из фанеры или древесно-волокнутой плиты, приклеенной с обеих сторон дверного полотна. Такой ремонт филенок дверей выполняют в заводских условиях.

## 8.7. РЕМОНТ ПЕРЕГОРОДОК

Основные дефекты перегородок рассмотрены выше, за исключением осадки стен.

Ремонт деревянных перегородок, оштукатуренных или обшитых гипсокартонными листами, включает: выпрямление и укрепление дефектных перегородок; замену испорченных или изношенных элементов; уплотнение разошедшихся досок и реек; замену изношенных перегородок новыми; перенос перегородок, обусловленный изменением планировки помещения.

Для замены дефектной деревянной перегородки новой удаляют штукатурку или гипсокартонные лис-

ты. Затем топором, ломом или стамеской удаляют поврежденные элементы, заменяя их новыми.

При дефекте нижнего конца стойки перегородки его отпиливают, заменяя вставкой, соединенной в пол-дерева с оставшейся частью стойки. Стык закрепляют гвоздями. При замене концов у нескольких стоек их концы заменяют новыми постепенно.

При дефектах нижней обвязки перегородки ремонтируемую конструкцию временно закрепляют, как и при ремонте балок перекрытия. Если под перегородкой просел фундамент (на первом этаже), разбирают пол и перегородку и затем восстанавливают фундамент. После набора прочности фундамента укладывают гидроизоляцию и собирают перегородку (см. разд. 8).

При появлении трещин или качании перегородки в местах сопряжения с деревянной или каменной стеной дефектную перегородку выпрямляют, закрепляя глухарями к каменной стене. Предварительно в стене высверливают отверстия (наверху, внизу и посередине), куда забивают антисептированные деревянные пробки и глухари.

## **8.8. РЕМОНТ ПОЛА**

Сплачивание досок полов описано в разделе «Полы». Износ отдельных участков покрытия обусловлен неравномерной интенсивностью хождения по ним людей. Отдельные неровности покрытия выравнивают строганием. Доски пола (с большим износом) нумеруют, удаляют плинтусы, освобождают доски от лаг и, очистив пазы, переворачивая их обратной стороной, прибивают к лагам, соблюдая нумерацию. Отремонтированную поверхность пола строгают, шпательюют и окрашивают. Такой ремонт полов возможен лишь с досками, имеющими гладкую нижнюю сторону. Гладкую поверхность досок получают, строгая поперек волокон, под углом 25...35°.

При повреждении одной доски пола, ее топором и ломом освобождают от лаг. Освобожденную доску поднимают вверх, подкладывая подкладку и отпиливая дефектный участок, чтобы вновь вставленная доска укладывалась на две лаги. Нередко дефектную часть доски выдалбливают стамеской, освобождают от

лаг и убирают. Для установки доски-вкладыша строганием убирают нижний край паза (см. рис. 8.1). Гребень вкладыша входит в паз соседней доски, отсутствие нижней кромки паза облегчает сопряжение с гребнем прилегающей доски. При этом верхняя кромка паза доски-вкладыша опирается на гребень доски пола. Замену подряд четырех и более досок средней части пола выполняют одновременно. Ширина вновь вставляемых досок соответствует размеру ремонтируемого проема в полу. Сплачивая доски в паз и гребень, ударами молотка используют прокладку. После сплачивания досок пол не должен иметь зазоров.

Если в полах появились трещины и доски прибиты к лагам длинными гвоздями, которые трудно вытащить, зазоры очищают стальной щеткой, забивая в них рейки из сухой сосновой древесины по размерам зазоров. Рейки-вкладыши вставляют на клей или прибивают наискось гвоздиками, позволяющими строганием выровнять пол в местах заделки.

Полы на первом этаже из-за гниения заменяют уже через три-четыре года с начала эксплуатации. Иногда загнивают даже лаги, это обусловлено использованием влажных пиломатериалов, отсутствием проветривания подпольного пространства и другими причинами. При ремонте полов, если они заражены грибом, все гнилые части разобранного пола сжигают в 50 м от деревянного здания.

Обнаруженный в подполье мусор и другие органические вещества удаляют и закапывают на глубину 20 см. Для уничтожения грибковых спор обжигают паяльной лампой изнутри поверхность фундамента и внутренние поверхности стен на высоту 20 см. Обжигают также и нижнюю поверхность укладываемых лаг и досок, которые должны быть антисептированы. Настилка пола и устройство подполья такая же, как и при устройстве новых полов.

## 8.9. РЕМОНТ ДЕРЕВЯННЫХ ЛЕСТНИЦ

При капитальном ремонте лестницы сохраняют уклон, длину марша и число ступеней. При этом используют пиломатериалы I и II сорта.

Переустройство лестницы выполняют в следующей последовательности:

разборку начинают сверху, соблюдая правила безопасности;

пригодные для дальнейшего использования материалы складывают отдельно;

ступени новой лестницы изготавливают в соответствии с проектом;

сборку элементов лестницы начинают с площадки, затем устанавливают тетивы марша, ступени лестницы устанавливают снизу.

Изношенные и поврежденные части лестниц при ремонте заменяют новыми. Для удаления поврежденной ступени над ней с внутренней стороны тетивы марша выдалбливают косой паз нужной глубины и снимают ступень. На это место вставляют новую ступеньку, закрепляя клеем или гвоздями. В выдолбленный паз устанавливают рейку-вставку, закрепляя ее гвоздями.

Шатающиеся стойки перил закрепляют клиньями или стальными угольниками.

## **9 ■ Подготовка и отделка деревянных изделий**

Столярные изделия защищают от воздействия влаги, солнечных лучей, изменяющих цвета лицевой поверхности древесины. Различают прозрачную и непрозрачную отделку поверхности. Прозрачная отделка сохраняет и выделяет текстуру древесины, а непрозрачная — закрывает ее.

### **9.1. ПРОЗРАЧНАЯ ОТДЕЛКА**

Встроенную мебель, дверные полотна, паркетные полы, имеют прозрачную отделку.

Подготовка поверхности к прозрачной отделке. Предусматриваются следующие операции: циклевание, шлифование, отбеливание, снятие ворса, грунтование. Их выполняют в следующей последовательности.

Циклеванием на станке выравнивают поверхность древесины. При небольших объемах работ циклевание выполняют вручную (циклей), строгают фуганком.

Сухая твердолиственная древесина (дуб, ясень, красное дерево, орех и т. п.) хорошо циклюется. Циклюют древесину вдоль волокон или наискось. Оконные переплеты не циклюют на станке из-за того, что один из брусков обвязки будет циклеваться поперек волокон. Циклевальный нож меняют 2...3 раза в течение смены.

Выциклеванную поверхность шлифуют шкуркой различной зернистости абразива. Плоские криволинейные и профильные поверхности, вогнутые поверхности шлифуют на шлифовальном станке. Зернистость (номер) шлифовальной шкурки зависит от степени отделки поверхности. Вращающиеся вальцы шлифовального станка одновременно покачиваются, что повышает качество отделки, при движении вальцов в вертикальном направлении устраняется появление царапин на шлифуемой поверхности.

Пятна на поверхности после прозрачной отделки будут выделяться сильнее. Ликвидируют пятна, отбеливая поверхность. Пятна глицеринового клея удаляют с поверхности древесины проволочной щеткой, предварительно смочив поверхность до набухания клея. Затем поверхность промывают водой и сушат.

Поверхность древесины после удаления пятен имеет неодинаковый тон, требующий отбеливания поверхности. Для отбеливания применяют 15 %-ный раствор перекиси водорода в воде с примесью нашатырного спирта, чтобы смесь имела сильный запах.

Поверхность после отбеливания детали шлифуют мелкозернистой шкуркой. При этом на поверхности древесины появляется ворс. Для удаления ворса поверхность древесины смачивают увлажненной губкой или тампоном, от чего ворс поднимается. Затем древесину сушат 1,5 ч (при температуре не ниже 18 °С) и шлифуют, удаляя ворс.

Грунтовка поверхности древесины усиливает ее естественный тон, а также имитируют текстуру ценных пород. По глубине проникновения красителя в древесину различают грунтование поверхностное и глубокое.

В качестве грунта применяют органические и анилиновые красители. Коричневые красители растительного происхождения получают из коры яблони, черные — из ольхи, синие — из греихи. Органические

красители более стойки к воздействию солнечного света. Анилиновые или искусственные красители получают при сухой перегонке каменного угля. Используют также ореховый бейц (протравливание) и клеевые красители.

Раствор красителя готовят так: в горячую воду (60...70 °С) насыпают необходимое количество красителя (табл. 9.7) и непрерывно перемешивают раствор до полного растворения красителя. Приготовленный раствор отстаивается около 48 ч, затем переливают в другую посуду, не взбалтывая осадок. Полученным раствором покрывают поверхность древесины с помощью пульверизатора, кисти, губки или тампона из чистой хлопчатобумажной ткани. Предварительно поверхность смачивают водой. После смачивания поверхности древесины раствором красителя, ее вытирают насухо выжатой губкой или тампоном из ткани. Окрашенная поверхность сохнет 1,5 ч при температуре не ниже 18 °С, затем ее натирают пастой до блеска.

Гладкую поверхность получают, применяя порозаполнители, например КФ-1.

Прозрачная отделка поверхности столярных изделий: вошение, лакировка и полировка.

Поверхности изделий, подготовленные к отделке, покрывают воском. Восковая мастика, хорошо заполняющая поры, не требует грунтовки. Наносят мастику тонким слоем кистью с коротким и жестким ворсом. Затем поверхность сохнет 24 ч (при температуре 18...20 °С). После этого поверхность изделия полируют сукном до равномерно зеркального блеска.

Для лакировки применяют спиртовой, нитроцеллюлозный и другие лаки. Их наносят тампоном из льняной ткани. Лаком смачивают тампон (а не наоборот). Наносят лак вдоль волокон, не давая ему стекать. Вторично лакируют поверхность, а когда лак впитается и просохнет, предварительно шлифуют 3...5 раз мелкозернистой шкуркой до получения блестящей поверхности. Лакировку выполняют с помощью стационарного оборудования, ускоряющего рабочий процесс и повышающего качество отделки. При этом пользуются распылителем краски СО-20Б.

Полировка включает: грунтовку, первую, вторую и третью полировки.

**Т а б л и ц а 9.1. Красители древесины и их растворители**

| Состав раствора красителя                                                                                                            | Количество<br>на<br>1 л воды  | Область применения                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Ореховая протрава (бейц)<br>Коричневый краситель                                                                                     | 10<br>1                       | Для окрашивания в красно-коричневый цвет древесины березы, бука и дуба             |
| Ореховая протрава (бейц)<br>Краситель «Рубин»<br>Кислый желтый крон Н<br>Хром коричневый К<br>Кислый хром черный<br>Нашатырный спирт | 20<br>2<br>2<br>10<br>3<br>10 | Для окрашивания древесины березы в красно-коричневый цвет<br>То же<br>»<br>»       |
| Ореховая протрава                                                                                                                    | 20                            | Для окрашивания изделий под цвет орехового дерева                                  |
| Протрава № 10                                                                                                                        | 2                             | То же                                                                              |
| Кислый хромовый коричневый                                                                                                           | 15                            | Для окрашивания в коричневый цвет древесины бука, березы, сосны, ели и лиственницы |
| Уксусная кислота                                                                                                                     | 15                            | То же                                                                              |
| Алюминиевый алаун                                                                                                                    | 15                            | »                                                                                  |
| Растворимый в воде нигрозин                                                                                                          | 50                            | Для окрашивания в черный цвет древесины бука, граба и осины                        |

Грунтовку выполняют густой политурой, содержащей 10...12 % смолы. При грунтовке поверхности изделия тампон передвигают по спирали. На обрабатываемую поверхность наносят несколько слоев политуры. Грунтовку поверхности заканчивают, когда не видны поры и поверхность станет гладкой и блестящей. Ровные поверхности полируют станком ПП-3, выполняющим заполнение пор, шлифовку лакированных поверхностей, выравнивание лака и полирование.



Полирование — наиболее продолжительный и трудоемкий процесс прозрачной отделки древесины. Полируют только мебель высшего класса и лицевые поверхности встроенной мебели. Полированная поверхность четко выделяет текстуру древесины, особенно карельской березы, ореха и красного дерева.

Первая полировка придает поверхности блеск, делает ее гладкой и прочной, для чего применяют 8...10 %-ную шеллачную политуру в смеси с порошком из пемзы. Поверхность полируют до равномерно зеркального блеска.

