

НАЧАЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

П. Д. БОБИКОВ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТОЛЯРНО-МЕБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Учебник

Допущено

*Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебника для образовательных учреждений,
реализующих программы начального профессионального образования*

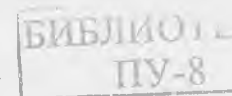
Допущено

*Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов учреждений
среднего профессионального образования, обучающихся
по специальности 2602 «Технология деревообработки»*

3-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2006



УДК 684.4.041(075.32)
ББК 37.134.1я722
Б73

Рецензент —
методист лаборатории методического обеспечения профессий
строительства ИРПО В. Е. Чиркунов

Бобиков П.Д.

Б73 Изготовление столярно-мебельных изделий : учебник для нач. проф. образования : учеб. пособие для сред. проф. образования / П. Д. Бобиков. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — 360 с.

ISBN 5-7695-3240-8

В книге приведены сведения по обработке древесины и древесных материалов ручным инструментом и механическим способом. Описаны процессы склеивания, облицовывания, отделки и сборки изделий, изготовления шаблонов, мягких элементов мебели; ремонта и реставрации мебели. Приведены примеры конструкций столярно-мебельных изделий.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования и студентов средних профессиональных учебных заведений.

УДК 684.4.041(075.32)
ББК 37.134.1я722

Учебное издание

Бобиков Петр Дмитриевич

Изготовление столярно-мебельных изделий


Учебник

3-е издание, стереотипное

Редактор *И. Ю. Васильева*. Художник *А. В. Родкин*.
Корректор *В. С. Светлова*. Компьютерная верстка: *П. Ю. Бизяев*

Изд. № 103100987. Подписано в печать 07.07.2006. Формат 60×90/16.
Бумага тип. № 2. Гарнитура «Таймс». Печать офсетная. Объем 22,5 усл. печ. л.
Тираж 3 000 экз. Заказ № 3454.

Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.004796.07.04 от 20.07.2004.
117342, Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 360. Тел./факс: (495) 330-1092, 334-8337.

Отпечатано с электронных носителей издательства.
ОАО «Тверской полиграфический комбинат», 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.
Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34. Телефон/факс (4822) 44-42-15
Home page - www.tverpk.ru Электронная почта (E-mail) - sales@tverpk.ru 

© Бобиков П. Д., 2000

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2002

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2003

ISBN 5-7695-3240-8

ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения потребности строительства и населения в столярно-мебельных изделиях требуется их массовое производство на специализированных предприятиях. Наряду с такими предприятиями значительный вклад в производство указанных изделий вносят кооперативные предприятия и ремесленные мастерские.

Учебник предназначен для подготовки квалифицированных рабочих в учреждениях начального профессионального образования по специальности — столяр (профессия — «Мастер столярно-мебельного производства»).

В книге подробно изложены вопросы обработки древесины ручным электроинструментом, на деревообрабатывающих станках, склеивания и облицовывания, сборки и отделки столярно-мебельных изделий, изготовления мягких элементов мебели, ремонта и реставрации.

Мастер столярно-мебельного производства должен не только уметь изготавливать изделия и шаблоны для их производства, но и разрабатывать конструкцию этих изделий. Поэтому в книге дано описание основных конструктивных решений столярно-мебельных изделий, конструкций шаблонов и технологии их изготовления.

Последовательность изложения материала книги совпадает со структурой технологических процессов изготовления столярно-мебельных изделий на предприятиях, в строительстве и учебных мастерских.

При подготовке рабочих следует пользоваться как настоящей книгой, так и специальной литературой по технологии и автоматизации деревообрабатывающих производств, контролю качества, охраны труда, материаловедению. В указанных книгах подробно описываются конструкции и эксплуатация деревообрабатывающих станков и автоматических линий, обойные работы, отделка столярных изделий, применяемые материалы, рассматриваются вопросы сушки древесины и контроль качества изготавливаемых изделий.

Раздел I. СТОЛЯРНЫЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТОЛЯРНО-МЕБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Типы производств

Все производства, в том числе столярно-мебельные, в зависимости от количества выпускаемой продукции разделяются на индивидуальные, серийные и массовые.

Индивидуальным или *единичным* называется такое производство, в котором изделия изготавливают в незначительном количестве, причем повторение выпуска этих изделий специально не предусмотрено. К индивидуальному типу производства относятся предприятия и мастерские, занятые изготовлением отдельных изделий по специальным заказам.

Для выпуска разнообразных изделий в небольших количествах предприятия должны располагать универсальным оборудованием, в котором можно выполнять различные виды обработки.

При индивидуальном производстве технологический процесс строится таким образом, когда одни и те же станки служат для выполнения нескольких операций, а приспособления и инструменты являются универсальными. Значительное место в изготовлении изделий занимает обработка ручным инструментом.

Серийным называют производство, когда изделия выпускают партиями или менее крупными партиями (сериями), причем заранее предусматривается повторяемость серии. В зависимости от размеров выпускаемых серий производство подразделяют на мелкосерийное и крупносерийное. К серийному типу относятся большинство столярно-мебельных предприятий, выпускающих изделия различного назначения.

Технологический процесс серийного производства строится с применением широкой механизации обработки, применения наряду с универсальным специализированного оборудования, конвейеризации и автоматизации отдельных процессов. Обработка ручным инструментом применяется ограниченно.

Массовым называют такой тип производства, при котором изделия выпускаются в большом количестве непрерывно и в течение длительного времени без изменения их конструкции.

Массовый тип производства применяют на предприятиях, специализирующихся на выпуске определенных изделий, например оконных и дверных блоков, столов, шкафов, стульев.

Наиболее совершенная форма массового производства — поточное производство. На крупных столярно-мебельных предприятиях в поточной системе участки производства превращаются в от-

дельные потоки. К числу основных относятся потоки раскроя; склеивания и облицовывания; обработки заготовок; отделки и сборки.

При серийном и особенно массовом производстве оборудования устанавливают так, чтобы обрабатываемые заготовки перемещались без возвратных петлеобразных движений. При такой организации, называемой *прямопоточной*, значительно сокращается объем транспортных операций.

Однако при прямопоточном расположении оборудования из-за неодинаковой производительности станка заготовки накапливаются перед станками и образуют межоперационные запасы. Межоперационные запасы еще более возрастают, если необходимы технологические выдержки (например, при облицовывании). Для хранения таких запасов предусматривают специальные подступные места.

Наличие межоперационных запасов и необходимость выдержки заготовок перед последующей обработкой удлиняют производственный цикл, затрудняют механизацию и производственный учет. Межоперационных запасов можно избежать только при синхронизации всех операций, а также применении способов обработки, не требующих длительных технологических выдержек. В этом случае прямопоточное производство превращается в непрерывно-поточное.

Непрерывно-поточным называют такое производство, при котором рабочие места расположены в порядке выполнения операций, а число и производительность этих мест рассчитаны таким образом, чтобы, передача обрабатываемых заготовок с одной операции на другую обеспечивалась без задержки, в определенном ритме.

Необходимое условие непрерывно-поточного производства — выполнение всех операций на потоке за один и тот же промежуток времени, равный или кратный по продолжительности промежутку, в течение которого обрабатываемые заготовки поступают в поток и выходят из него. Этот промежуток называется ритмом. Величина ритма определяется как отношение времени работы потока в минутах к количеству деталей или изделий, обработанных за время работы потока (шт.).

Непрерывно-поточное производство в зависимости от степени механизации подразделяют на ручной поток с распределительным конвейером, рабочий конвейер, автоматическую линию.

Ручной поток — наиболее простая форма непрерывно-поточного производства, при которой заготовки с одного рабочего места на другое передаются вручную или с помощью простейших транспортных устройств (склизов, роликов).

Поток с распределительным конвейером представляет собой линию рабочих мест, обслуживаемую одним транспортирующим устройством, которое используют для передачи обрабатываемых заготовок от одного станка к другому. Для выполнения операции заготовки снимают с конвейера на рабочие места, расположенные около него.

Рабочим конвейером называют поточную линию, на которой заготовки обрабатывают не снимая с транспортирующего устройства. Рабочими местами являются отдельные участки транспортирующего устройства. При конвейеризации производственных процессов обрабатываемые заготовки от одного рабочего места к другому передаются посредством механизмов, сама же операция протекает при непосредственном участии рабочего.

Высшая форма организации непрерывно-поточного производства — *автоматическая линия*, т. е. система машин (станков), расположенных в технологической последовательности операций и связанных между собой непосредственно или с помощью транспортных или магазинных устройств так, что обработка изделий и передвижение их от станка к станку происходят автоматически, без участия рабочих. Обслуживающие линию рабочие (операторы) загружают первый станок (или питающее устройство), снимают готовое изделие с последнего станка (или накопителя) и наблюдают за работой линии.

Промежуточной формой между конвейером и автоматической линией являются *полуавтоматические линии*, на которых автоматизируется только часть операций.

Стадии технологического процесса

Производственный процесс — совокупность всех процессов, связанных с превращением поступающих на предприятие сырья и материалов в готовую продукцию. Он включает как непосредственное воздействие станков, инструментов и труда рабочих на сырье и материалы, так и все сопутствующие процессы, не влияющие на форму или свойства обрабатываемого материала, но необходимые для планомерного осуществления процесса производства.

Технологический процесс — часть производственного процесса, которая непосредственно связана с изменениями размеров, форм и свойств перерабатываемых материалов. Технологический процесс в столярно-мебельном производстве подразделяется на стадии: сушка древесины, раскрой, обработка черновых заготовок, склеивание их и облицовывание, обработка чистовых заготовок, сборка деталей в сборочные единицы, обработка сборочных единиц, отделка сборочных единиц и деталей и сборка их в изделие.

Сушка — одна из первых стадий технологического процесса, так как столярно-мебельные изделия можно изготавливать только из сухой древесины. В сушильном цехе влажность материалов доводят до установленной нормы.

Раскрой позволяет получать из досок и плит заготовки. Последовательность стадий сушки и раскроя досок можно изменять. В зависимости от выбранных режимов сушки возможен сначала раскрой, а затем сушка и, наоборот, сначала сушка, а потом раскрой.