При второй полировке используют те же материалы, что и при первой, но только меняется характер движения тампона.

Первая и вторая полировки отличаются от грунтования более быстрыми темпами. Процесс полирования нельзя прерывать или отрывать тампон от обрабатываемой поверхности.

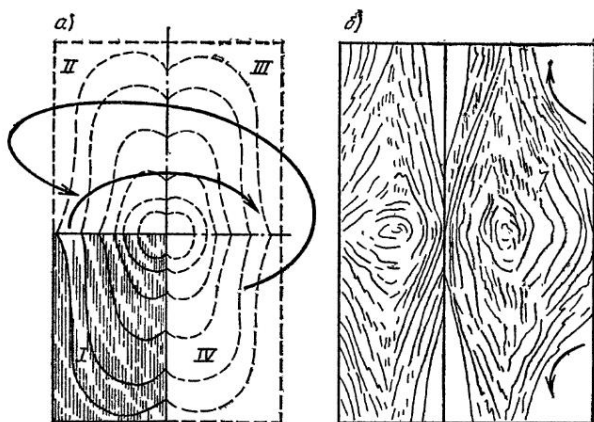
Третью полировку выполняют 5...7 %-ной политуры (без пемзового порошка) в быстром темпе. Поверхность отполируется равномерно, если на нее нанесена пленка политуры одинаковой толщины.

Отделочный материал, нанесенный на поверхность древесины, после грунтовки и полирования должен высохнуть. При этом соблюдают следующие интервалы: поле грунтования — 5 сут, после первой полировки — 6 сут, после второй — 12 сут, продолжительность третьей полировки определяют по фактической сушке поверхности. Полирование поверхности завершается снятием жирового слоя с помощью тампона, увлажненного спиртом.

## **9.2. ОБЛИЦОВКА ПОВЕРХНОСТИ НОЖЕВОЙ ФАНЕРОЙ**

Поверхность древесины из сосны, ели, липы, древесно-стружечных плит и др. облицовывают ножевой фанерой ценных пород (фанерование). Для качественной отделки поверхности клееной, лущеной или ножевой фанерой учитывают ряд условий.

При отношении толщины детали к ее ширине 1 : 1...1 : 2, облицовку фанерой выполняют с одной стороны, при ширине детали, превышающей ее толщину в 2 раза, — облицовку выполняют с двух сторон детали. Ес-



**Рис. 9.1. Укладка шпона из ножевой фанеры с учетом рисунка текстуры при облицовывании крышки стола**

*а — комплект шпона ножевой фанеры из четырех листов с симметрично расположенной текстурой; б — то же, с восемью листами ножевой фанеры с одинаковой текстурой*

ли деталь будут полировать, то облицовку следует выполнять в 2 слоя ножевой фанеры, располагая волокна на лицевой стороне под углом 90 или 45°.

Облицовка поверхности ножевой или лущеной фанерой включает: подготовку поверхности, подготовку шпона ножевой или лущеной фанеры и его наклеивание.

Облицовку (фанерование) поверхности стола выполняют из четырех кусков ножевой фанеры (рис. 9.1—I...IV), расположенных рядом в одном пакете. Если поверхность фанеруется восемью и более листами ножевой фанеры, то их укладывают, как показано на рис. 9.1.

### 9.3. НЕПРОЗРАЧНАЯ ОТДЕЛКА

Поверхности изделий из древесины окрашивают, при этом текстура закрывается и получается непрозрачная отделка.

Непрозрачная отделка предусматривает заделку дефектов, обессмоливание, грунтовку поверхности, шпатлевание и шлифование.

Дефекты поверхности (сучки, отверстия от выпав-

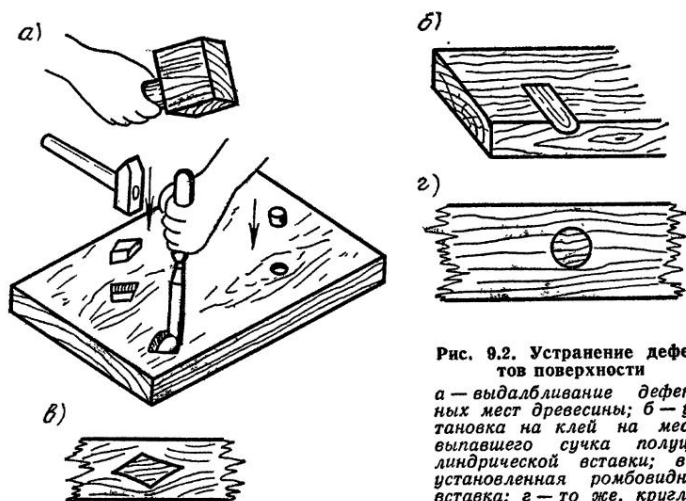


Рис. 9.2. Устранение дефектов поверхности

а — выдалбливание дефектных мест древесины; б — установка на клей на месте вылавшего сучка полусилиндрической вставки; в — установленная ромбовидная вставка; г — то же, круглая вставка

ших сучков, механические повреждения и трещины) высверливают или выдалбливают. Такие места заделывают пробками-вкладышами, вставленными и совпадающими с древесиной детали (рис. 9.2). После высыхания клея поверхность строгают.

Ускоряет эту работу использование полуавтомата СБСА. Он высверливает дефектное место и заделывает его. Рабочий, обслуживающий полуавтомат, берет две детали: одну с дефектом, другую — для изготовления вкладыша. Первую он помещает под сверло, вторую — под цилиндрическую пилу. Далее рабочий ножной педалью запускает полуавтомат — шпиндель слева высверливает дефектное место, а справа изготавливает вкладыш. Затем в подготовленное отверстие подается клей и вставляется вкладыш. Высверленные отверстия и вкладыши имеют круглую форму; глубина отверстия, т. е. толщина вкладыша — 4...20, диаметр — 25 см.

Для обессмоливания древесину смачивают раствором ацетона и соды. Не используют смолистую древесину, так как смола проступает и после отделки поверхности.

Для грунтовки применяют олифу с добавкой 10...15 % пигмента. Слифу нередко заменяют окселем. По-

верхность оконных и дверных блоков и других изделий грунтуют в один слой кистью или пульверизатором. Высыхает грунтовка в течение 24 ч.

Выпускаются различные составы грунтовок (№ 138, № 147 и Б-329) для однослойного покрытия этими составами. Покрытие одним слоем такой грунтовки закрывает текстуру древесины.

После высыхания грунта поверхность древесины шлифуют шкуркой.

Шпатлюя поверхность древесины, закрывают оставшиеся на ней дефекты: небольшие впадины, трещины, шероховатость торцов и т.д. Для повышения качества отделки шпатлюют всю поверхность древесины с помощью пульверизатора. Для первого слоя шпатлевки используют густую смесь, для повторного — более жидкую консистенцию. Для равномерного покрытия всех дефектов поверхности шпатлевку наносят сначала поперек волокон древесины, затем — вдоль.

После высыхания первого слоя шпатлевки, поверхность шлифуют шкуркой средней зернистости вручную или на шлифовальном станке. Используют портативный ручной шлифовальный станок (см. разд. 7). После шлифования поверхность древесины гладкая, без полос, без видимых царапин от абразивных зерен шлифовальной шкурки и других дефектов. После этого приступают к отделке поверхности.

Для непрозрачной отделки поверхности используют масляные, эмалевые и клеевые краски, а также нитроэмали и масляные эмали. Окрашивая поверхность, закрывают текстуру древесины, на поверхности образуется твердая, тонкая пленка.

Отделка древесины масляными и эмалевыми красками предохраняет поверхность от влаги, ее можно мыть. Масляными и эмалевыми красками поверхность древесины покрывают 2...3 раза. Качественную отделку получают, шлифуя и полируя поверхность спиртовой или шеллачной политуры.

Масляные и эмалевые краски состоят из пигмента (красителя) и вещества, образующего пленку покрытия. У масляных красок пленка покрытия образуется при высыхании олифы, у эмалей — различных лаков.

С масляными красками конкурируют эмали, кото-

рые быстрее сохнут и дают более блестящую поверхность, чем масляные краски.

Масляными красками и эмалями не работают на солнце, при длительной сухой и жаркой погоде. Не допускается применять масляные краски на влажной поверхности (например, не полностью высохла поверхность фасада).

Древесину окрашивают клеевыми красками, если она находится в сухом помещении, у такой краски слабое сцепление с поверхностью. Клеевая краска легко стирается, однако поверхности, покрытые такой краской, становятся водостойкими, если они хорошо просохли и покрыты концентрированным раствором алауна или танина. Для придания блеска окрашенной поверхности в клеевую краску добавляют тальк (на 1 л краски 5 г талька). Поверхности под клеевую окраску не грунтуют и не шпатлюют составами, содержащими олифу, так как эта краска с ними плохо сцепляется.

Поверхность древесины отделывают металлом, инкрустацией, интарсией, аэрографией, имитацией текстуры, декоративным пластиком, а также клееной фанерой.

## **10. Парники и теплицы**

Для быстрого созревания овощей и выращивания зимой цветов необходимы парники и теплицы. Для них выбирают место, защищенное деревьями и кустарником от холодных северных ветров. При выращивании культур непосредственно в грунте уровень грунтовых вод не должен быть ближе 1 м от поверхности земли.

В разделе рассмотрены парники и теплицы, построенные из пиломатериалов.

### **10.1. ПАРНИК**

Несложную конструкцию парника из пиломатериалов изготавливают из обрезных досок толщиной 4...5 и шириной 20...30 см, без сучков (допускаются сучки диаметром до 1 см, сросшиеся с древесиной). Доски ан-

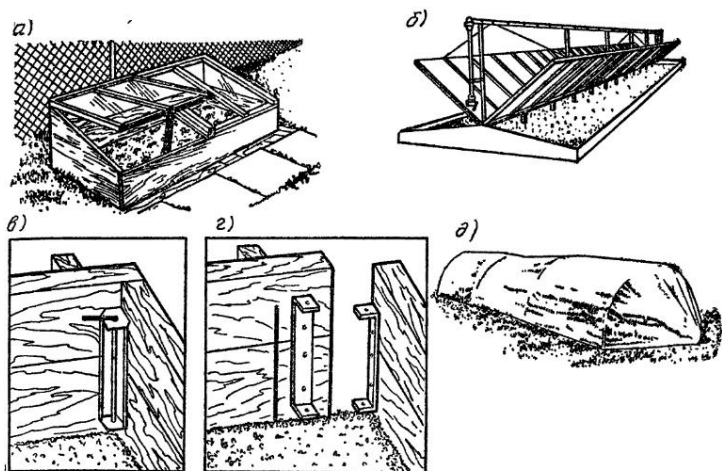


Рис. 10.1. Парники

*а — односкатный; б — двускатный; в — угол парника в собранном состоянии; г — то же, в разобранном состоянии; д — из дугообразно изогнутых труб с натянутой полиэтиленовой пленкой*

тисептируют. Из них сколачивают прямоугольный ящик без дна.

По конструкции парники бывают односкатные (рис. 10.1, а) или двускатные (рис. 10.1, б), которые подразделяются на стационарные и передвижные или сборные и разборные.

Односкатный парник для лучшего использования солнечного света и тепла располагают продольной осью с запада на восток, двускатный — с юга на север с поворотом южного конца на  $15^\circ$  к западу. У односкатного парника наклон в южную сторону должен быть на  $6...8^\circ$ , т.е. верх доски, обращенной к югу коробки, ниже противоположной доски на  $12...28$  см. У двускатного парника верх коробки имеет одинаковую высоту. Ширина односкатных и двускатных парников зависит от длины парниковой рамы, а их длина — от места, выделенного под парник.

Для устройства стационарного односкатного парника в углах будущего парника забивают заостренные одним концом колья диаметром  $8...10$ , длиной  $60...70$  см. Дополнительно забивают колья по периметру

парника с шагом 1,5...2 м. Доски, прибитые к кольям, образуют коробку. Вместо кольев применяют бруски сечением 6×6 м.

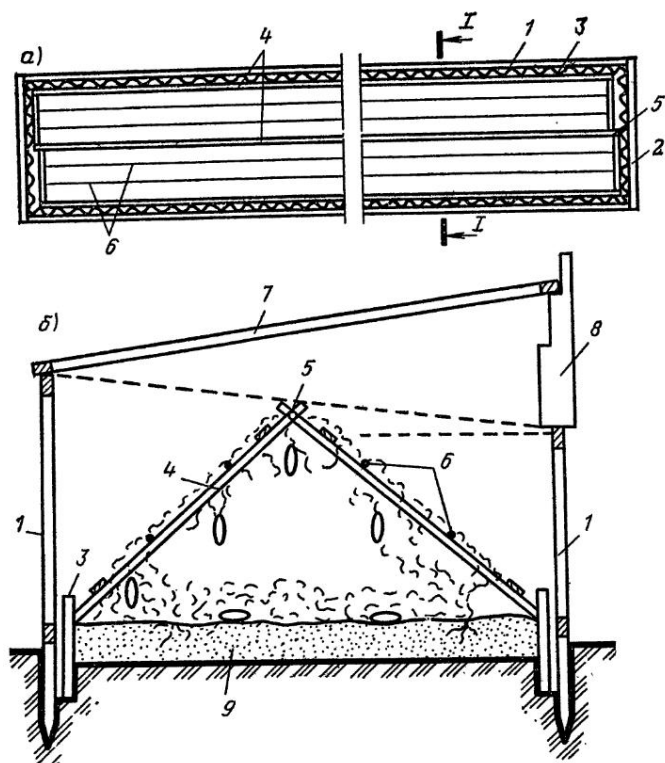
В разборном односкатном или двускатном парнике колья (бруски) в грунт не забивают. Из дощатых стенок образуют углы, а для парников длиной 3 м и более удлиняют и боковые стенки коробки. Для предупреждения осадки разборного парника под стенки коробки (через 2 м) кладут деревянные или в полкирпича подставки. Углы коробки парника соединяют П-образными деталями из плоской стали сечением 1×5 см с помощью цилиндрического стержня, показанного на рис. 10.1, в и г. Это обеспечивает удобную сборку парника весной и разборку осенью, увеличивая срок эксплуатации деревянной коробки.

С наступлением теплой погоды отпадает необходимость в рамах, закрывающих парник в ночное время. В парник помещают, сбитый гвоздями из реек и соединяемый вверху шарниром штатив, поддерживающий растущие огуречные плети (рис. 10.2, б).

По соображениям экономии материалов и площади рациональны двускатные парники. Их ширина до 3 м. Парник накрывают двумя рядами рам шириной в полпарника с противоположными наклонами. Каждую половину парника накрывают рамой с натянутой на нее полиэтиленовой пленкой. Для закрепления пленки поперек рамы с шагом 50...60 см устанавливают бруски. Обе рамы поднимают одновременно, вращая рукояткой вал с зубчатой передачей. Этим обеспечивается проветривание парника. Такая конструкция проветривания парников была широко распространена в довоенной Латвии.

Для проветривания парника на каждой его стороне устраивают сворачиваемую на рейку или трубу пленку или пленку, натянутую на полукруглые пластмассовые трубы.

Парники, изготовленные из досок, требуют расхода дефицитной древесины, имеют ограниченный срок эксплуатации и имеют тень от южной стенки коробки, замедляющую рост первого ряда растений. Эти недостатки устранимы, если при изготовлении односкатных, двускатных сборно-разборных парников рамной конструкции, такую раму собирают из реек сечением 4×5 см (без сучков), натягивая на нее полиэтилено-



**Рис. 10.2. Сборно-разборный парник с натягиваемой на раму полиэтиленовой пленкой**

*а — план; б — поперечный разрез; 1 — продольные щиты; 2 — поперечные щиты; 3 —  $\frac{1}{4}$  асбестоцементного листа; 4 — штатив из реечной обрешетки; 5 — шарнир; 6 — проволока; 7 — рама с натянутой на нее полиэтиленовой пленкой; 8 — упор для рамы; 9 — почва*

вую пленку. Высота рамы парника определяется видом выращиваемой культуры. Для редиса, салата, цветной капусты и других низкорослых растений рама высотой 25...40 см, для огурцов и помидоров коробки делают высотой 60...80 см и длиной до 3...5 м (см. рис. 10.2). Такая высота коробки парника предназначена на период возможных заморозков.

Бруски рамной коробки парника соединяют вполдерева и закрепляют шурупами. В углы коробки забивают бруски, заостренные на одном конце. Концевые рамы парника изготовляют из брусков. Раму ко-



робки и покрытия обтягивают полиэтиленовой пленкой. Двухслойное покрытие из полиэтиленовой пленки образует воздушный промежуток в 4 см, защищающий растения от заморозков и небольших морозов до  $-5^{\circ}\text{C}$ . Такое покрытие обладает в 2 раза большей теплозащитой, чем ограждение из стекла толщиной 3 мм. Для натяжения полиэтиленовой пленки (при двойном покрытии) так, чтобы при ветре пленки не соприкасались между собой, рама должна иметь поперечины, закрепленные с шагом до 60 см. Для двойного покрытия парников рамной конструкции используют пленки полиэфирных смол с арматурой из стекловолокна.

Односкатные рамные парники для выращивания огурцов при двурядном расположении растений могут быть шириной 80...90 см.

## **10.2. ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛИЦ**

Теплицы — это капитальные постройки с несущими фермами и стеклянным ограждением или несложные реечные каркасы, покрытые полиэтиленовой пленкой. Срок эксплуатации теплиц с реечным каркасом — короткий, однако они значительно дешевле капитальных теплиц. Стоимость теплицы определяется видом выращиваемой культуры, встроенным оборудованием (отопление, орошение, удобрение, вентиляция и др.).

Теплицы подразделяются на односкатные, двухскатные, блочные, палаточного типа, ангарного типа и теплицы из парников рам.

### **ОДНОСКАТНЫЕ ТЕПЛИЦЫ**

Односкатные теплицы имеют ширину 3...4,5 м. Их размещают у южных стен жилых домов или хозяйственных построек, у специально построенной стены. Максимальная длина теплицы зависит от длины стены, к которой она примыкает. С односкатной теплицы устраивают косое (рис. 10.3, а) или вертикальное боковое остекление (рис. 10.3, б).

Несущей конструкцией односкатной теплицы является полуферма. Ее строят из обрезных антисептированных досок толщиной 4...5 и шириной 7,5...10 см.

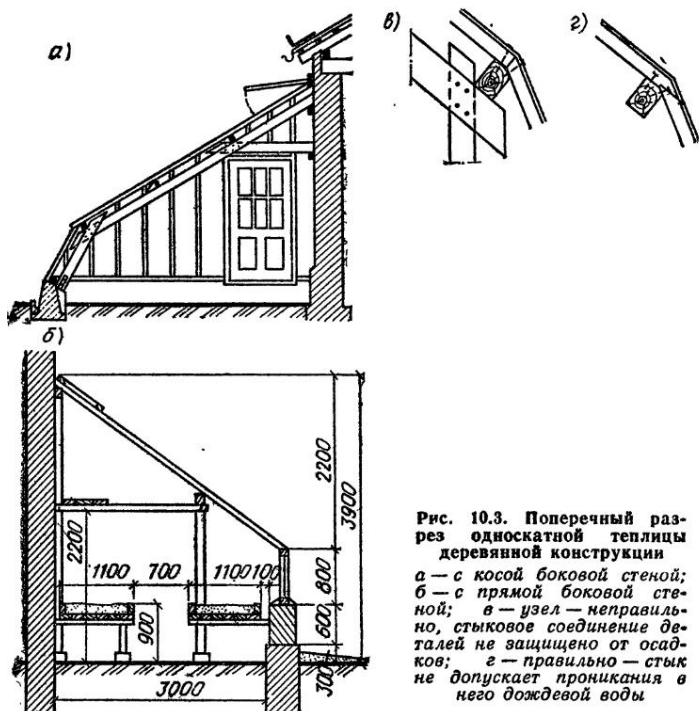


Рис. 10.3. Поперечный разрез односкатной теплицы деревянной конструкции

а — с косой боковой стеной; б — с прямой боковой стеной; в — узел — неправильно, стыковое соединение деталей не защищено от осадков; г — правильно — стык не допускает проникания в него дождевой воды

Устойчивость конструкции теплицы зависит от соединения ската крыши с боковой стенкой. В месте стыка у обоих элементов (стенки и ската) устраивают ромбовидные пазы глубиной 1 см. Стык дополнительно закрепляют четырьмя болтами с шайбами и гайками. Шайбы размещают на обоих концах болтов, чтобы не допустить заглубления в древесину головки и гайки болта. Основание полуферм устанавливают между двумя анкерами из плоского металла с поперечным сечением  $1 \times 5$  см, забетонированными в фундаменте. Опорный узел закрепляют двумя болтами с гайками. Между деревянными элементами полуфермы и фундаментом оставляют зазор 1 см, предохраняющий древесину от загнивания. При гидроизоляции по верху фундамента зазор не предусматривают. Верхний конец полуфермы примыкает к стене и закреплен гвоздями или глухарями, в зависимости от материала стены.

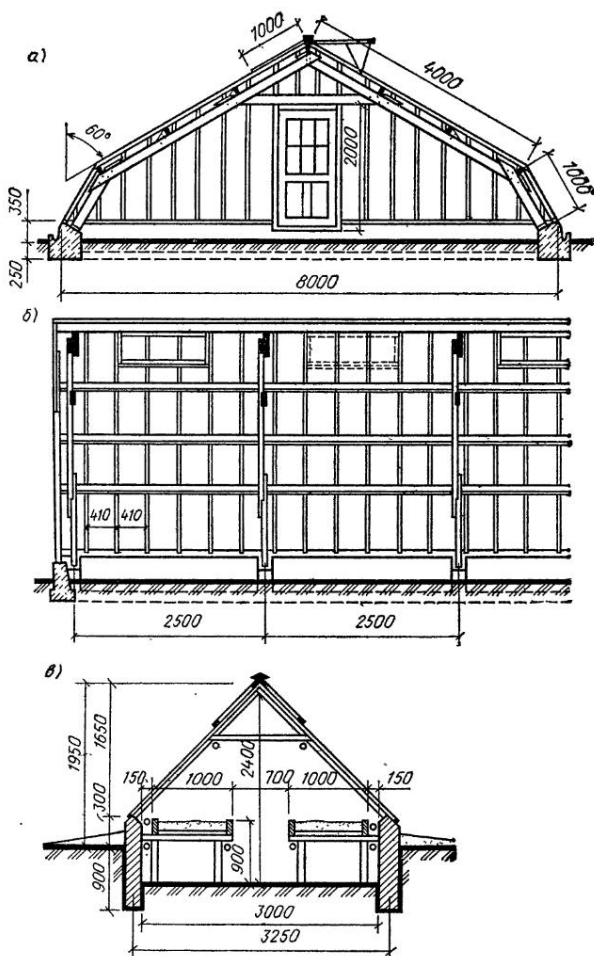
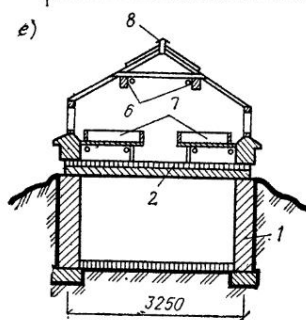
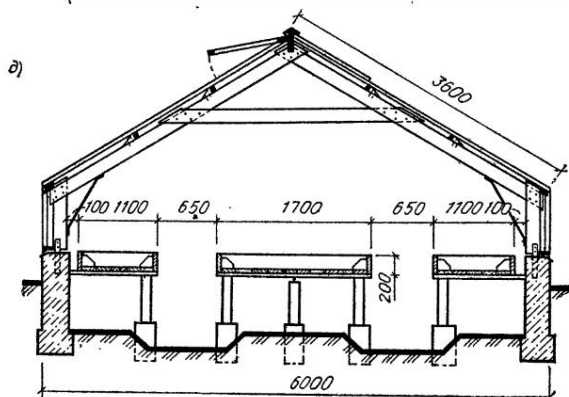
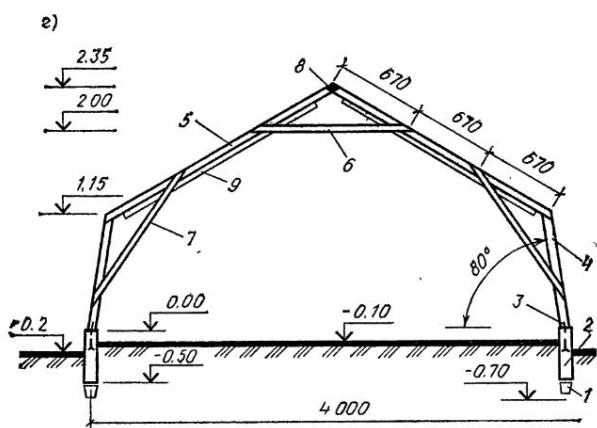


Рис. 10.4. Поперечные разрезы двускатных теплиц деревянной конструкции  
 а, д — с косыми боковыми стенами; б — продольный разрез теплицы с косыми боковыми стенами; в — без боковых стен; г — с вертикальными боковыми стенами; е — теплица с вертикальными боковыми стенами над гаражом или погребом

Полуфермы устанавливают с шагом 2...2,75 м. Затем по верху полуферм в двух...четырех местах прибивают стяжки-прогоны сечением 5×10 см. К ним, а также в торцах теплицы с шагом 40...50 см прибивают шпросы, т. е. рейки из древесины хвойных пород (без



сучков), сечением 3,5...4,5×5...7,5 см. На торцевых стенах теплицы шпросы имеют меньшее сечение. Их не желательно сращивать по длине, так как стыки шпросов трудно защищать от дождя. Шпросы скоса крыши и боковой стены соединяют, как показано на рис. 10.3, узел А.