Обработка черновых заготовок следует за раскроем. Заготовкам придают правильную форму и нужные размеры. Если требуется, черновые заготовки склеивают, получая заготовки больших размеров, и облицовывают перед окончательной обработкой. При изготовлении необлицованных изделий стадия облицовывания из технологического процесса исключается.

Обработка чистовых заготовок заключается в нарезке шипов и проушин, сверлении, шлифовании и др. При этом заготовкам придают форму и размеры, заданные чертежом.

В заключение из деталей формируют сборочные единицы, обрабатывают их, собирают в изделие и отделывают.

Последовательность стадий в технологическом процессе зависит от конструкции изделия и организации производства.

Указанные выше стадии составляют полный цикл обработки материалов, поступающих на изготовление столярно-мебельных изделий, от сушки до сборки в готовые изделия. В то же время современное развитие промышленности позволяет обеспечивать предприятия полуфабрикатами различной степени готовности. В этом случае те или иные стадии из технологического процесса предприятия исключаются. Например, при обеспечении предприятия черновыми заготовками исключается стадия раскроя. Если черновые заготовки из досок поступают требуемой влажности, то из технологического процесса исключается и стадия сушки.

Каждая стадия технологического процесса изготовления столярно-мебельных изделий, в свою очередь, может быть разделена на технологические операции.

Операция — это часть технологического процесса, осуществляемая на одном станке или на одном рабочем месте. При обработке вручную операция охватывает все последовательные действия рабочего по выполнению одного вида обработки (строгание, пиление) заготовки до перехода к следующему виду обработки. Примером операции может служить сверление на станке или вручную отверстий в заготовке. Закрепив заготовку, рабочий поочередно просверливает, например, три отверстия. Если отверстия сверлят на разных станках, то обработка будет состоять из трех операций.

При обработке заготовок на станках следует различать составные элементы операции: переход, проход, установка и позиция.

Переходом называется часть операции, осуществляемая одним и тем же режущим инструментом или несколькими одновременно работающими инструментами. В рассмотренном выше примере операция может состоять из трех переходов: первый — сверление первого отверстия; второй — сверление второго отверстия; третий — сверление третьего отверстия. Если применить специальный патрон, в котором закреплены три сверла, то операция будет состоять из одного перехода — сверление сразу трех отверстий.

Проходом называется перемещение режущего инструмента по обрабатываемой поверхности, сопровождаемое съемом материала, при неизменной установке инструмента. Переход делят на проходы в тех случаях, когда нельзя за один проход снять весь материал, подлежащий удалению в данном переходе. Например, при сверлении глубоких отверстий иногда требуется возвратить сверло в первоначальное положение для удаления из спирали сверла образовавшейся стружки, затем вторым проходом закончить сверление.

Установка — часть операции, выполняемой без изменения положения заготовки, т.е. при неизменном ее закреплении в станке или приспособлении. Например, в широких заготовках сквозные отверстия сверлят за две установки, если длина сверла меньше ширины заготовки. Сначала просверливают заготовку с одной стороны до половины ее ширины, затем заготовку снимают, поворачивают и снова закрепляют, после чего сверлят отверстие с другой стороны. Таким образом эту операцию сверления выполняют за две установки.

Позицией называется часть операции (установки), выполняемой без раскрепления обрабатываемой заготовки. Если при сверлении в широких заготовках сквозных отверстий применить поворотное устройство, позволяющее сверлить отверстие с двух сторон без снятия заготовки, то обработка будет осуществляться позиционно, в данном случае в две позиции.

ГЛАВА 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЕЗАНИЯ И КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Резание, как основной способ обработки древесины

Обработка древесины, в результате которой получают заготовки или изделия заданных размеров и формы без изменения ее химического состава, называется *механической*. При изготовлении мебели механическую обработку древесины производят в основном резанием с образованием стружки и гнущем.

Древесину резанием с образованием стружки обрабатывают ручным инструментом и на станках. Ручным инструментом выполняют следующие виды резания древесины: пиление ручными пилами, строгание фуганками, рубанками, долбление долотами, резание стамесками, сверление сверлами с помощью приспособлений (коловорот и др.), шлифование шкурками. Перед обработкой ручным инструментом заготовки, как правило, предварительно размечают.

На деревообрабатывающих станках производят пиление, фрезерование, сверление, долбление, точение и шлифование. В соответствии с этими видами обработки созданы станки: круглопильные, ленточнопильные, фуговальные, рейсмусовые, фрезерные, шипорезные, сверлильные, цепнодолбежные, круглопалочные, токарные и шлифовальные.

В условиях серийно-массового производства древесину обрабатывают на настроенных на заданный размер станках или с помощью специальных приспособлений без предварительной разметки. Разметку применяют только на отдельных операциях раскроя, чтобы увеличить полезный выход заготовок.

В условиях индивидуального производства древесину обрабатывают на станках по замерам с разметкой и без нее, а также с использованием специальных приспособлений.

Древесина разрезается одним или несколькими резцами в форме клина (рис. 1). Резец 2 срезает с заготовки 3 стружку 1 толщиной a (мм). В направлении движения резец действует на древесину с определенной силой, называемой *силой резания*.

Каждый из резцов образует поверхность резания, а резцы в целом — поверхность обработки. Плоскость, касательная к поверхности резания и проходящая через кромку резца, называется *плоскостью резания*.

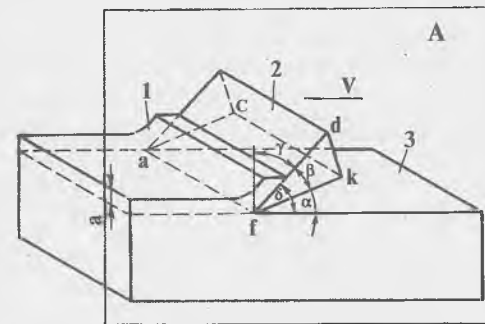


Рис. 1. Схема резания древесины:

1 — стружка; 2 — резец; 3 — заготовка

Резец имеет переднюю поверхность $abdf$, действующую на стружку, заднюю поверхность $acrf$, обращенную к поверхности резания, боковые поверхности abc и fdk . Прямые кромки резца: af — главная режущая (лезвие), ab и fd — боковые передние, ac и fk — боковые задние.

Если ширина заготовки больше ширины резца, то кроме лезвия работают одна или обе боковые передние кромки; в этом случае они режущие. При одной режущей кромке резание называется открытым, при двух — полузакрытым, при трех — закрытым.

Резец движется со скоростью V , направленной перпендикулярно главной режущей кромке. Такой резец называется прямым.

При работе прямого резца различают углы, измеряемые в секущей плоскости A , перпендикулярной режущей кромке af :

α — задний, между задней поверхностью резца и плоскостью резания;

β — заточки или заострения, между передней и задней поверхностями резца;

γ — передний, между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной плоскости резания;

δ — резания, между передней поверхностью резца и плоскостью резания.

В режущих инструментах используют и косые резцы. У косого резца (рис. 2) главная режущая кромка af расположена под некоторым углом к направлению резания и перпендикулярна ей. Этот угол называется углом скоса резца φ_c .

При резании древесины различают три основных направления (вида) резания по отношению к волокнам древесины: в торец, вдоль волокон и поперек волокон.

При резании древесины в торец (рис. 3, а) плоскость и направление резания перпендикулярны волокнам древесины, при резании вдоль волокон (рис. 3, б) — параллельны волокнам древесины.

При резании поперек волокон (рис. 3, в) плоскость резания параллельна направлению волокон древесины, а направление резания перпендикулярно им.

Кроме основных видов резания существуют переходные: торцово-продольное, торцово-поперечное, продольно-поперечное, торцово-продольно-поперечное.

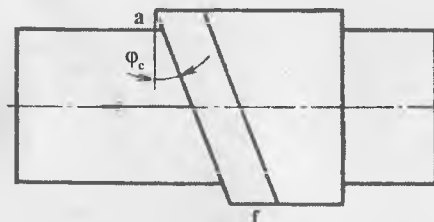


Рис. 2. Схема резания косым резцом

При резании вдоль волокон различают также резание по волокнам или против волокон, характеризуемое углом встречи резца с волокнами.

На рис. 4 изображены однородные по строению древесины участки заготовок. Угол между направлением резания и направ-

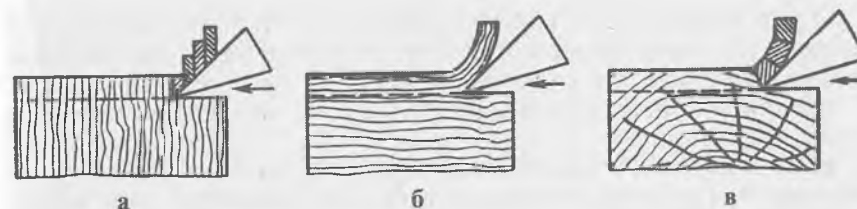


Рис. 3. Основные направления (виды) резания:

а — в торец; б — вдоль волокон; в — поперек волокон

лением волокон древесины называется углом встречи $\varphi_{вс}$. При небольшом значении $\varphi_{вс}$ резание происходит по волокнам, при $\varphi_{вс} > 90^\circ$ — против волокон.

Строение текстуры древесины обрабатываемых заготовок неоднородно. Поэтому при обработке заготовок виды резания и, следовательно, углы встречи на разных участках режущей кромки неодинаковы, особенно на участках, имеющих пороки строения древесины.

При резании древесина оказывает сопротивление действию резца, для преодоления которого необходимо приложить к резцу определенную силу. Сила резания зависит от породы обрабатываемой древесины, вида резания, угла резания и заднего угла, остроты резца.

Если приближенно считать древесину однородным изотропным материалом, то сила резания будет возрастать пропорционально ширине срезаемой стружки.

Если принять силу резания при обработке заготовок из сосны за единицу, то сила резания при обработке ольхи, березы, бука, ясени и дуба составит соответственно 1,05; 1,25; 1,4; 1,5; 1,7, а при обработке липы, осины и ели — 0,8; 0,85 и 0,95.

Сила резания возрастает при резании в торец, уменьшается при резании поперек волокон. Если принять силу резания поперек волокон за единицу, то при резании вдоль волокон сила резания увеличится примерно в два раза, при резании в торец — в шесть раз. Это объясняется анатомическим строением древесины, а следовательно, неодинаковой ее прочностью в различных направлениях резания.