Боковая стенка теплицы в зависимости от выращиваемой культуры имеет высоту 0,9...1,8 м.

В каркасных односкатных теплицах (рис. 10.3, б) средний ряд шпрос опирают на стяжку-прогон и стойку, прибитую к опорной стене. Каркас теплицы выполняют из брусьев сечением 7,5×7,5 см. Вертикальную боковую стенку теплицы выполняют из профилированных брусков (верхнего и нижнего). Их соединяют со стойками такого же размера или непосредственно со шпросами.

Растения в такой теплице выращивают на полках из досок толщиной 3,5...4,5 см. Высота боковых стенок полки 20...25 см. Полки опирают на стяжки-прогоны и стойки. Между стенкой фундамента и полкой оставляют промежуток 5...7 см. Для выращивания рассады предусмотрена специальная полка, подвешенная на стальных держателях к стяжкам-прогонам. Это позволяет использовать объем теплицы.

## ДВУСКАТНЫЕ ТЕПЛИЦЫ

Двускатные теплицы (продольной осью) размещают в направлении север — юг с отклонением на запад на 15...20°. При такой ориентации остекленные поверхности теплицы освещаются и прогреваются одинаково интенсивно.

Крыши теплиц в прибалтийских странах (во избежание скопления снега) имеют уклон 24°. Увеличение уклона крыши до 30° увеличивает расход пиломатериалов, стекла и затраты на отопление теплиц.

Ширина двускатных теплиц 3...5 м. Длина неотапливаемых теплиц ненормирована, а отапливаемых зависит от способа отопления. Теплицы с печным отоплением имеют длину до 15 м, с центральным отоплением — 30...40 м (при естественной циркуляции горячей воды). Теплицы более 40 м имеют электронасос. Высота двускатной теплицы в пределах 2,5...4,8 м.

Двускатные теплицы имеют косое (рис. 10.4, а, б)

или вертикальное боковое застекление (рис. 10.4, г) и не имеют бокового застекления (рис. 10.4, в), при этом теплица установлена на фундаменте.

Неотапливаемые теплицы предназначены для выращивания редиса, салата, отапливаемые — помидоров, цветов и огурцов. Такие теплицы в довоенной Латвии строили шириной в 3,25 м, с крутым — 40...45° застеклением (со шпросами). Верхние концы шпрос двускатных теплиц отпиливают косо и прибивают к доске конька крыши. Поверх доски конька укладывают вторую доску и двускатное покрытие из оцинкованной стали.

Культуры в двускатной теплице выращивают непосредственно в почве и на полках. В зависимости от ширины теплицы устанавливают 2...4 полки с дорожками для ухода за культурами.

При возведении нескольких двускатных теплиц их размещают на 1,5...3 м друг от друга, а их северный торец объединяет односкатный застекленный коридор. В отдельной стоящей двускатной теплице в северном торце устраивают тамбур, используемый для хранения садового инвентаря, в отапливаемых теплицах размещают котел центрального отопления с запасом топлива.

## БЛОЧНЫЕ ТЕПЛИЦЫ

Блочные теплицы объединяют в единый блок несколько двускатных теплиц, перекрытых общей зубчатой крышей. Между блоками отсутствуют перегородки. В продольных стенах крыша опирается на деревянные прогоны и стойки. Овощи в такой теплице выращивают непосредственно в почве. Недостатком таких теплиц является скапливание снега в пониженных местах крыши (между блоками).

## ТЕПЛИЦЫ ИЗ ПАРНИКОВЫХ РАМ

Теплицы с парниковыми рамами возводят (как временный вариант) с односкатной или двускатной крышей. Несущий каркас теплицы выполняют из пиломатериалов сечением 5×7,5 см или из круглого леса диаметром 10 см. Размеры каркаса теплицы увязывают с размером стандартных парниковых рам.

Для удобства ухода за растениями дорожку углубляют на 50...60 см, укрепляя края асбестоцементными листами.

Окон в таких теплицах для проветривания не предусматривают. Для проветривания на скате крыши или в боковой стене поднимают или отодвигают парниковые рамы.

## ОСТЕКЛЕНИЕ ПАРНИКОВ И ТЕПЛИЦ

Продолжительность эксплуатации остекленных парников и теплиц зависит от правильности нарезки стекол, укладки их в пазах шпрос и обмазки замазкой. Грязное, мокрое и холодное стекло не режут стеклорезом, так как трещина пойдет не по линии реза.

Парниковые рамы и шпросы теплиц антисептируют, окрашивают белой краской, стойкой к атмосферным воздействиям. Стекла нарезают по размерам, чтобы между краями нарезанного листа и ребром шпроса оставался зазор 1,5... 2 мм, обеспечивающий расширение стекла при солнечном нагреве.

Для нарезания стекла используют трехроликовый стеклорез. Одним роликом нарезают 200...300 мм стекла. Опытный мастер вырезает стекло нужного размера, положив его на парниковую раму, чтобы видеть через стекло зазор между ребром шпроса и линией реза листа.

Важной задачей стекольщика является приготовление замазки и выбор для нее необходимых компонентов. Замазку готовят из олифы на натуральном льняном масле и размельченного мела. Такая замазка не пропускает воду, не отлетает, прочна к механическим воздействиям. Приготавливают замазку так. На доску насыпают мел, делают посередине углубление, наливают в него олифу, размешивают смесь до пластического состояния деревянной лопаточкой. Затем замазку мнут руками. Приготовленная таким образом замазка готова к употреблению.

Для приготовления замазки на 0,5 л олифы берут 75...125 г мелкомолотого мела, просушенного при температуре 100...120 °С, тогда замазка получается прочной.

При отсутствии олифы из естественного льняного масла замазку готовят из следующих компонен-

тов: 1...5 ч массы битума, 3 ч массы керосина, 1 ч массы портландцемента, 1 ч массы песка, 1...2 ч массы канифоли, 1...5 ч керосина и размельченный мел по необходимости. Замазку приготавливают на обезжиренном молоке: 1 ч обезжиренного молока, 4 ч порошка гашеной извести, 1 ч просеянной древесной золы, 1 ч порошка гашеной извести и вода по необходимости.

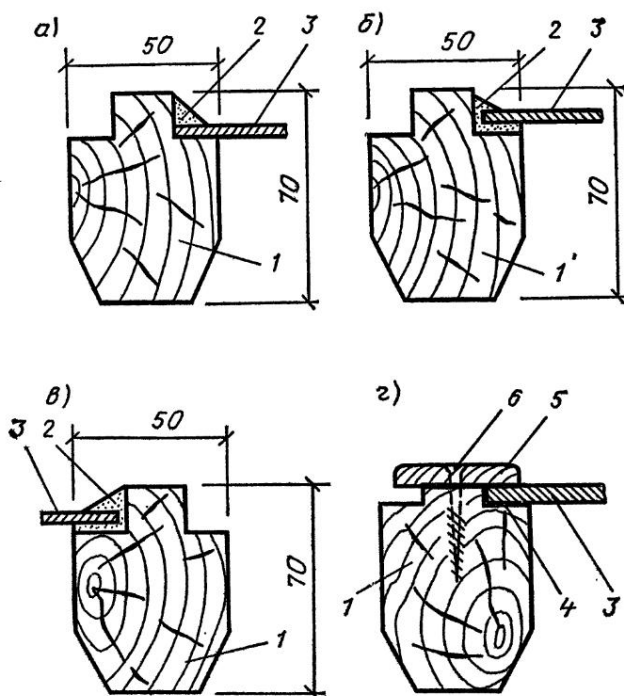
Просеянные известь и золу смешивают с водой до получения пластичной смеси. Приготовленная замазка (по двум последним рецептам) хорошо затвердевает, не трескается и достаточно прочная. Единственный недостаток — недостаточная прочность к ударным воздействиям, например при падении вертикально поставленной парниковой рамы. Замазку приготавливают на петролатуме по рецепту: 10...3 кг петролатума, 1...5 кг олифы «Оксоль», 5 кг мела мелкого помола (высушенного). В петролатум, нагретый (в водяной ванне) до 50 °С, наливают олифу «Оксоль», перемешивая засыпают мел до получения замазки необходимой вязкости.

Остекление начинают с нижней части парниковой рамы или теплицы.

Недопустимо укладывать замазку в паз шпроса на верхний край стекла (рис. 10.5, а) или на кромках края листа (рис. 10.5, б). Прежде всего необходимо замазкой смазать пазы шпросов, уложив на них стекло, прижимая и выдавливая замазку в зазор между ребром шпроса и кромками вставляемого стекла. Затем добавив замазку поверх стекла, выглаживают ножом, перекрывая кромки стекла на 3...4 мм (рис. 10.5, в). Установленное стекло закрепляют в пазу двумя гвоздиками (без головок). Стекла длиной 50...60 см в каждой кромке закрепляют тремя гвоздиками. Один гвоздь забивают в боковую кромку ребра так, чтобы стекло не соскользнуло вниз. Следующее стекло укладывают на предыдущее по направлению стока воды внахлестку, перекрывая его кромку на 1,5 см. Большой размер нахлестки способствует накоплению грязи, что нежелательно, так как загрязненные стекла поглощают до 40% света и ухудшают условия выращивания культур.

Для удаления замазки в разбитых парниковых рамах, где осколки стекла крепко держатся в пазах, используют жидкость, содержащую: 1 ч кальцинирован-





**Рис. 10.5. Застекление горбыльков деревянных рам**

*а — неправильно, замазка уложена на край стекла; б — неправильно, замазка недостаточно перекрывает край стекла; в — правильно, так как кит со всех сторон охватывает край стекла; г — застекление закрыто рейкой, вместо кита применена густая масляная краска; 1 — горбыльки; 2 — замазка; 3 — стекла; 4 — густая масляная краска; 5 — рейка (штапик); 6 — шуруп*

ной соды, 1 ч едкого натрия, 5 ч воды и 2 ч извести. Растворив в воде кальцинированную соду и едкий натрий, примешивают известь. Этим раствором покрывают старую замазку, через несколько часов она намокает и легко отпадает.

Нередко вместо замазки используют резиновые полоски, прижатые к стеклу тонкой рейкой — штапиком. Такое остекление предотвращает загнивание шпрос и позволяет быстро заменять дефектные стекла.

Эффективен еще один способ остекления. При глубине паза шпроса 4...5 мм, равной толщине стекла (рис. 10.5, г), вместо замазки используют густую масляную краску. Предварительно краской смазывают паз шпроса, вставив стекло в паз, прижимают его к

густой краске. Поверх стекла в ширину паза намазывают густую краску. Укладывают стекла впритык, не прибавая их гвоздями. Затем окрашенную деревянную рейку толщиной 5...6 и шириной 25...30 мм закрепляют шурупами. Рейка надежно защищает ребро шпроса от гниения, отводит воду и зажимает стекло в пазу. При загнивании рейки ее снимают и заменяют новой. Этот простой способ остекления получил широкое распространение.

В Западной Европе используют особые замазки и специальные шприцы. Замазку, состоящую из битума и специального масла всасывают шприцом. Пластичная смесь, выдавленная шприцом, заполняет все зазоры, быстро высыхает, покрываясь твердой и прочной пленкой.

Вместо замазки употребляют парафинированные ленты. На них укладывают стекло, которое поверх шпроса покрывают эластичной прорезиненной лентой, предохраняющей шпрос от атмосферных воздействий.