С увеличением угла резания сила резания возрастает. Например, при срезании с заготовки из сухой сосны стружки толщиной 0,1 мм при увеличении угла резания с 45° до 70° сила резания возрастает при резании поперек волокон в 1,1–1,3 раза, при резании вдоль волокон и в торец — соответственно в 2

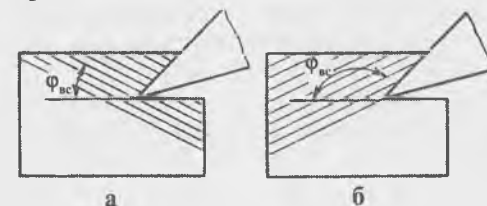


Рис. 4. Измерение угла встречи резца с волокнами при резании вдоль (а) и против (б) волокон

и 1,5 раза. При срезании стружки толщиной 1 мм эта зависимость сохраняется при резании поперек волокон и в торец, при резании вдоль волокон сила резания возрастает примерно в четыре раза.

Величина заднего угла влияет на значение силы резания только тогда, когда она очень мала. В этом случае резец подминает под себя волокна древесины, которые после прохождения резца постепенно выпрямляются. Происходит так называемое упругое восстановление волокон, при котором увеличивается их нажим на заднюю поверхность лезвия. В результате растет сила трения на заднюю поверхность резца, противодействующая его продвижению.

На силу резания оказывает влияние затупление резца в процессе работы. Чем больше резец затупился, тем сильнее возрастает сопротивление древесины резанию, тем большую нужно приложить силу резания. Причем чем толще стружка, тем слабее сказывается затупление резца на силе резания, поэтому при резании тонкой стружки надо особенно заботиться об остроте резца.

Точность обработки

В условиях серийного и массового производства точность механической обработки деталей должна обеспечивать их взаимозаменяемость, т. е. детали должны быть изготовлены так чтобы исключить их подгонку при сборке изделий.

Указанные конструктором на чертеже размеры не могут быть выполнены абсолютно точно. Размеры полученных деталей и соединений имеют некоторое несоответствие размерам, указанным в чертеже, зависящее от следующих факторов: технологических; точности работы станка, на котором деталь обрабатывают; точности и величины износа инструмента и приспособлений; изменения размеров деталей в зависимости от влажности древесины; точности измерительного инструмента и др. Для каждого размера могут быть допущены определенные отклонения от заданного без ущерба для качества изделия и взаимозаменяемости его деталей и с учетом того, что в собранном изделии будут обеспечены требуемые сопряжения соединяемых деталей. Поэтому на чертеже указываются величины допустимых отклонений, при которых обеспечивается взаимозаменяемость составных частей изделия и его надежная эксплуатация.

Столярно-мебельные изделия состоят из элементов, которые в процессе эксплуатации совершают относительное движение или находятся в относительном покое. Два подвижно или неподвижно соединяемых друг с другом элемента называются сопрягаемыми. Поверхности, по которым соединяются две детали, называются сопрягаемыми поверхностями, а размеры, обозначающие эти поверхности, — сопрягаемыми размерами. При соединении сопрягаемых плоскостей различают охватываемую и охватывающую поверхнос-

ти и соответственно охватывающий и охватываемый размеры. У цилиндрических соединений охватывающая поверхность называется отверстием, а охватываемая — валом. Термины «отверстие» и «вал» условно применимы ко всем охватывающим и охватываемым поверхностям, например к проушине и шипу.

Размер — это числовое значение линейной величины (диаметр, длина) в выбранных единицах.

Действительный размер определяют при измерении изделия соответствующими измерительными инструментами с допустимой погрешностью.

Предельными называют такие два размера (наибольший и наименьший), между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер. Наибольший предельный размер — это больший из двух предельных размеров, наименьший предельный размер — наименьший из двух предельных размеров.

Номинальный — это размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений.

Отклонение — это алгебраическая разность между размером (действительным, предельным) и соответствующим номинальным размером. Алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами называется действительным отклонением, между предельным и номинальным размерами — предельным отклонением.

Различают верхнее и нижнее отклонения. Верхнее отклонение — это алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами, нижнее отклонение — соответственно между наименьшим предельным и номинальным размерами.

Допуском называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями. Допуск всегда является величиной положительной, этой величиной определяется степень точности обработки изделия.

Например, вал толщиной 10 мм имеет отклонения $+0,35$ и $+0,10$ мм. Размер 10 мм — номинальный размер вала, отклонение $+0,35$ мм — верхнее предельное отклонение, $+0,10$ мм — нижнее предельное отклонение. Наибольшим предельным размером вала будет $10+0,35=10,35$ мм, а наименьшим — $10+0,10=10,10$ мм. Допуск размера равен $10,35-10,10=0,25$ мм. Если размер отверстия будет равен 10 мм с отклонениями 0 и $+25$ мм, то размер 10 мм также является номинальным размером отверстия, отклонение 0 — нижним предельным отклонением, $+25$ — верхним предельным отклонением. Наименьшим предельным размером отверстия будет $10+0=10$ мм, а наибольшим — $10+0,25=10,25$ мм. Допуск размера равен $10,25-10=0,25$ мм.

На схеме графического изображения допусков (рис. 5) номинальные размеры обозначены буквой D. Номинальным размерам соответствует нулевая линия 0. От нулевой линии в произвольном мас-

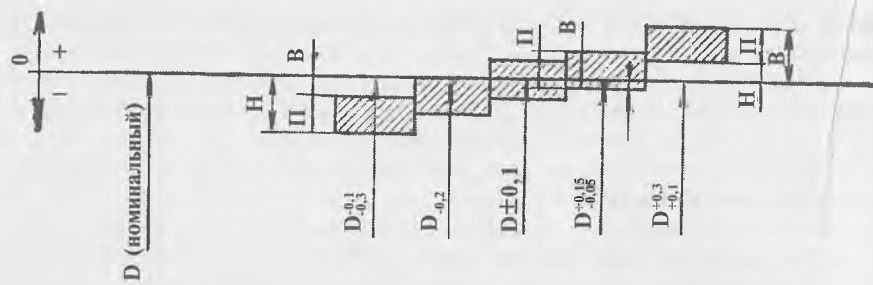


Рис. 5. Схема графического изображения допусков:

Н — нижнее отклонение; В — верхнее отклонение; П — поле допуска

штабе отложены отклонения размеров: Н — нижнее отклонение, В — верхнее отклонение. Положительные отклонения отложены вверх от нулевой линии, отрицательные — вниз. На схеме заштрихованные прямоугольники обозначают поля допусков П, т. е. поля, ограниченные верхним и нижним отклонениями. При графическом изображении поле допуска показывает положение верхнего и нижнего отклонений относительно нулевой линии.

Одно из двух отклонений (верхнее или нижнее), используемое для определения положения поля допуска относительно нулевой линии, называется основным отклонением.

Посадка — это характер соединения изделий, определяемый величиной получающихся в нем зазоров и натягов.

Зазор — это разность размеров отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала. При посадке с зазором обеспечивается зазор в соединении. Благодаря зазору, например, ящик стола движется в своем гнезде свободно. На схеме (см. рис. 5) посадка с зазором изображена снизу от нулевой линии.

Натяг — это разность размеров вала и отверстия до сборки, когда размер вала больше размера отверстия. При посадке с натягом обеспечивается натяг в соединении. Например, при натяге шип может удерживаться в гнезде без клея. На схеме посадка с натягом изображена сверху.

Между посадками с зазором и натягом расположены переходные посадки, при которых возможно получение как зазора, так и натяга.

Квалитет — совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров данного интервала.

Позиционное отклонение — наибольшее расстояние между реальным расположением элемента (его центра, оси) и его номинальным расположением.

Допуск в диаметральном выражении — удвоенное наибольшее допускаемое значение позиционного отклонения элемента.

При конструировании столярно-мебельных изделий допуски и посадки назначаются на сопрягаемые и несопрягаемые линейные

размеры, расположение осей отверстий, неуказанные (свободные) линейные размеры.

Допуски и посадки выбирают исходя из условий удовлетворения эксплуатационных и конструктивных требований, предъявляемых к изделию в целом и его составным частям. Допуски и посадки устанавливаются конструктором в зависимости от требуемого качества соединения, назначения, конструктивных особенностей, условий производства и эксплуатации изделий.

Критерием выбора тех или иных допусков и посадок при конструировании изделий должны быть крайние значения зазоров или натягов в соединениях составных частей, обеспечивающих их подвижность или прочность. При этом не следует стремиться к установлению возможно меньших значений допусков, если это не обусловлено специальными требованиями.

Систему допусков и посадок, устанавливающих поля допускаемых сопрягаемых и несопрягаемых линейных размеров, регламентирует ГОСТ 6449.1—82. Стандарт распространяется на изделия с номинальными размерами от 1 до 10 000 мм, устанавливает поля допусков составных частей этих изделий в соединениях друг с другом, например соединения на одинарный и групповой шип; элементы столярно-мебельных изделий, формирующие и не формирующие проем; подвижные (ящики, двери).

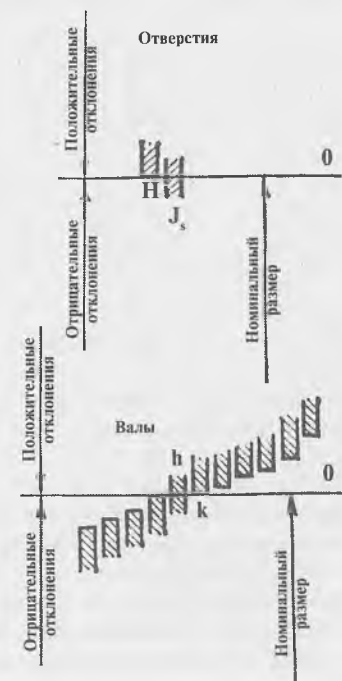
Стандартом установлено девять квалитетов: 10, 11, ..., 18, допуски по которым обозначаются соответственно IT10, IT11, ..., IT18. Числовые значения допусков для всех девяти квалитетов установлены по 26 интервалам номинальных размеров. При переходе от одного квалитета к другому числовые значения допусков возрастают или убывают примерно на 60 %.

Установлено два основных отклонения отверстий и 11 отклонений валов с соответствующими обозначениями буквами латинского алфавита: прописной — для отверстий и строчной — для валов (рис. 6).

Основное отклонение отверстий H во всех случаях равно нулю.

Предельные отклонения отверстий i_s симметричны и равны половине допуска соответствующего квалитета, т. е. $\pm IT/2$.

Рис. 6. Относительные положения полей допусков



В стандарте указаны поля допусков и их предельные отклонения. Обозначение поля допуска состоит из обозначения основного отклонения и номера соответствующего качества. Примеры: K13 — поле допуска отверстия, образованное сочетанием основного отклонения отверстия Н и допуска по 13 качеству; r13 — поле допуска вала, образованное сочетанием основного отклонения вала к и допуска по 13 качеству. Перед обозначением поля допуска обычно указывается номинальный размер, например 10H13, 10K13.

Допуски и посадки назначаются в системе отверстия сочетанием полей допусков отверстий и валов. В обозначение посадки входит номинальный размер, за которым следуют обозначения полей допусков отверстия и вала. Например, при соединении деталей на одинарный шип толщиной 10 мм по 13 качеству: 10H13/K13 или $10 \frac{H13}{K13}$. По стандарту 6449.1-82 посадки не имеют наименований, предусмотренные стандартом 6449-53: прессовая, тугая, напряженная, плотная, скользящая, ходовая, легкоходовая.

В технической документации на столярно-мебельные изделия могут быть указания на классы точности и ряды свободных (несопрягаемых) размеров, для которых предельные отклонения от номинальных размеров нормировались стандартом 1953 года. Примерное сопоставление классов точности и рядов свободных размеров с качествами для размеров от 1 до 3150 мм приведены ниже.

Гост 6449-53					
Класс точности	1	2	3		
Ряд свободных размеров		1	2	3	4
Гост 6449.1-82					
Квалитет	12-10	13-11	15-13	16-14	18-16

Как отмечалось выше, на точность обработки деталей оказывает влияние ряд технологических факторов, воздействуя на которые рабочий может добиться наилучших результатов обработки. К их числу прежде всего следует отнести создание базовых поверхностей у обрабатываемых заготовок, правильное базирование заготовок в процессе обработки, способы обработки.

Обработка заготовок на станках и ручным инструментом начинается с создания базовых поверхностей, которые в процессе дальнейшей обработки заготовок используются для их установки, измерения и разметки. Базовые поверхности, применяемые для установки заготовок в станке или приспособлении (шаблоне и др.), принято называть установочной базой. Установочной базой могут быть только поверхности заготовок. Базовые поверхности, которые служат для измерения деталей, отсчета размеров, разметки, при-

нято называть *измерительными базами*. Измерительными базами могут быть также риски и точки.

При обработке заготовок ручным инструментом базовые поверхности в готовом изделии обычно ориентируют в сторону наружных и внутренних видимых поверхностей. Поэтому их называют *лицевыми сторонами* и после обработки отмечают карандашом волнистой линией.

Количество базовых поверхностей и их расположение в обрабатываемой заготовке могут быть различными и зависят от сложности изготавливаемой детали и выбранного технологического процесса обработки. При обработке прямолинейных заготовок в заданный размер базовыми поверхностями являются отфугованные пласть и кромка заготовки. Выбор базовых поверхностей при нарезке шипов и проушин, выборке гнезд, сверлении отверстий, торцевании заготовок и т. п. обычно более сложен. Например, базовыми поверхностями шиповых брусков рамки с формирующим внутренним проемом будут служить кромки, щечки и заплечики шипов (рис. 7, а). В этом случае от точности расстояния между заплечиками шипов зависит точность внутреннего формирующего проема рамки по ширине.

При изготовлении рамок, входящих в проем, базовыми могут быть те же поверхности, что и у рамок с внутренним формирующим проемом. В этом случае, чтобы обеспечить требуемую точность рамки по ширине, ее дополнительно обрабатывают после сборки. Однако указанную точность рамки можно обеспечить и при ее сборке, базировавшись на торцовые кромки шипов. В этом случае базовыми поверхностями шиповых брусков рамки будут щечки, боковые и торцовые кромки шипов (рис. 7, б). Правильный выбор и высокая точность обработки базовых поверхностей служат гарантией точности изготовления детали в целом. В процессе обработки не следует без необходимости менять выбранную базу для выполнения тех или иных операций. При смене баз появятся дополнительные погрешности по отношению новых баз к старым. Поэтому для повышения точности обработки необходимо стремиться использовать одну и ту же базу для выполнения возможно большего числа операций.

Базирование деталей необходимо и при сборке изделий. Совокупность базовых поверхностей, с помощью которых определяют положение детали относительно других деталей

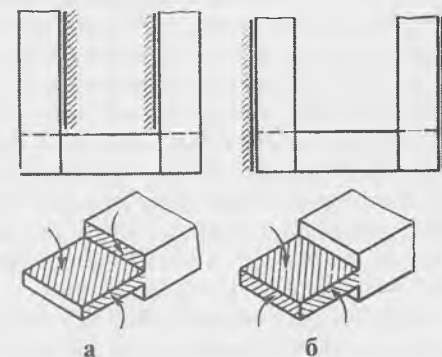


Рис. 7. Пример выбора базовых поверхностей шиповых брусков рамки, формирующей проем (а) и входящей в проем (б)

при сборке, называют *сборочной базой*. В приведенном на рис. 7 примере сборочные базы совпадают с установочными, так как и при сборке рамок в качестве баз используют боковые и торцовые кромки, щечки и заплечики шипов. Однако совпадение установочных и измерительных баз со сборочными может быть только частичным. Для наибольшей точности изготовления изделий необходимо стремиться к тому, чтобы установочные, измерительные и сборочные базы по возможности совпадали, иными словами, осуществлять установку заготовки при обработке, ее измерение от той же поверхности, которая будет определять положение детали при сборке изделия.

Установочные, измерительные и сборочные базы принято называть *технологическими базами*, так как они используются в технологическом процессе изготовления мебели. Рассмотренные технологические базы являются чистовыми базами. Их применяют на окончательных операциях изготовления деталей по условиям чертежа.

На стадии раскроя досок могут применяться *черновые базы*. К точности обработки черновых баз высоких требований не предъявляется, поэтому их нельзя использовать при окончательной обработке заготовок.

Большое влияние на точность оказывают способы обработки заготовок. Различают обработку по замерам и на настроенных станках.

Сущность метода обработки по замерам на станках и ручным инструментом состоит в том, что после снятия при обработке определенного слоя древесины обрабатываемую заготовку замеряют, проверяя достигнутую точность. Если точность окажется недостаточной, обработку продолжают до получения размера детали возможно близкого к заданному. В среднем погрешность обработки по замерам в зависимости от длины обрабатываемых заготовок не превышает 0,25 мм.

Наибольшей точности изготовления деталей можно достичь обработкой заготовок на настроенных станках. *Настройкой* называют такое взаимное расположение режущего инструмента и приспособления с обрабатываемой заготовкой, которое обеспечивает обработку заготовок с заданной точностью.

Настройка станка заключается в том, что станочник после соответствующей регулировки частей станка обрабатывает несколько пробных заготовок, контролируя полученные размеры. Если размеры пробных заготовок окажутся в пределах допускаемых отклонений, то обрабатывается вся партия.

К числу технологических факторов, влияющих на точность обработки, следует также отнести размеры обрабатываемых заготовок. При обработке заготовок в равных условиях точность деталей меньших размеров всегда выше.

На точность обработки оказывают влияние также свойства древесины. Важнейшие свойства древесины — усушка и разбухание

при изменении влажности ниже точки насыщения волокна (23–30%). В результате усушки и разбухания древесины изменяются размеры деталей, особенно в поперечном сечении. Поскольку усушка и разбухание неодинаковы в различных направлениях волокон древесины, изменение влажности деталей нередко приводит к их короблению.

Предупредить в возможных пределах изменение размеров деталей, вызываемых изменением влажности, можно только высушиванием древесины до эксплуатационной влажности, т.е. влажности, при которой изделия будут эксплуатироваться. Эксплуатационная влажность древесины столярных изделий 10–14%, мебели 6–10%. Учитывая, однако, возможность дополнительного внесения влаги в древесину в процессе ее обработки (склеивание, отделка), нужно чтобы верхний предел фактической влажности был на 1–1,5% ниже верхнего предела эксплуатационной влажности, установленного техническими условиями на готовую продукцию.

Высушенная древесина должна иметь эксплуатационную влажность на всех стадиях изготовления изделий. Для этого температура и влажность воздуха в производственных помещениях должны поддерживаться в определенных пределах. Температура воздуха в помещениях должна быть не ниже 18 °С, относительная влажность воздуха — не выше 65%.

При внесении влаги в древесину в процессе обработки заготовок их перед последующей обработкой необходимо выдерживать в производственных помещениях. Во время выдержки древесина приобретает равновесную влажность в соответствии с температурой и влажностью воздуха той среды, в которой она выдерживалась. Сроки выдержки устанавливаются технологическими режимами изготовления мебели.

На точность обработки заготовок в большой мере влияет точность станков, приспособлений и инструментов, т.е. их способность обеспечивать обработку древесины по заданному классу точности.

В производстве столярно-мебельных изделий применяют станки трех классов точности: повышенной, средней и низкой. Класс станков повышенной точности обеспечивает выполнение размеров деталей по 13–11 квалитетам. Такую точность можно получить обработкой на продольно-фрезерных, фрезерных, калибровально-шлифовальных, шипорезных, сверлильно-пазовальных и круглопильных станках для чистовой распиловки.

Класс станков средней точности обеспечивает выполнение размеров деталей по 15–13 квалитетам. Такую точность можно получить обработкой на продольно-фрезерных, фрезерных, калибровально-шлифовальных, шипорезных, сверлильно-пазовальных, цепнодолбежных, сверлильных, токарных и круглопильных станках.

Класс станков низкой точности обеспечивает выполнение размеров деталей по 18–14 квалитетам. Такую точность можно полу-

чить обработкой на круглопильных станках для черновой распиловки и ленточнопильных станках.