Правильным застеклением с использованием замазки не только предохраняют шпросы от загнивания, но и защищают рассаду от наружного холодного воздуха.

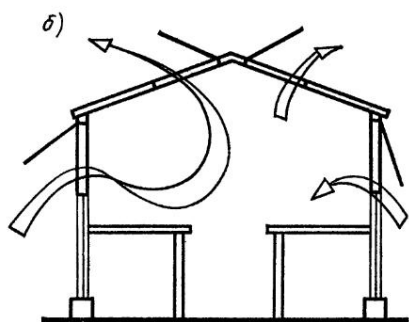
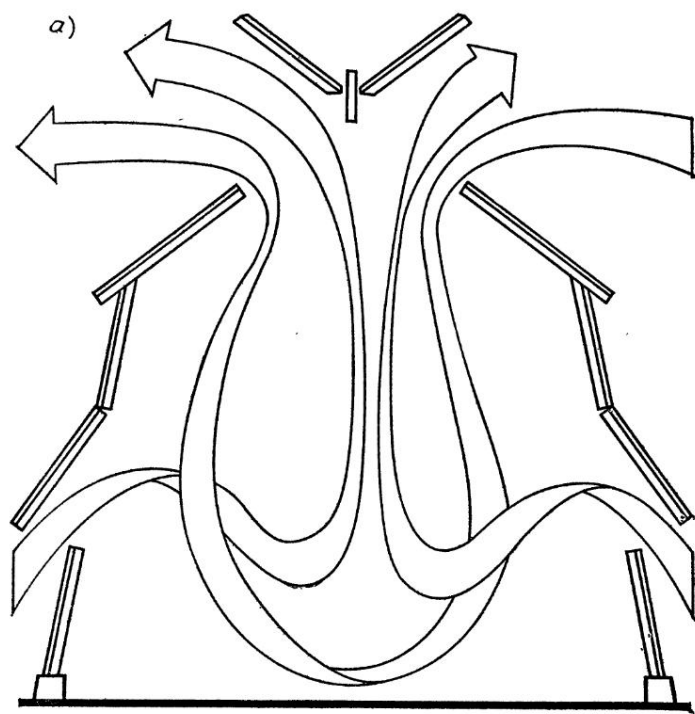
## КОНСТРУКЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ОКОН ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ ТЕПЛИЦ

Проветривание теплиц повышает урожайность растущих культур. Эту задачу обеспечивают механические устройства, обеспечивающие качественное и легкое выполнимое проветривание. Нередко окна для проветривания имеют небольшие размеры и только в скатах крыши площадь окон для проветривания относительно остекленной поверхности теплицы составляет до 5...8 %, хотя необходимо как минимум 20 %.

Теплицы проветривают за счет естественной вентиляции через открывающиеся окна.

Окна для проветривания по месту их расположения различают: встроенные в скатах крыши или в боковые стены. Нагретый воздух из теплицы отводится через открытые окна в крыше, а приток свежего воздуха через окна боковых стен (рис. 10.6), а также через двери.

Потери тепла в теплице обусловлены неплотно за-



**Рис. 10.6.** Схема циркуляции воздуха при проветривании двускатных теплиц

*а — при выращивании культур непосредственно на почве; б — при выращивании культур на полках*

крывающимися стыками рам для проветривания с элементами, ограничивающими проем окна (рис. 10.7, а и б). Теплопотери вызваны несовершенством конструктивных узлов и наличием зазоров более 1 мм в стыках.

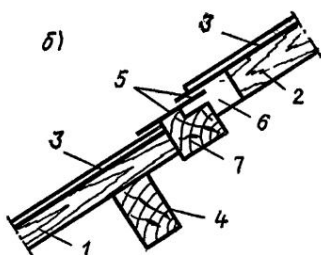
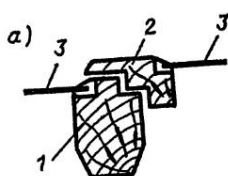


Рис. 10.7. Стыкование окон для проветривания

а — с горбыльком; б — с горизонтально установленным между горбыльками брусом; 1 — горбылек; 2 — обвязка рамы для проветривания; 3 — стекло; 4 — прогон; 5 — ленточное покрытие из оцинкованной стали; 6 — нижняя обвязка рамы для проветривания; 7 — горизонтальный опорный брус в раме для проветривания

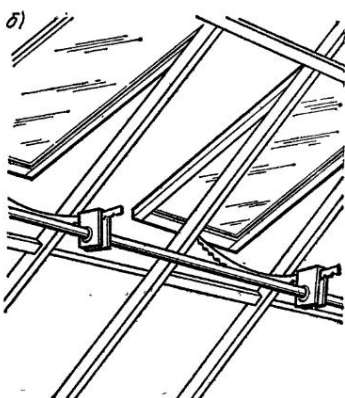
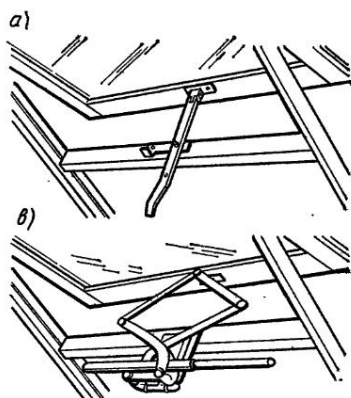


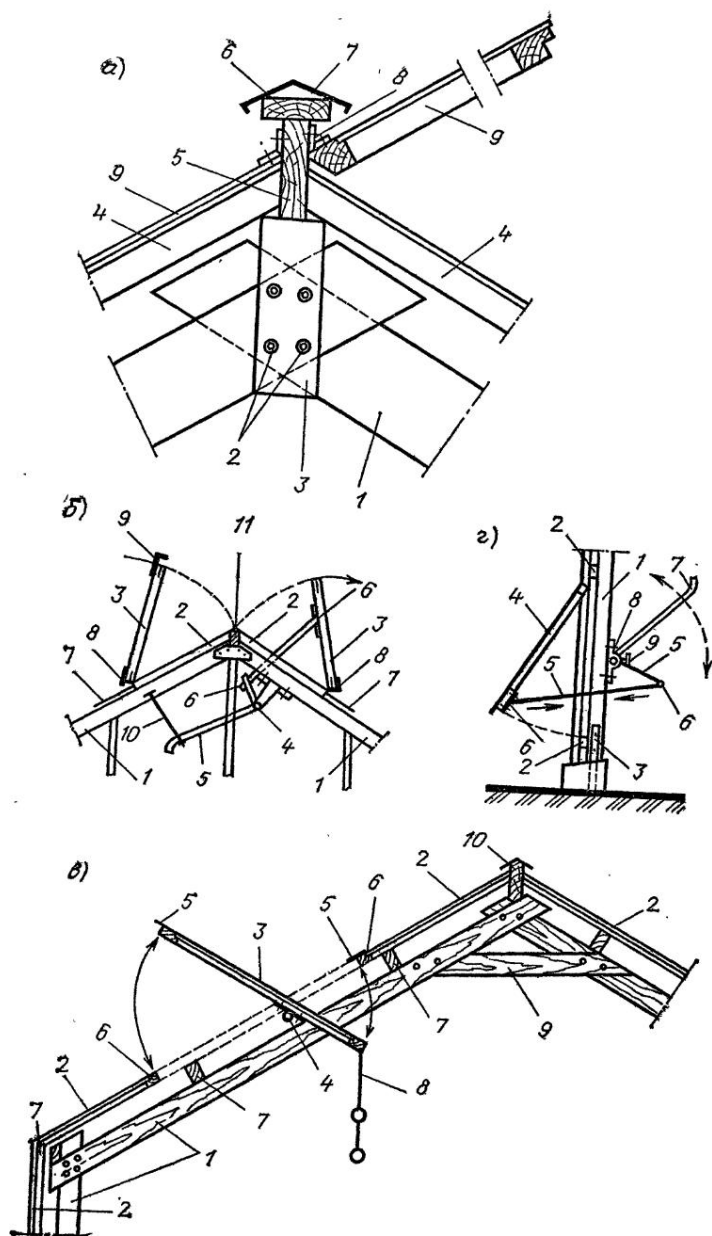
Рис. 10.8. Устройства для открывания — закрывания окон для проветривания в крышах теплиц

а — с помощью плоского прямого стального стержня с отверстиями и упорным шипом; б — с изогнутым стержнем с вырезами и опорной коробкой; в — с автоматическим устройством

Окна для проветривания теплиц размещают в скате крыши и боковой стене, они должны плотно закрываться, и открывание и закрывание окон для проветривания механизмируют. Открывание и закрывание окон вручную применяют в небольшой теплице (рис. 10.8).

Окна для проветривания не менее  $1 \times 1,5$  м.

Окна для проветривания в скате крыши располагают с обеих сторон конька по длине крыши. Верхняя обвязка рамы окна петлями прикреплена к брусу крыши (рис. 10.9, а), для проветривания поднимают нижнюю часть окна. Если оконные рамы вставлены в осо-



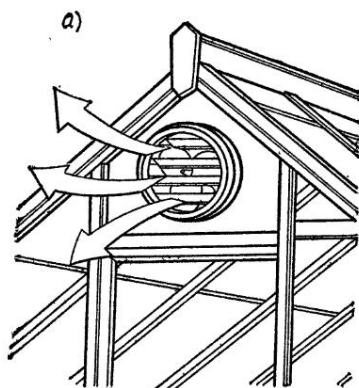
бые коробки (рис. 10.9, б), поднимают верхнюю часть окна. При этом открывание и закрывание окон выполняют рычагом 5, поворачивающим трубу, к которой шарниром 6 прикреплены рамы окон для проветривания 3. Этот процесс можно механизировать, если зубчатую передачу неподвижно закрепить на трубе 4. Рычагом поворачивают зубчатое колесо в одну или в другую сторону, открывают или закрывают окна, расположенные по одной стороне теплицы. При такой системе проветривания в коньке крыши необходима только одна доска 11. Прямоугольный уголок 9 на верхней обвязке окна после закрытия предупреждает попадание осадков в теплицу. Полоса из оцинкованной стали 8, на нижней обвязке окна, защищает петли от дождя, не допускает попадания воды в теплицу. Такие механизмы для открывания окон в теплице применяли в предвоенные годы в Латвии.

Рациональная система окон проветривания теплиц через окна в середине ската крыши (рис. 10.9, в). Длина рамы окна 2 м, ширина, где крепятся два шпроса, 1,6 м. По обе стороны окна под шпросами теплицы подвижно прикреплен оцинкованная труба диаметром 45 мм. Труба жестко закреплена на нижней стороне боковой обвязки рамы окна на расстоянии  $\frac{1}{3}$  верха окна (см. рис. 10.9, б). Такое закрепление трубы обеспечивает автоматическое самозакрывание окон для проветривания. Открывающаяся часть окна наружу (считая от трубы) тяжелее части, обращенной внутрь. Потянув за тросик, прикрепленный к верхней части окна, и закрепив его за крюк внутри теплицы — открывают окно. Окна закрывают после освобождения крюка тросика.

←

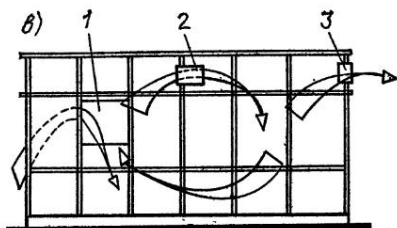
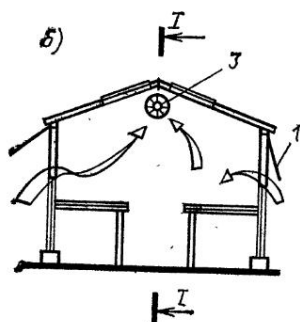
**Рис. 10.9. Поперечные разрезы окон для проветривания теплиц**

*а — закрепленных петлями к коньку крыши: 1 — ферма; 2 — болты; 3 — деревянная накладка; 4 — горбыльки; 5 — конек крыши; 6 — накрывная доска конька; 7 — водоотлив из оцинкованной стали; 8 — петли; 9 — окно для проветривания; б — закрепленных петлями к специальной коробке: 1 — горбыльки; 2 — оконная коробка; 3 — окно для проветривания; 4 — стальная труба; 5 — рукоятка; 6 — шарнир; 7 — петли; 8 — покрытие из оцинкованной жести; 9 — стальной уголок или оцинкованный лист такого же профиля; 10 — проволока; 11 — доска конька крыши; в — рамы окошек для проветривания, прикрепленные к стальной трубе в середине ската крыши теплицы: 1 — ферма; 2 — горбыльки; 3 — окно для проветривания; 4 — стальная труба; 5 — оцинкованная сталь; 6 — оконная коробка; 7 — прогон; 8 — тросик; 9 — затяжка; 10 — покрытие из оцинкованной стали; г — окно, закрепленное петлями к прогону в стене теплицы: 1 — ферма; 2 — прогон; 3 — основание фермы, прикрепленное анкерными болтами к фундаменту; 4 — окно для проветривания; 5 — рычаг; 6 — стержень; 7 — шарнир; 8 — рукоятка; 9 — стальная труба; 10 — болт*



**Рис. 10.10. Проветривание двускатной теплицы электрическим вентилятором**

*а — электрический вентилятор, установленный в торце теплицы; б — вытяжка теплого воздуха из теплицы (поперечный разрез); в — то же — (продольный разрез); 1 — всасывание свежего воздуха в теплицу через боковое окно; 2 — вентилятор для принудительной циркуляции воздуха; 3 — вентилятор для вытяжки теплого воздуха из теплицы*



При выращивании культур, требующих бокового проветривания, открывающиеся окна устраивают в застекленных боковых стенах теплицы.