Размеры применяемых при обработке на станках приспособлений, определяющие точность формирования заданных размеров заготовок и деталей, должны быть выдержаны не менее чем на один квалитет ниже, чем конечные размеры обрабатываемых заготовок и деталей. Металлические детали приспособлений должны изготавливаться в соответствии со стандартами на допуски и посадки в металлообработке с учетом обеспечения требуемой точности обрабатываемых заготовок и деталей.

Режущий инструмент оказывает непосредственное влияние на точность обработки. На образование погрешностей обработки особенно сильно влияет износ инструмента и его переточка. Следует систематически следить за качеством подготовки инструмента к работе, контролировать нормы точности инструмента после переточки.

Наконец, причиной образования погрешностей служит неточность настройки станка. Эта погрешность зависит от степени совершенства устройств, применяемых при настройке станка, и квалификации станочников, производящих настройку.

Точность выполнения размеров, имеющих предельные отклонения, контролируют предельными калибрами. Калибры изготавливают в соответствии с формой проверяемых деталей. Они могут быть в виде пробок для проверки диаметров отверстий (рис. 8, а), скоб для проверки толщин шипов (рис. 8, б, в), брусков и т. д., уступомеров для проверки размеров запялков (рис. 8, г) и т. д., калибров для проверки межцентровых расстояний отверстий (рис. 8 д, е).

Предельные калибры имеют проходную ПР и непроходную НЕ стороны. Размер детали считается правильным, если калибр с проходным размером проходит, а с непроходным не проходит в контролируемую деталь. Оба размера предельного калибра могут быть расположены на одной его стороне (односторонний калибр) или на обеих (двусторонний калибр).

Калибры для проверки межцентровых расстояний отверстий изготавливают двух видов: калибры с базовой губкой и базовой пробкой. Калибры с базовой губкой (см. рис. 8, д) применяют, когда базой для простановки размеров межцентровых расстояний отверстий служит кромка контролируемой детали. Калибры с базовой пробкой (рис. 8, е) применяют, когда базой для простановки расстояний отверстий служит одно из контролируемых отверстий. Пробки калибров должны свободно входить в контролируемые отверстия.

Калибр следует надвигать на деталь без перекоса, под влиянием только его массы, иначе древесина будет сминаться мерительными поверхностями.

По назначению калибры подразделяют на рабочие, браковочные, приемные и контрольные. Рабочими калибрами пользуются рабочие при изготовлении тех или иных деталей, браковочными —

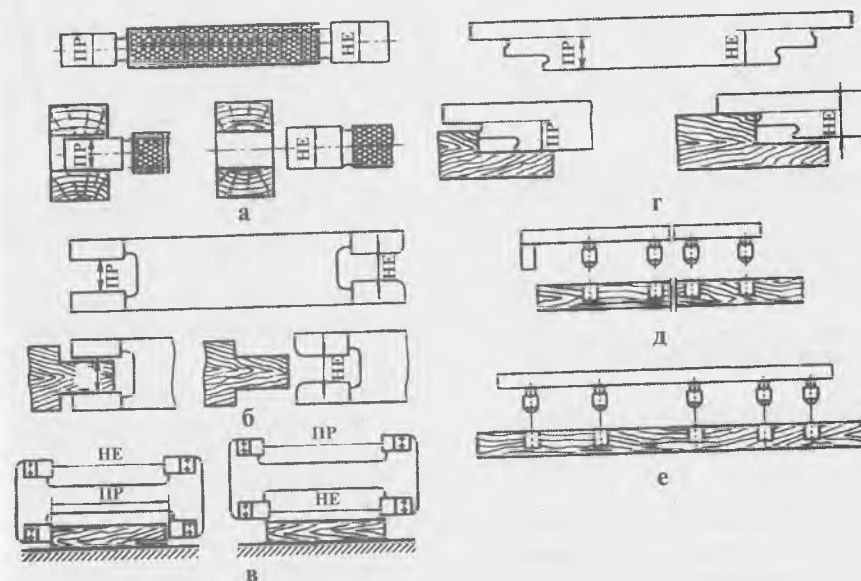


Рис. 8. Контроль точности размеров:

а — калибром-пробкой; б-в — калибрами-скобами; г — калибром-уступомером; д-е — калибрами для проверки межцентровых расстояний отверстий

работники ОТК, приемными — представители заказчика. Контрольные калибры служат для проверки находящихся в эксплуатации калибров.

Точность выполнения размеров, не имеющих предельных отклонений, контролируется масштабными линейками и метрами. Для контроля криволинейных поверхностей применяют шаблоны, изготовленные в соответствии с формой контролируемой поверхности.

Шероховатость поверхности обработки

Основные понятия. Поверхность детали из древесины всегда имеет неровности различной формы и высоты, образующиеся в процессе обработки. На полученной в результате обработки поверхности древесины различают следующие неровности различного происхождения (рис. 9): риски, неровности разрушения, неровности упругого восстановления по годичным слоям древесины, структурные неровности, ворсистость и мшистость.

Риски — глубокие следы, оставленные на обработанной поверхности рабочими органами режущих инструментов (зубьями пил, ножами фрез и пр.). Риски имеют форму гребешков и канавок, обусловленных геометрической формой зубьев пил (рис. 9, а), или периодически повторяющихся возвышений и впадин (рис. 9, б),

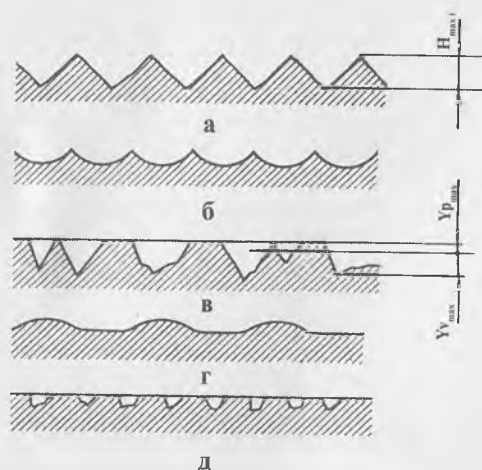


Рис. 9. Схематическое изображение неровностей получаемых на поверхности обработки:

- а — б — риски; в — неровности разрушения; г — неровности упругого восстановления по годичным слоям древесины; д — структурные неровности

личной плотности и твердости. Различные по плотности и твердости годичные слои древесины восстанавливаются после прохода резца неодинаково, в результате чего поверхность обработки получается неровной.

Структурные неровности (рис. 9, д) образуются на поверхностях плит и деталей из древесных частиц со связующим или без него обусловлены формой, размерами и расположением этих частиц на поверхности.

Ворсистость — это присутствие на поверхности обработки часто расположенных волокон (ворсинок) древесины, **мшистость** — не полностью отделенных пучков волокон и мелких частиц древесины.

Шероховатость поверхности обработки (ГОСТ 7016–82) характеризуется числовыми значениями параметров неровностей и наличием или отсутствием ворсистости или мшистости. Требования к шероховатости поверхности установлены без учета неровностей, обусловленных анатомическим строением древесины (впадины, образованные полостями перерезанных сосудов), а также без учета случайных дефектов поверхности (скол, вырыв, выщербина).

Требования к шероховатости поверхности устанавливаются путем указания параметров шероховатости R_{max} , R_m (мкм) по ГОСТ 7016–82.

являющихся следствием кинематического процесса резания при цилиндрическом фрезеровании (кинематическая волнистость).

Неровности разрушения (рис. 9, в) — это неровности, возникающие в результате выколов и вырывов пучков волокон древесины, и образовавшиеся в результате этого углубления с неровным дном. Выколы и вырывы всегда ориентированы вдоль волокон и сопутствуют сучкам, наклону волокон, свилеватости и завиткам.

Неровности упругого восстановления (рис. 9, г) образуются в результате неодинаковой величины упругого смятия режущим инструментом поверхностного слоя древесины на участках раз-

Параметр шероховатости R_{max} — среднее арифметическое отдельных наибольших неровностей на поверхности, вычисленное по формуле

$$R_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_{max i},$$

где $H_{max i}$ — расстояние от высшей до низшей точки i -ой наибольшей поверхности (см. рис. 9, а); n — число наибольших неровностей (не менее 5).

Параметр шероховатости R_m — наибольшая высота неровностей профиля (см. рис. 9, в), вычислена по формуле

$$R_m = Y_{p_{max}} + Y_{v_{max}},$$

Где $Y_{p_{max}}$ — расстояние от средней линии (m) профиля до внешней точки профиля в пределах базовой длины (0,8–25 мм); $Y_{v_{max}}$ — расстояние от средней линии профиля до низшей точки профиля в пределах базовой длины.

Параметр шероховатости R_{max} применяется при определении неровностей, полученных при обработке древесины пилами, строганием (риски, неровности, разрушения), плоским шлифованием.

Параметр шероховатости R_m применяется при определении неровностей, полученных при обработке древесины фрезерованием (кинематическая волнистость), цилиндрическим шлифованием, а также неровностей упругого восстановления и структурных.

Значения R_{max} , R_m характеризуют только высоту неровностей и не отражают наличия или отсутствия ворсистости и мшистости на обработанной поверхности. Ворсистость и мшистость нормируются указанием на допустимость или недопустимость их на обработанных поверхностях. Ворсистость на поверхности древесных материалов не допускается, если параметр шероховатости имеет значение менее 8 мкм. Мшистость на поверхности древесины или древесных материалов не допускается, если параметр шероховатости имеет значение менее 100 мкм. Наличие ворсистости и мшистости определяется визуально.

Приборы для определения шероховатости поверхности. Для контроля шероховатости поверхности в лабораторных условиях применяются микроскопы МИС-11 (рис. 10, а), ТСП-4М (рис. 10, б) и индикаторный глубиномер (рис. 10, в).

Микроскоп МИС-11 представляет собой систему двух микроскопов — проектирующего и наблюдательного, оси которых расположены к вертикали под углом 45°. В проектируемом микроскопе установлена электрическая лампочка, от которой пучок света через щелевое отверстие падает на участок контролируемой поверхности. Наблюдательный микроскоп служит для рассматривания этого участка и замера профиля контролируемой поверхности с помо-

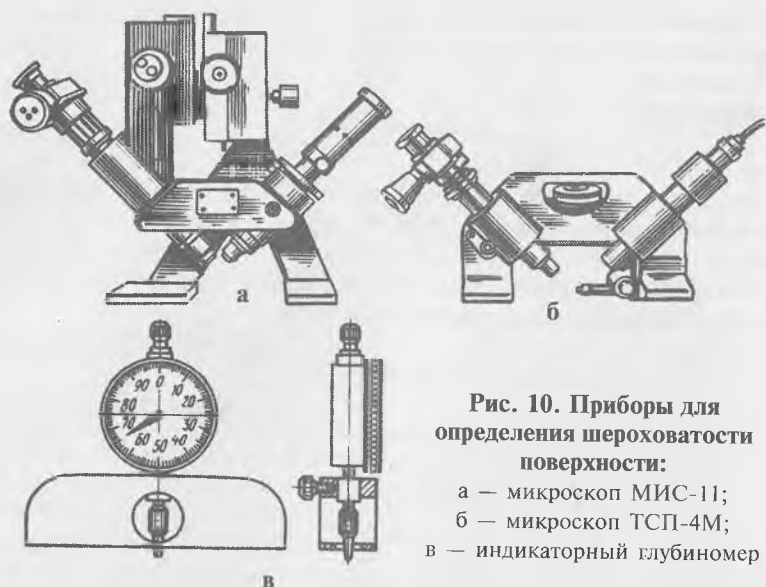


Рис. 10. Приборы для определения шероховатости поверхности:

а — микроскоп МИС-11;
б — микроскоп ТСП-4М;
в — индикаторный глубиномер

щью окуляра-микрометра. Сущность оптического метода наблюдения профиля поверхности с помощью микроскопа МИС-11 показана на рис. 11, а. Микроскопом МИС-1 можно измерять неровности высотой от 1,5 до 63 мкм.

Микроскоп ТСП-4М также представляет собой систему проектирующего и наблюдательного микроскопов, установленных к вертикали под углом 45°. Однако на пути пучка параллельных лучей света, выходящего из проектирующего микроскопа, помещают нож с прямолинейной кромкой (рис. 11, б), свободно лежащий на контролируемой поверхности. Кромка ножа отбрасывает на поверхность тень, контуры которой воспроизводят профиль неровностей. Микроскопом ТСП-4М можно измерять неровности высотой от 60 до 1600 мкм.

При измерении параметров шероховатости микроскоп устанавливают на контролируемую поверхность, горизонтальную нить окулярного микрометра последовательно совмещают сначала с вершиной гребня, а потом с одной впадиной и в обоих случаях снимают показания микрометра (S_1 и S_2). Величину неровностей H_{max} (мкм) вычисляют по формуле

$$H_{max} = S \cdot 5/e,$$

где S — разность показания окулярного микрометра ($S_1 - S_2$) в делениях шкалы; e — увеличение объектива (принимается по паспорту прибора).

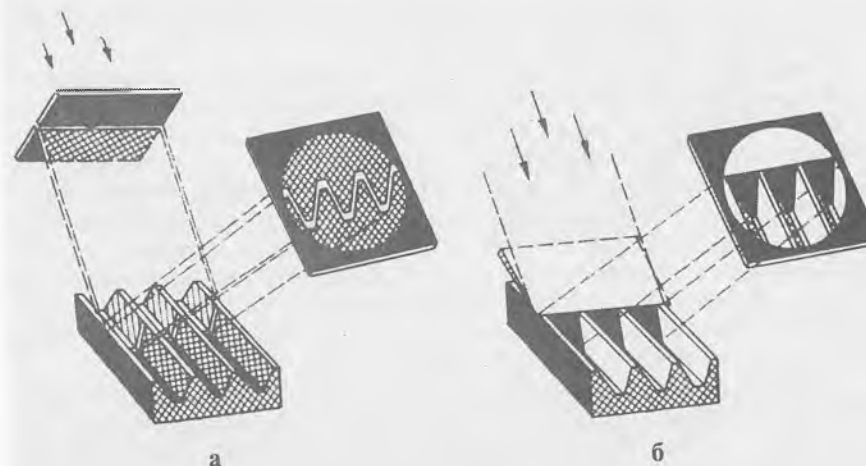


Рис. 11. Оптические методы наблюдения шероховатости поверхности с помощью микроскопов МИС-11 (а) и ТСП-4М (б)

При применении индикаторного глубиномера индикаторную головку закрепляют в колодке так, чтобы ее наконечник выступал над опорной плоскостью на величину хода (1,6–2 мм). Затем прибор устанавливают опорной плоскостью на стекло или контрольную плиту и, поворачивая шкалу индикатора, совмещают стрелку индикатора с нулевым делением шкалы.

При измерении высоты (глубины) неровностей прибор устанавливают на контролируемую поверхность так, чтобы наконечник головки касался дна наибольшей впадины. При измерении прибор должен опираться на контролируемую поверхность только собственной массой. Отсчет по шкале индикатора, взятый с учетом вращения стрелки от нуля против хода часовой стрелки, соответствует величине неровностей H_{max} . Эту величину, измеренную с ценой деления индикатора 0,01 мм, переводят в микromетры. Индикаторным глубиномером можно измерять неровности высотой от 500 до 1600 мкм.

В производственных условиях для визуальной оценки шероховатости поверхности пользуются специально изготовленными образцовыми деталями. Каждую образцовую деталь делают из той же породы древесины и обрабатывают тем же методом, что и контролируемые детали. С помощью образцовых деталей можно контролировать шероховатость поверхности от 4 до 1600 мкм.

Контроль осуществляют путем визуального сравнения шероховатости поверхности обработанной детали с шероховатостью поверхности образцовой детали. Для сравнения контролируемую и образцовую деталь располагают рядом так, чтобы их поверхности были равномерно освещены одним источником света. Детали дол-

жны располагаться между контролером и источником света. Освещенность должна быть не менее 150 лк.

Поверхность контролируемой детали предварительно осматривают с целью определения равномерности шероховатости (отсутствием недошлифованных мест, сколов, вырывов, выщербин). Затем сравнивают шероховатость поверхности контролируемой и образцовой деталей, наблюдая их так, чтобы угол между направлением визирования (осмотра) и перпендикуляра поверхности был не менее 60° .

Образцовые детали должны иметь ярлык, на котором указывают породу древесины и вид резания, фактическое значение параметров шероховатости, дату утверждения и срок действия. Срок действия образцовых деталей устанавливает ОТК. Шероховатость образцовых деталей проверяют не реже одного раза в год.

Влияние различных факторов на шероховатость поверхности обработки. Высота и форма, а также характер расположения неровностей на поверхностях обработанных заготовок зависят от ряда причин: состояния станков и инструмента, остроты и геометрии резца, направления резания относительно направлений волокон древесины, угла установки резца, толщины стружки, скорости резания. Кроме того, шероховатость поверхности зависит от анатомического строения древесины.

На шероховатость поверхности оказывает влияние вибрация в системе станок — инструмент — деталь, возникающая из-за недостаточной жесткости станка. По мере износа станка и особенно вследствие неравномерности его износа вибрация возрастает, увеличивая размеры неровностей.

Влияние вибрации может быть частично снижено профилактическим ремонтом станка с целью увеличения его жесткости, если она ниже установленной нормы.

При строгании ручным инструментом может вибрировать нож рубанка, если он закреплен ненадежно. В этом случае нож будет оставлять неровности на поверхности обработки. Вибрацию ножа устраняют ремонтом, а также его надежным закреплением.

Большое влияние на качество резания оказывает острота резца, т. е. его способность образовывать в древесине при резании новые поверхности с заданной шероховатостью. Чем острее лезвие, тем выше качество резания, т. е. тем меньше шероховатость обрабатываемой поверхности.

Реальный резец не может быть абсолютно острым (рис. 12, а). При заточке резца по мере приближения абразива к лезвию кончик лезвия выкрашивается. Чем меньше угол заострения резца, тем на большей длине происходит выкрашивание. Выкрашивание лезвия уменьшают правкой режущих граней оселком. После правки лезвие имеет скругленную форму (рис. 12, б).

Полученные при заточке лезвие и геометрическая форма резца в процессе работы изменяются. Происходит затупление резца (рис. 12, в), в результате чего уменьшается его режущая способность.

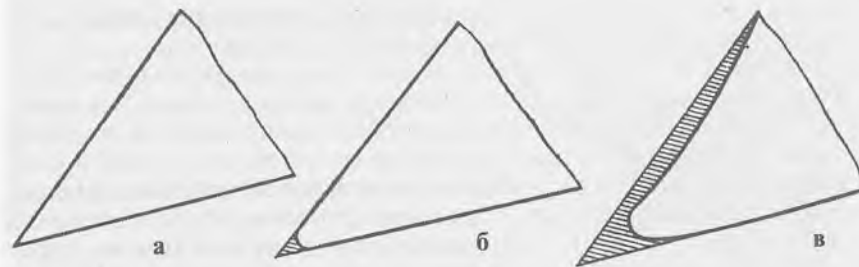


Рис. 12. Схема резца:

а — абсолютно остро; б — реального; в — затупленного

Различают две стадии затупления. Первая стадия — разрушение и закругление кончика лезвия, так как прочность резца в области, соприкасающейся с древесиной, небольшая.

Радиус закругления кончика лезвия в процессе работы резца возрастает. Причем у резцов с одним и тем же углом резания, но с разными углами заострения β , за одно и то же время работы радиус округления режущей кромки будет больше у резца с большим углом заострения.

Следующая стадия затупления — износ поверхностей резца в результате трения этих поверхностей о древесину. Изнашиваются больше всего передняя и задняя поверхности резца.

Режущую способность резцов увеличивают, используя для их изготовления высокопрочные и износостойкие материалы и выбирая оптимальные углы заострения.

Направление резания относительно направлений волокон древесины, толщина стружки и угол установки (резания) резца — взаимосвязанные факторы, определяющие качество поверхности обработки.