В боковой стене теплицы предусматривают отдельно открывающиеся окна или открывающуюся всю боковую стену. При окнах, открывающихся наружу (рис. 10.9, а), к ферме 1 прикрепляют стальную трубу 8. К ней прикрепляют рукоятку 7 и рычаг 5. Рама окна с рычагом 5 и стержнем 6 соединены шарниром 6. Нажимая вниз рукоятку 7, открывают окна. Открывание окна регулирует болт 9, ограничивающий вращение трубы 8 или рукоятки, закрепленной за тросик или крючок. Окна могут открываться внутрь теплицы. В этом случае нижняя обвязка оконной рамы прикреплена на петлях к конструкции фермы. Такое решение оправдано, если боковые окна, через которые провет-

ривается теплица, открывают в холодное время. При этом холодный воздух поступает в верхнюю часть теплицы и немного согревается.

Окна в боковой стене теплицы открывают с помощью стальной вращающейся трубы на внутренней стороне проема (рис. 10.9, *в*), жестко закрепленной с боковой обвязкой оконной рамы. Открывают и закрывают окна рукояткой.

В жаркие дни не всегда возможна естественная вентиляция теплицы через окна. Эту задачу разрешит электрический вентилятор (рис. 10.10, *а*), всасывающий перегретый воздух. Известно, что цветы помидоров и огурцов не опыляются при температуре воздуха выше 27...28 °С. Электрический вентилятор в теплице устанавливают по возможности выше, например над дверью, закрепив его в отверстии из оцинкованной стали или в гладкой асбестоцементной плите. Для интенсивного отвода нагретого воздуха из теплицы электрический вентилятор подвешивают под коньком крыши (рис. 10.10, *б*). При подключении вентиляционной системы к автомату проветривания теплицы (степень открывания окон) можно регулировать в соответствии с оптимальным температурно-влажностным режимом.

## 11. Конструкции сараев и их возведение

Корма для скота (клевер, сено, солома, мякина и т. п.) хранят в специальных сараях.

Объем сарая в м<sup>3</sup> рассчитывают по числу домашних животных в хозяйстве. Например, для годового содержания коровы необходимо 2,5 т фуража и 1 т соломы для подстилки, что соответствует объему сарая 40...50 м<sup>3</sup>.

Конструкция сарая должна быть простой, надежной и долговечной, быть вместительной при минимальных затратах труда и материалов. Объем сарая должен обеспечить быстрое и удобное размещение продукции и возможность механизировать погрузочно-разгрузочные процессы. Следует предусмотреть до-



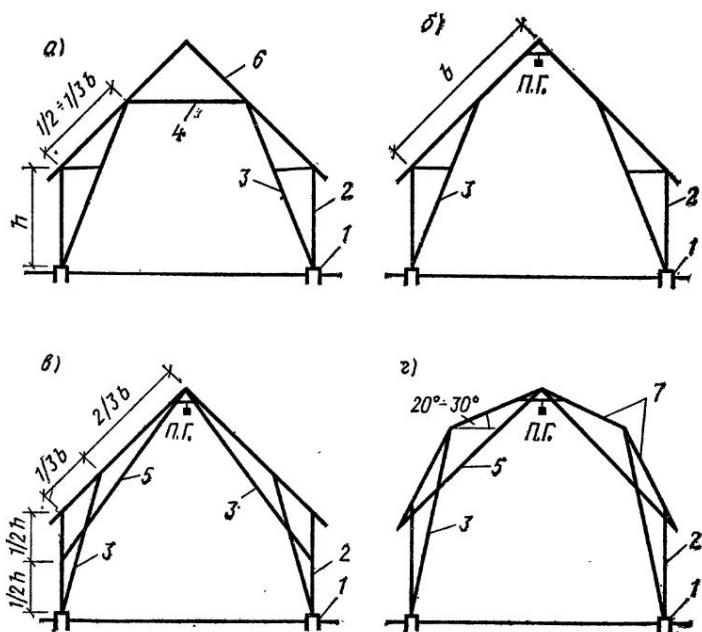


Рис. 11.1. Схемы поперечных разрезов сельскохозяйственных сараев различных конструкций

*а* — обыкновенная конструкция сарая с затяжкой; *б* — без затяжки с подъемником груза; *в* — то же, с затяжкой, усиленной специальным подкосом; *г* — с «ломаной крышей», увеличивающей объем сарая; 1 — столбчатый фундамент; 2 — продольная каркасная стена; 3 — подкосы; 4 — затяжка; 5 — специальный подкос для укрепления каркаса; 6 — наклонный скат крыши; 7 — наклонные скаты крыши (с изломом); П.Г. — подъемник груза

ступность отдельных участков при хранении в сарае различной продукции. Конструкции сараев, применявшихся в прибалтийских странах, при качественном выполнении работ обеспечивают их прочность, надежность и долговечность (рис. 11.1). Для сараев небольших размеров вместо пиломатериалов используют толстые жерди. Для удобной загрузки фуража и лучшего уплотнения при усадке верхнюю затяжку в сарае (рис. 11.1, *а* и *б*) не ставят. Такую конструкцию сарая укрепляют специальным подкосом (рис. 11.1, *в*). При достаточной ширине сарая под коньком крыши устанавливают грузоподъемный механизм. Для увеличения объема сарая предусматривают ломаный профиль крыши (рис. 11.1, *г*).

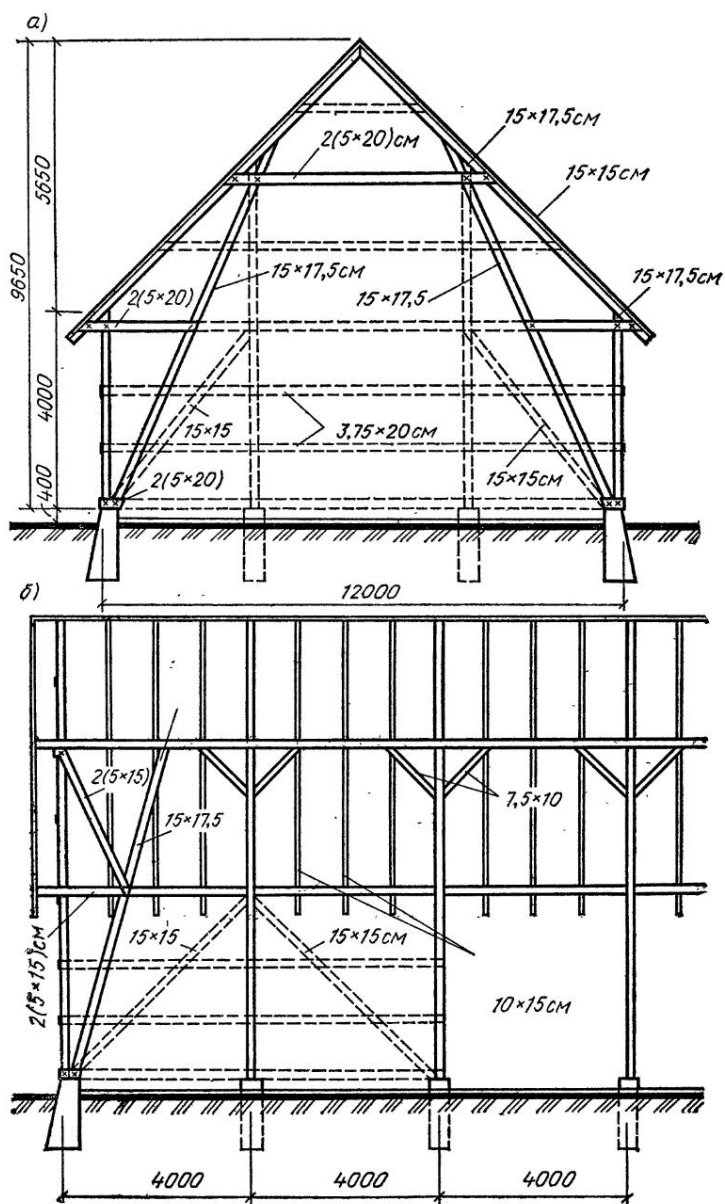
Схема конструкций сарая (с затяжкой вверху) показана на рис. 11.2.

Для механизированной загрузки сараев высотой 10 м используют грузоподъемники, работающие от электродвигателя.

При устройстве грузоподъемника под коньком крыши по всей длине подвешивают Т-образный стальной рельс для перемещения тележки подъемника с блочным механизмом. В самом высоком месте сарая устанавливают электролебедку грузоподъемника. Соединяют лебедку с тележкой грузоподъемника стальным тросом. Подъем груза подъемником и опускание его на место требует 5...10 мин. Подъем груза массой 2 т на высоту 10 м и перемещение его горизонтально до 30 м электрифицированным грузоподъемником требует расхода 1...1,5 кВт·ч. Вместо описанного грузоподъемника можно использовать подъемник тельферного типа со смонтированной в одном блоке лебедкой или электродвигателем.

Установка в сарае любого грузоподъемника требует прочной его конструкции. Поперечные сечения досок (несущих элементов сарая) показаны на рис. 11.3. Для надежности несущих элементов сарая им придают Т- и П-образную форму (рис. 11.3, в и г).

Арочную ферму сарая собирают на строительной площадке из досок сечением  $5 \times 15$ ,  $5 \times 20$  и  $5 \times 25$  см. В углах устанавливают бруски сечением  $15 \times 15$  см, выполняющие роль стоек. Узлы фермы закреплены гвоздями  $5,5 \times 175$  мм и  $4 \times 100$  мм. Арочную ферму изготовляют из двух полуарок. Каждую полуарку опирают на столбчатый бетонный фундамент. В верху полуарки закрепляют накладками на гвоздях. В результате сборки получается арочная ферма. Подъем ее ведут монтажной мачтой, на верхнем конце которой закреплен блок со стальным тросом, идущим к ручной лебедке. Арки поднимают монтажной мачтой гусеничным трактором. После подъема двух-трех арок их временно закрепляют и устанавливают прогоны для стропил и другие элементы, придающие устойчивость смонтированной части сарая. Установив стропила, прибавляют обрешетку. Кровлю сарая выполняют из волнистых асбестоцементных листов. В торцевой стене сарая под коньком крыши оставляют окна. Сарай обшивают досками толщиной 25 мм. Ворота устраива-