При резании древесины вдоль волокон качество поверхности будет зависеть от резания против или по волокнам древесины. На рис. 13, а изображена схема резания древесины одиночным резцом по углом 45° . При резании против волокон древесины на участке а после некоторого уплотнения стружки передней поверхностью резца начинается оттягивание стружки резцом от остальной массы древесины. Одновременно стружка изгибается (сливная стружка). Когда связь между волокнами древесины достигает предела прочности древесины на разрыв поперек волокон, начинается отслоение стружки. В этот период поверхность резания образуется передней гранью резца путем отрыва стружки от обрабатываемой детали, режущая кромка только сглаживает образованную гранью поверхность. Поскольку стружка образуется отрывом, а не срезается непосредственно лезвием, качество поверхности обработки получается невысоким. На участках резания a_1 , a_2 по волок-

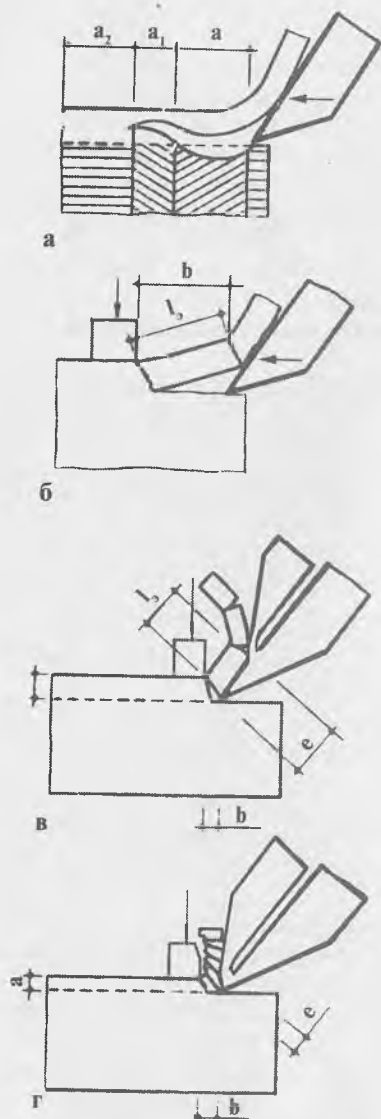


Рис. 13. Схема резания древесины рубанком:

а — одиночным ножом; б — одиночным ножом с подпором волокон; в — двойным ножом; г — с продольной усадкой стружки

нам древесины стружка срезается лезвием, тем самым обеспечивается высокое качество поверхности резания. Наиболее высокое качество поверхности обработки получается при тонкой стружке, так как резцу легче отогнуть стружку, чем разорвать древесину.

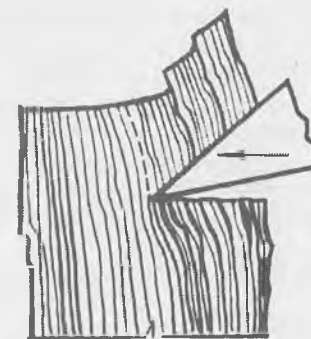
Чтобы уменьшить вредное влияние отрыва волокон древесины на качество поверхности обработки, необходимо создать подпор волокон древесины вблизи лезвия (рис. 13, б). В результате подпора волокон древесины стружка надламывается по мере продвижения резца. Надлом стружки происходит вблизи ребра подпорного элемента, поэтому чем меньше щель между ребром и лезвием резца, тем меньше вероятность отрыва волокон древесины. Такой способ применяют, например, при строгании ручными рубанками.

Наиболее высокое качество поверхности обработки получается при тонкой стружке, когда длина элемента стружки l_1 мала. Чтобы получить стружку с небольшой длиной элемента, применяют ручные рубанки с двойным ножом, имеющие специальные стружколомы (рис. 13, в).

Если древесину режут по волокнам и параллельно им (угол встречи равен нулю), то при срезании тонкой стружки и малом угле резания вырывы волокон не появляются, так как резцу легче отогнуть стружку, чем разорвать древесину. В этом случае качество поверхности обработки повышается с уменьшением угла резания.

Однако обрабатываемые заготовки имеют неоднородное строение текстуры древесины, поэтому при больших значениях угла встречи, особенно на участках, имеющих пороки строения древе-

Рис. 14. Схема резания древесины в торец с образованием трещин под поверхностью резания



сины, могут появляться вырывы волокон. Кроме того, уменьшение угла резания связано с уменьшением угла заточки, что снижает прочность реза.

Резание без образования вырывов волокон возможно также смещением слоев стружки относительно слоев древесины под поверхностью резания, т. е. при *продольной усадке стружки* (рис. 13, г).

Продольная усадка стружки возникает, когда передняя грань резца, двигая перед собой стружку, сжимает ее вдоль волокон и превращает в изолированный от обрабатываемой заготовки уплотненный слой. В этих условиях обеспечивается высокое качество поверхности резания при различных значениях угла встречи резца с волокнами.

При резании древесины в торец качество поверхности обработки получается невысоким. Под поверхностью обработки волокна древесины изогнуты и растянуты, в направлении волокон образуются трещины (рис. 14). Качество обработки при прочих равных условиях выше, когда толщина стружки и угол резания малы.

При резании древесины поперек волокон по мере продвижения резца образуются стружка скалывания (рис. 15, а) или стружка отрыва (рис. 15, б). Качество поверхности обработки при образовании стружки скалывания достаточно высокое. При стружке отрыва поверхность получается очень шероховатой, с образованием неровностей разрушения. В этих случаях необходимо менять углы встречи резца с волокнами, поворачивая рубанок относительно направления волокон.

При обработке на станках качество обработки на больших скоростях резания всегда выше, чем качество обработки тем же видом резания, но с малыми скоростями. Поэтому для уменьшения ше-

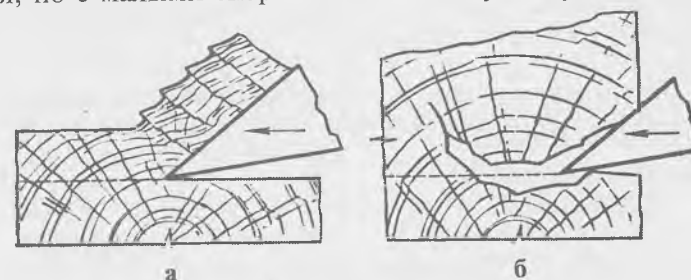


Рис. 15. Схемы резания древесины поперек волокон с образованием стружки скалывания (а) и стружки отрыва (б)

роховатости обрабатываемой поверхности следует повышать в пределах технической возможности станка скорость резания, что одновременно ведет к увеличению производительности станка.

Шероховатость поверхности при различных видах обработки и нормы шероховатости. При обработке древесины резанием на станках и ручным инструментом можно получить поверхности с различной шероховатостью в зависимости от режимов обработки, состояния инструмента и обрабатываемой древесины.

Примерная шероховатость поверхности при различных видах обработки $R_{m_{max}}$, R_m , мкм

Продольное черновое пиление:		Сверление отверстий, долбление гнезд на станках	63—200
на ленточнопильных станках	320—1000	Сверление отверстий вручную	100—320
на круглопильных станках	500—1000	Долбление гнезд вручную долотами	500—1600
ручными пилами	800—1000	Точение:	
Продольное чистовое пиление:		черновое	100—500
на круглопильных станках	63—500	чистовое	16—100
ручными пилами	200—500	Строгание вручную шерхебелем	200—320
Поперечное черновое пиление:		Строгание вручную рубанком	63—320
на круглопильных станках	500—800	Циклевание	
ручными пилами	800—1000	черновое	32—63
Поперечное чистовое пиление:		чистовое	8—16
на круглопильных станках	100—500	Шлифование на станках:	
ручными пилами	320—800	черновое	63—200
Фрезерование черновое	100—320	чистовое	16—32
Фрезерование чистовое	32—200	Шлифование вручную	4—63

Приведенные параметры шероховатости можно получить при средних режимах работы на станках, нормальном состоянии инструмента и древесины. Шероховатость при обработке шерхебелем приведена без учета волнистости, обусловленной формой ножа шерхебеля.

Требования к шероховатости поверхностей при изготовлении столярно-мебельных изделий диктуются назначением деталей, характером последующей обработки.

Нормы шероховатости поверхностей деталей мебели в зависимости от их назначения $R_{m_{max}}$, R_m , мкм, не более

Под облицовывание шпоном	63
Под облицовывание пленками	16
Под склеивание	200
Под прозрачную отделку (грунтование и т. п.)	32
Под непрозрачную отделку (шпатлевание и т. п.)	200
Под отделочные покрытия (лаки, эмали)	16

ГЛАВА 3. ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ РУЧНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Организация рабочего места столяра

Правильная организация рабочего места способствует повышению производительности труда и улучшению качества изготавливаемой мебели. Организация рабочего места столяра включает в себя целесообразный выбор оборудования и удобную планировку рабочего места, рациональное расположение инструмента и приспособлений, нормальное освещение рабочего места.

При обработке древесины ручными инструментами в учебных мастерских используют столярный верстак с винтовым зажимом (рис. 16). Крышка верстака прикреплена на шкантах к подверстачью. В рабочей доске 2 (рис. 17) и прижимной коробке 7 расположены квадратные сквозные отверстия, в которые вставлены клинья 3. Обрабатываемые заготовки прижимают винтом 1. Для установки заготовок при пилении служит откидной упор 6.

Высота верстака должна соответствовать росту рабочего. Для этого рабочий, став лицом к верстаку, должен положить ладони рук на рабочую доску верстака. Если при этом руки в локтях и корпус рабочего остаются прямыми, считается, что высота верстака подобрана правильно.

Крышка верстака должна быть ровной. Если рабочая доска покорежилась, необходимо сразу же ее выровнять, прострогав ручным фуганком. Крышку следует чистить и покрывать олифой не реже одного раза в месяц.

При обработке древесины ручным инструментом на предприятиях с небольшим объемом производства применяют столярный верстак с клиновым зажимом.