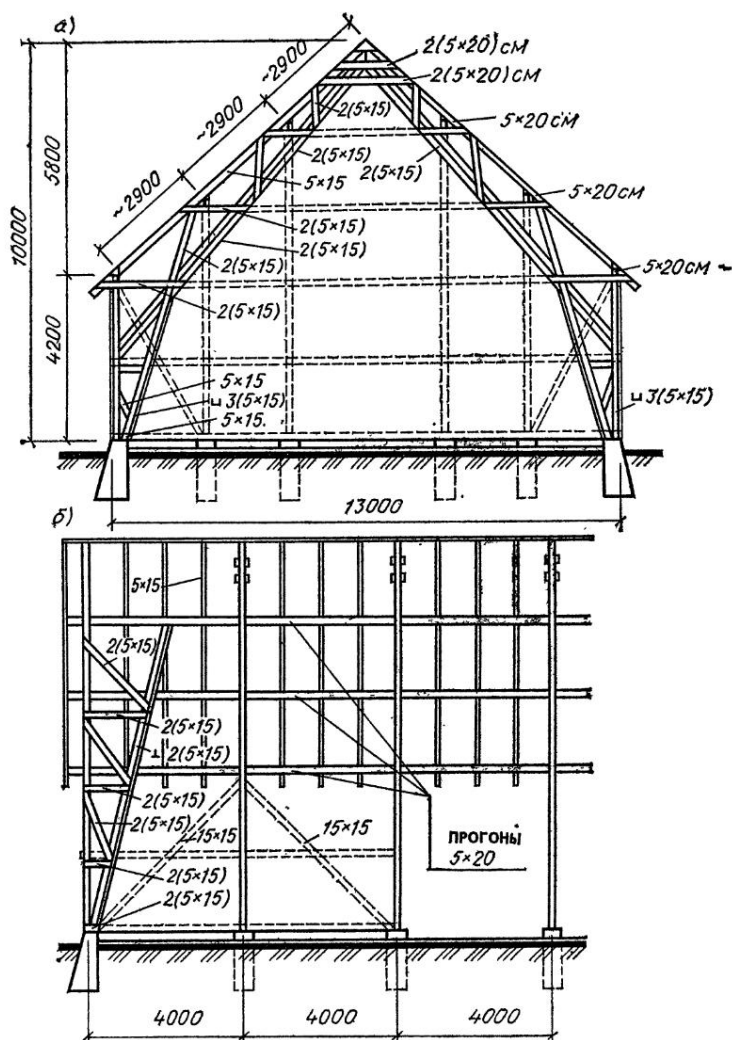


Рис. 11.3. Конструкция сарая, укрепленная под коньком крыши специальными подкосами и связками  
 а — схема поперечного разреза; б — схема продольного разреза

←

Рис. 11.2. Схема несущих элементов сарая с затяжкой (вверху)  
 а — поперечный разрез; б — продольный разрез

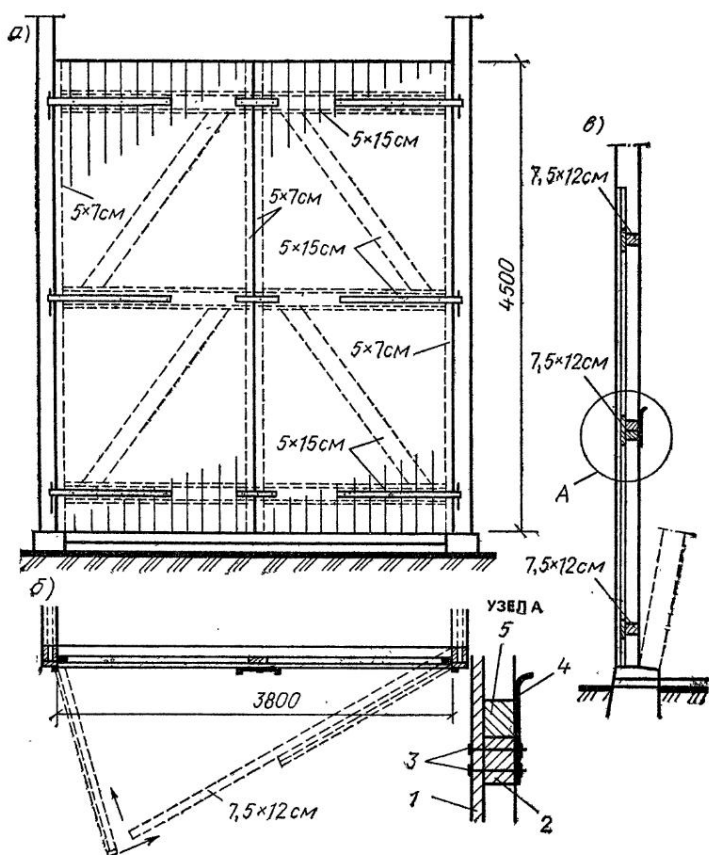


Рис. 11.4. Ворота сарая

а — фасад; б — план; в — продольный разрез, узел А; 1 — дощатая обшивка ворот; 2 — поперечный брус рамы ворот; 3 — болты; 4 — плоская стальная полоса; 5 — брус между дощатой обшивкой ворот и плоской стальной полосой

ют в продольных стенах фермами, собранными из брусьев толщиной 15 см. Ворота высотой 3,5...4,5 м шириной 4 м. Ворота в закрытом положении должны служить стенкой закрома, к которой можно укладывать сыпучие грузы (фураж). Ворота рамной конструкции (рис. 11.4) изготовляют из брусьев сечением  $5 \times 7$  см и досок сечением  $5 \times 15$  см. С наружной стороны раму ворот обшивают строгаными шпунтованными досками толщиной 25 мм. Распашные ворота

имеют две створки, навешенные на петли-крюки, в стойках проема. Створки ворот навешивают на три петли. Ворота закрывают изнутри горизонтальным брусом сечением  $0,5 \times 4$  см, вставленным в скобы из полосовой стали (рис. 11.5, узел А), закрепленные к створкам и раме ворот.

Для увеличения объема сарая на выделенной площади устраивают крыши с ломаным профилем (рис. 11.5). Такая конструкция сарая сложнее вышерассмотренных. Излом ската крыши усиливают подкосом, опертым на бетонный фундамент, конек — подкосом, опертым на верхний прогон стены. В результате образуются жесткие треугольные конструкции.

Строительство таких сараев требует качественной работы. Все узлы несущих конструкций выполняют в соответствии с чертежами. Сарая с «ломаным профилем» крыши подвержены ветровым нагрузкам. При качественном выполнении работ такие сарая достаточно устойчивы. Рационально возведение подобного сарая над хлебом. При этом решении необходимо огнестойкое железобетонное перекрытие. Такая постройка экономична, так как фундамент уже имеется и строить надо только стены. Высота сарая для хранения прессованного сена может быть 2...2,5 м.

Расчет конструкций сараев учитывает все возможные нагрузки: массу конструкций, груза, давление фуража на стены, снеговые и ветровые нагрузки. При расчете несущих конструкций размеры для каждого элемента определяют в соответствии с законами строительной механики.

Торцевая стена сарая (рис. 11.5, з) воспринимает трудно поддающиеся расчетам боковые нагрузки от хранящегося фуража. Нельзя игнорировать ветровые нагрузки. Особенно это относится к месту соединения арки со столбчатым фундаментом, где устойчивость постройки обеспечивается заделкой анкерных болтов в бетонном фундаменте. По этим соображениям столбчатый фундамент выполняют монолитным с широким основанием.

Для лучшего понимания рассмотрим детали основных узлов, показанных на рис. 11.5, а, б, в, г и д.

Узлы арки даны на рис. 11.6 с указанием мест забивки гвоздей.

При длине сарая более стандартного размера до-

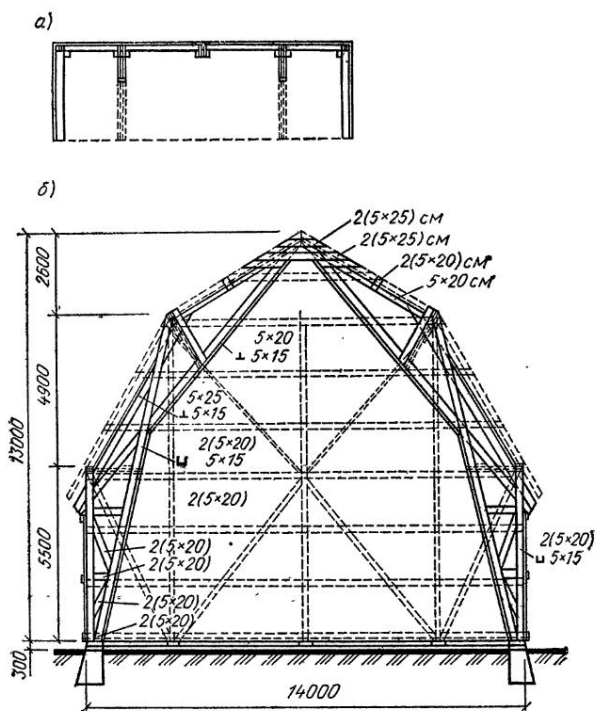


Рис. 11.5. Сарай с «ломаным профилем» крыши  
а, в — схема продольного разреза; б, г — то же, поперечного разреза

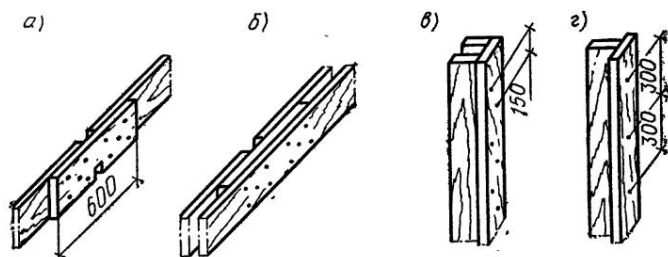
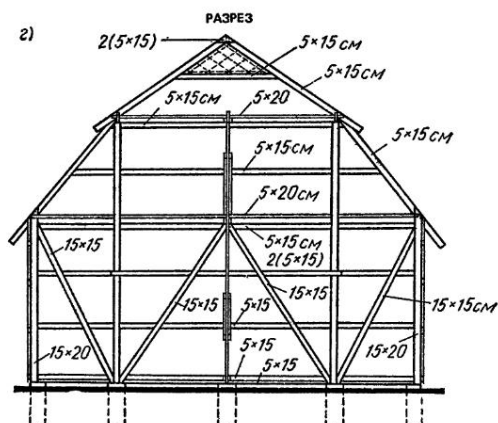
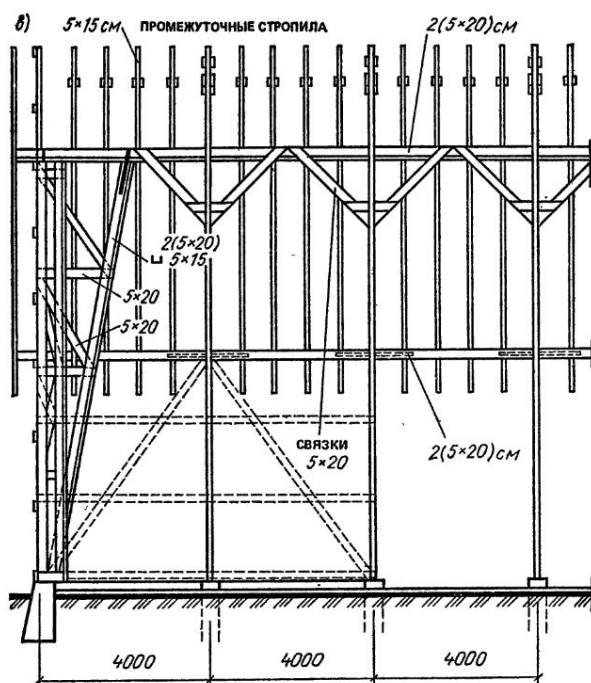


Рис. 11.6. Узлы арочных ферм с указанием мест забивки гвоздей (дополнение к показанным на рис. 8.6)  
А, Б, В, Г, Д — узлы

сок (6 м) необходимо выполнять сращивание. Сращивание прогона осуществляют на арке (см. рис. 10.8, а). Место сращивания закрепляют прибиваемыми с двух





сторон прогона отрезками досок аналогичного сечения длиной 60 см. В месте соединения забивают пять гвоздей  $4,6 \times 125$  мм с забиванием концов. Прогон, состоящий из двух отдельных досок, усиливают в середине прокладкой из отрезка доски, прибитой на концах пятью гвоздями  $5,5 \times 175$  мм. На арке, в месте опирания прогона, вырезать паз нельзя, так как это снижает прочность арки. Паз вырезают только в прогоне.

Т- и П-образные профили, сбиваемые гвоздями из досок повышают жесткость конструкции. При этом используют гвозди  $5,5 \times 175$  мм.

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

### А

Арболит 88—89  
Асбестоцементные листы 6,  
260—261, 288

### Б

Балки  
армированные 198  
деревянные 197, 199  
клееные 196, 200  
Блоки  
дверные 45, 95, 99, 267  
установка 267—270  
ремонт 303—307  
оконные 45, 95, 97, 99, 100, 101  
установка 267—271  
ремонт 303—307  
Болты 59, 63, 66, 69—71, 203  
Бревна 28, 41—42, 213—214  
хранение 28  
Брус  
однокантный 45  
двухкантный 45  
Брусья 43, 45, 60, 69, 213—  
216, 221

### В

Ворота 49, 70, 110—111

### Г

Гвозди 26, 58, 61, 63—65, 67—  
68, 71, 77—78, 113  
Гонт 93—94  
Горбыли 46

### Д

Двери  
балконные 99  
внутренние 99, 103, 129  
входные 102  
наружные 99, 102, 109  
плотничные 49, 101  
по числу створок 101  
столярные 101—102  
Детали строганные профилиро-  
ванные 89—93  
Деревообработка  
долбление 120  
лушение 120  
обработка на токарном стан-  
ке 120

пиление 120, 134—136  
резание 122, 123—124  
сверление 120, 153  
строгание 120, 139  
фрезерование 120  
шлифование 120  
Доски 21, 45—46  
для пола 92  
шпунтованные 223, 232  
обшивочные 223  
паркетные 87  
подоконные 92  
Дранка  
кровельная 93—94  
штукатурная 95  
Древесина  
антисептирование 32, 34, 35  
группы  
лиственные 39  
хвойные 39  
загнивание 32, 34—35, 37—  
38  
пороки  
закомелистость 16  
засмолок 17  
косослой 16, 122, 125  
крень 16  
кривизна 17  
прорость 16  
пятнистость 17  
свилеватость 16  
смоляные кармашки 17  
сучки 13, 14, 122, 125  
механические свойства  
нагрузки 22  
пластичность 26  
прочность 22, 26  
на изгиб 23, 25, 49  
на растяжение 22, 49  
на сжатие 23, 25—26, 49  
на скалывание 23, 26  
сопротивляемость 24—25  
твердость 24, 26—27, 39  
хрупкость 26  
эластичность 26  
физические свойства  
блеск 18  
влажность 19, 20, 21, 26—  
27, 125  
запах 18  
звукопроводность 22  
коробление 20, 21  
объемная масса 19

плотность 18  
разбухание 20  
теплопроводность 22  
электропроводность 22

## Ж

Жерди 41—42

## З

Замки  
дверные 109  
Звукоизоляция  
перегородок 299  
перекрытий 298

## И

Инструмент  
долбежный и сверлильный  
долото 155—156  
дрель ручная 155—157  
коловорот 160—161  
сверло 157, 160  
скобель 157  
стамеска 155—157  
измерительный и разметоч-  
ный  
гребенка разметочная 118  
ерунок 118  
индикатор 118  
кронциркуль 118  
малка 118  
отвес 120—121  
рейки 116  
рейсмус 116, 147—151, 212  
рулетка  
складной метр  
угольник 116, 212  
уровень 118, 212  
циркуль  
шаблон 118—119  
шнурок 120—121  
рабочий  
верстак 125—126  
гаечные ключи 111, 113—  
114, 212—213  
гвоздодер 111, 113—114,  
212  
горбач 145  
деревообрабатывающий  
станок 164, 176  
добойник 111, 114, 236  
долото 155—156  
дрель 160, 161, 212—213  
зензубель 115

клевщи 111, 114  
лобзик 132  
молоток 111—112, 114,  
167—169, 173, 177, 212—  
213  
напильник 177, 212  
ножи 146, 157, 170—172  
отвертки 111, 113—114, 212  
плоскогубцы 212  
рубанки 139—140, 141—  
142, 145—146, 148  
сверло 157—158  
сверлильный станок 160,  
162  
скобель 157  
топор 59, 112, 212  
фальцгебель 145, 212  
фрезерный станок 153—155  
фуганок 141—142, 212  
цикли 143  
цинубель 142  
режущий  
напильники 167, 168  
пила 167—168  
ножи 170—171, 174

## К

Клинья деревянные 58—59  
Козлы строительные 178  
Колья 42  
Конструкции рубленые (см.  
Срубы) 55, 57  
деревянные 57  
Контакты 71, 73—76, 221

## Л

Леса строительные 178—180,  
182  
Лестницы 191—194  
деревянные 191  
ремонт 309

## М

Материалы щитовые 79—88  
Мебель встроенная 61, 203—206  
в жилом помещении 203, 204,  
206—207, 209  
садовая 5, 6

## О

Окна 99, 129  
Опалубка 181, 183—188  
Отлив с капельником 99

## П

- Паркет 234, 244, 246, 248
  - мозаичный 87
- Парники 318
  - двускатные 319
  - односкатные 319—320
  - остекление 328
  - проветривание 320
- Перегородки 225
  - ремонт 307
- Перекрытия 228, 233—234
  - ремонт 301—302
  - звукоизоляция 298
- Петли 103
  - вколотые 108
  - неразъемные 107
  - пластинчатые 106—107
- Пиломатериалы
  - ассортимент 43—44
  - заготовка 189
  - маркировка 46—47
  - нарезка 189
  - размеры 46
  - сортамент 45
  - сортность 17
  - сушка 26—30, 189
  - укладка в штабеля 29—33
  - лиственных пород 41—43
  - хвойных пород 39
- Планка паркетная 92, 246—247
- Плинтусы 89, 308
- Плиты из бумажного пластика (гетинакс) 84
  - древесно-волокнистые 84—86
  - древесно-стружечные 62, 81—83
  - оклеенные 81
  - пустотелые 81
  - с заполнителем 81
  - столярные 81
  - филенчатые 81
- Погонаж строганый
  - галтели 89
  - доски подоконные 89, 92
  - доски шпунтованные для чистого пола 89, 91—92
  - наличники 89
  - планки паркетные 92
  - плинтусы 89
  - поручни 89, 92
  - рейки декоративные 89
  - элементы щитовые 92
- Подмости 178
- Полотно дверное 103

## Полуфабрикаты 78

- Полы 234—252
  - ремонт 308—309
- Потолки 232—233

## Р

- Рамы 219
  - оконные 70
  - парниковые 70
- Рейки 22, 46, 92, 232—233
- Ручки
  - балконных дверей 108
  - дверные 108
  - комнатных дверей 108
  - оконные 108

## С

- Сараи 337
  - конструкции 337—339
  - возведение 338, 343
- Скобы строительные 66—67, 71, 289
- Соединения
  - деталей 49, 51, 53
  - конструкций 49
  - плотничные 47
  - столярные 47, 57
- Срубы (см. Конструкции рубленые)
  - ремонт 292—296
  - рубленые конструкции 55, 57
- Стены
  - внутренние 13
  - наружные
    - звукоизоляция 283, 285
    - пароизоляция 282
    - теплоизоляция 274
    - утепление 297
  - соединение 214—216
- Стропила 299
  - ремонт 299—300

## Т

- Теплицы 322
  - ангарного типа 322
  - блочные 322, 327
  - двускатные 322, 326
  - из парниковых рам 322, 327
  - односкатные 322
  - палаточного типа 322
  - остекление 322, 328
  - проветривание 331

## Ф

- Фанера 79
  - клееная 79

ФБА 79  
ФК 79  
ФСФ 79  
Фанерование 314—315, 318  
Фибролит 88—89  
Филенки 146  
Форточки 95  
Фундаменты  
    гидроизоляция 272, 274  
    столбчатые 185  
Фурнитура  
    дверная 106, 110, 111  
        замки 109  
        пружинный 111  
        ручки (см. Ручки дверей)

шпингалеты 108 (см.  
Шпингалеты оконные, двер-  
ные)  
оконная 106, 110, 111

### Ш

Шашка (брусчатые) полов 95  
Шипы деревянные 51, 53, 56  
Шпингалеты  
    дверные 108  
    оконные 107—108  
Шпонки 59, 70  
Штапики 103  
Шурупы 61—62, 203

# Содержание

|                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Предисловие</b>                                                                      | <b>5</b>   |
| <b>1. Основные свойства древесины</b>                                                   | <b>7</b>   |
| 1.1. Составные части дерева и его строение                                              | 7          |
| 1.2. Пороки древесины                                                                   | 11         |
| 1.3. Физические свойства древесины                                                      | 18         |
| 1.4. Механические свойства древесины                                                    | 22         |
| 1.5. Обеспечение продолжительности эксплуатации древесины                               | 28         |
| <b>2. Древесные породы, используемые в строительстве</b>                                | <b>39</b>  |
| 2.1. Хвойные породы деревьев                                                            | 39         |
| 2.2. Деревья твердолиственных пород                                                     | 39         |
| 2.3. Деревья мягколиственных пород                                                      | 40         |
| 2.4. Пиломатериалы лиственных пород                                                     | 41         |
| 2.5. Круглый лес хвойных пород                                                          | 42         |
| 2.6. Пиломатериалы хвойных древесных пород                                              | 43         |
| <b>3. Виды соединений и дополнительные крепления</b>                                    | <b>47</b>  |
| 3.1. Столярные и плотничные соединения                                                  | 47         |
| 3.2. Дополнительные крепления столярных соединений                                      | 57         |
| 3.3. Металлические крепления столярных соединений                                       | 61         |
| <b>4. Полуфабрикаты</b>                                                                 | <b>78</b>  |
| 4.1. Щитовые материалы                                                                  | 79         |
| 4.2. Профилированные строганные детали (строганный погонаж)                             | 89         |
| 4.3. Кровельные материалы, шашки для пола и штукатурная дранка                          | 93         |
| 4.4. Оконные и дверные блоки                                                            | 95         |
| 4.5. Оконная и дверная фурнитура                                                        | 106        |
| 4.6. Ворота                                                                             | 111        |
| <b>5. Основы деревообработки</b>                                                        | <b>111</b> |
| 5.1. Рабочий инструмент и его применение                                                | 111        |
| 5.2. Измерительный и разметочный инструмент и работа с ним                              | 115        |
| 5.3. Деревообработка                                                                    | 120        |
| 5.4. Заточка режущего инструмента                                                       | 167        |
| 5.5. Установка режущего инструмента                                                     | 174        |
| 5.6. Мастерская индивидуального застройщика                                             | 176        |
| <b>6. Производство строительных конструкций на деревообрабатывающих предприятиях</b>    | <b>178</b> |
| 6.1. Подмости и леса                                                                    | 178        |
| 6.2. Опалубка                                                                           | 182        |
| 6.3. Изготовление деревянных изделий и конструкций                                      | 189        |
| 6.4. Встроенная мебель                                                                  | 203        |
| <b>7. Плотничные и столярные работы на строительной площадке, их контроль и приемка</b> | <b>211</b> |
| 7.1. Рабочий инструмент столяра и плотника                                              | 211        |

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| 7.2. Стены . . . . .                                        | 213        |
| 7.3. Перегородки . . . . .                                  | 225        |
| 7.4. Перекрытия . . . . .                                   | 228        |
| 7.5. Полы . . . . .                                         | 234        |
| 7.6. Крыши . . . . .                                        | 252        |
| 7.7. Установка оконных и дверных блоков в проемы стен       | 267        |
| 7.8. Изоляционные работы в строительстве . . . . .          | 272        |
| 7.9. Контроль и приемка строительных работ . . . . .        | 287        |
| <b>8. Ремонт деревянных частей здания . . . . .</b>         | <b>291</b> |
| 8.1. Ремонт наружных деревянных стен . . . . .              | 292        |
| 8.2. Утепление наружных стен . . . . .                      | 297        |
| 8.3. Дополнительная звукоизоляция перекрытий и стен         | 298        |
| 8.4. Ремонт стропил и кровли . . . . .                      | 299        |
| 8.5. Ремонт междуэтажного перекрытия . . . . .              | 301        |
| 8.6. Ремонт оконных и дверных блоков . . . . .              | 303        |
| 8.7. Ремонт перегородок . . . . .                           | 307        |
| 8.8. Ремонт пола . . . . .                                  | 308        |
| 8.9. Ремонт деревянных лестниц . . . . .                    | 309        |
| <b>9. Подготовка и отделка деревянных изделий . . . . .</b> | <b>310</b> |
| 9.1. Прозрачная отделка . . . . .                           | 310        |
| 9.2. Облицовка поверхности ножевой фанерой . . . . .        | 314        |
| 9.3. Непрозрачная отделка . . . . .                         | 315        |
| <b>10. Парники и теплицы . . . . .</b>                      | <b>318</b> |
| 10.1. Парник . . . . .                                      | 318        |
| 10.2. Деревянные конструкции теплиц . . . . .               | 322        |
| <b>11. Конструкции сараев и их возведение . . . . .</b>     | <b>337</b> |
| <b>Предметный указатель</b>                                 | <b>347</b> |