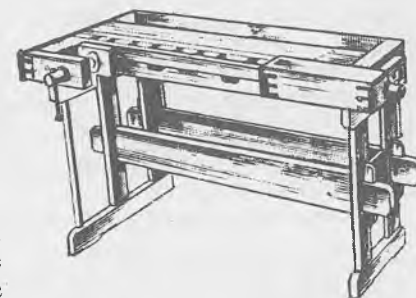


Рис. 16. Столярный верстак с винтовым зажимом

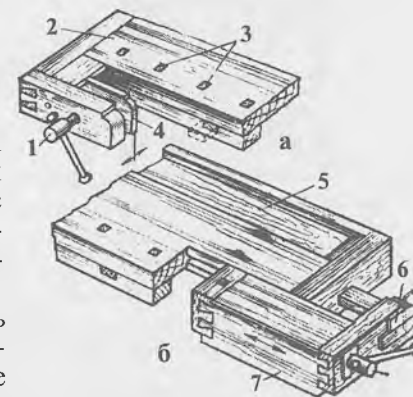


Рис. 17. Схемы устройства передних тисков (а) и прижимной коробки (б):

- 1 — винты; 2 — рабочая доска; 3 — прижимные клинья; 4 — передние тиски; 5 — лоток для инструмента; 6 — откидной упор; 7 — прижимная коробка

Столярный верстак с клиновым зажимом (рис. 18 а, б, в) прост в изготовлении. Он состоит из деревянного подверстачья 1, рабочей доски 2 с лотком 3 для инструмента. Ширина лотка 200 мм. Рабочую доску изготавливают из древесины лиственных или хвойных пород. Размеры доски: длина 1600–1700 мм, ширина 250–300 мм, толщина 30–40 мм. Сверху рабочей доски закреплен верхний клиновой зажим 7, служащий для фиксации обрабатываемой заготовки при строгании пласти. При строгании кромки заготовку устанавливают на выдвижные упоры 5 и фиксируют клиновым боковым зажимом 8. При пилении заготовки поперек волокон пользуются откидным упором 4, при пилении вдоль волокон заготовку крепят деревянным клином в вырезе 6. При строгании пласти тонких заготовок целесообразно иметь металлическую передвижную гребенку, которую применяют вместо верхнего клинового зажима. Металлическую передвижную гребенку крепят с торцевой стороны рабочей доски. Гребенку фиксируют в нужном положении за счет ослабления винта 9. В крайнем нижнем положении гребенку устанавливают вровень или ниже поверхности рабочей доски.

Поверхность рабочей доски, а также отдельные клинья, применяемые для крепления обрабатываемых заготовок, изготавливают из древесины твердых лиственных пород (дуб, бук, ясень). Уклон клиньев 1:10.

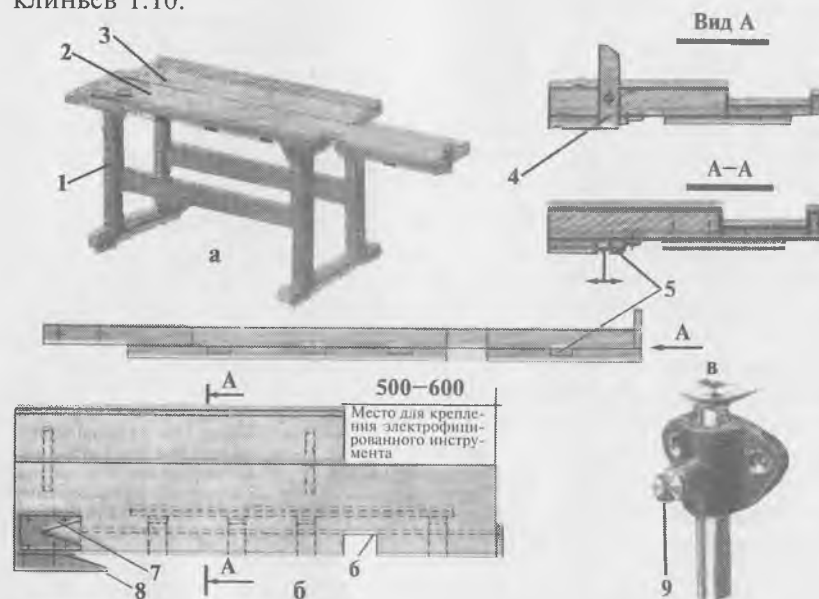


Рис. 18. Столярный верстак с клиновым зажимом:

а — общий вид; б — рабочая доска в лотке; в — передвижная гребенка; 1 — подвешивание; 2 — рабочая доска; 3 — лоток для инструмента; 4 — откидной упор; 5 — выдвижной упор; 6 — вырез; 7 — верхний клиновой зажим; 8 — боковой клиновой зажим; 9 — винт

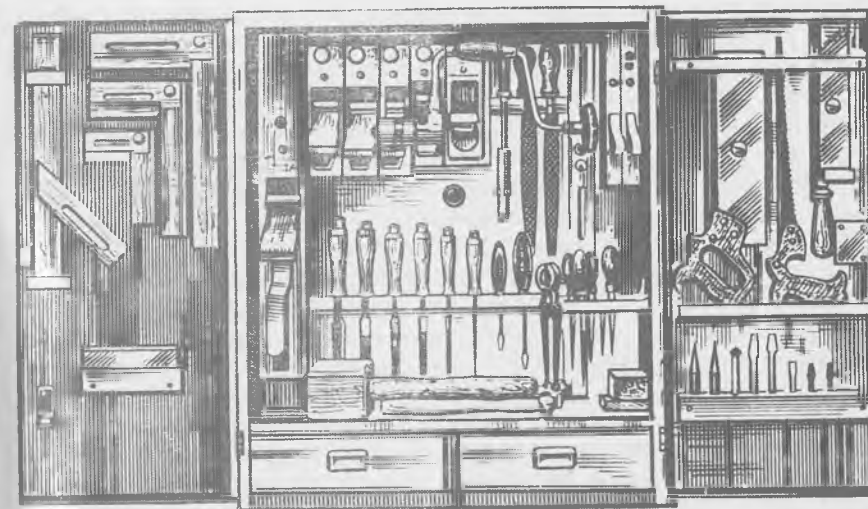


Рис. 19. Расположение инструментов в шкафу

Инструменты, приспособления, вспомогательные материалы и спецодежда, находящиеся в личном пользовании столяра, хранятся в инструментальном шкафу (рис. 19). Режущие инструменты в шкафу хранят таким образом, чтобы они не портились от случайных ударов и не могли быть причиной травм. Инструменты, приспособления и вспомогательные материалы в инструментальном шкафу должны иметь свое постоянное место.

Рациональное размещение инструментов, приспособлений и вспомогательных материалов в инструментальном шкафу способствует повышению производительности труда рабочего.

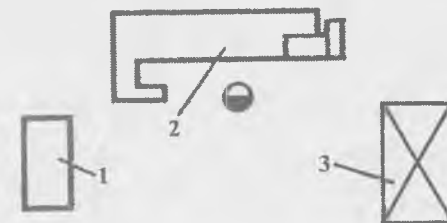
На рис. 20 приведен пример планировки рабочего места столяра. Инструментальный шкаф 1 расположен со стороны переднего прижима верстака 2, а подстопное место 3 для сборки изделия — со стороны прижимной коробки.

Инструментальный шкаф устанавливают на полу или навешивают на стену. В учебных мастерских, когда верстак используется двумя и более учащимися, инструментальные шкафы разделяют по высоте на отделения для каждого учащегося.

В процессе работы инструменты располагают на верста-

Рис. 20. Планировка рабочего места столяра:

1 — инструментальный шкаф;
2 — столярный верстак;
3 — подстопное место для сборки изделия



ке в определенном порядке. Инструменты, которыми пользуются чаще, должны находиться ближе к рабочему, и наоборот. Каждому режущему инструменту в лотке верстака отводится свое место.

Такое расположение инструментов должно быть постоянным, чтобы во время работы можно было брать нужный инструмент, не затрачивая лишнего времени на его отыскивание.

Рабочие места должны своевременно обеспечиваться необходимыми заготовками и материалами.

Повышению производительности труда и улучшению качества продукции в значительной мере способствует нормальное освещение рабочих мест. При нормальном освещении рабочий не напрягает зрения и не чувствует утомления. Если трудно добиться естественного освещения рабочих мест, применяют смешанное освещение — естественное и искусственное (люминесцентные лампы).

При создании искусственного освещения следует отдать предпочтение общему освещению рабочих мест перед индивидуальным.

Эффект освещенности рабочих мест усиливает окраска производственных помещений в светлые тона.

Разметка

Разметкой называется операция нанесения на обрабатываемую доску или заготовку разметочных рисок или точек, определяющих контуры последующей обработки. Разметка бывает черновая (для раскроя досок на черновые заготовки) и чистовая (для обработки чистовых заготовок с целью получения деталей, размеры которых заданы чертежом).

Черновую разметку применяют, чтобы увеличить полезный выход заготовки. К точности черновой разметки высоких требований не предъявляют, поэтому ее выполняют нанося на доску мягким карандашом риски с помощью шаблонов или линейки.

Чистовая разметка должна быть выполнена с требуемой точностью.

Инструменты и приспособления, применяемые при разметке. При разметке применяют измерительные инструменты для переноса размеров с чертежа на заготовку, нанесения рисок, разметки окружностей и дуг, а также различные приспособления (шаблоны и др.), ускоряющие выполнение операций разметки.

Для переноса размеров с чертежа на заготовку используют металлические масштабные линейки с ценой деления шкалы 1 или 0,5 мм.

Риски на заготовки наносят остро отточенным твердым карандашом 2Т–4Т или металлической чертилкой (шилом). Чертилкой пользуются в тех случаях, когда при нанесении риски необходимо сделать неглубокий надрез, например при разметке поверхности, отделанной лаком.

Карандашом или чертилкой риски наносят по угольнику. Угольники бывают для нанесения рисок под углом 90° (рис. 21, а), под углом 45° (ерунок) (рис. 21, б) и под любым углом (малка) (рис. 21, в). Угольники состоят из основания 1 и линейки 2.

Для нанесения рисок, параллельных кромке или пласти обрабатываемой заготовки, пользуются рейсмусом (рис. 21, г). Он состоит из корпуса 7, двух передвигных брусочков 3, на концах которых находятся металлические остро заточенные шпильки 5. Брусочки закрепляют в требуемом положении клином 4 через прокладки 6. Угольники и рейсмус изготавливают из древесины твердых лиственных пород (клен, бук, ясень).

Для разметки окружностей и дуг диаметром не более 0,5 м служат циркули со съемными (рис. 21, д) и стационарными (рис. 21, е) ножками. Для разметки окружностей больших диаметров применяют раздвижной циркуль (рис. 21, ж). Он состоит из штанги 10, ножки 8, укрепленной на подвижной колодке, втулки 9, в которую вставлен карандаш 11, закрепленный винтом 12. Циркули снабжены стопорными винтами для фиксации нужного размера.

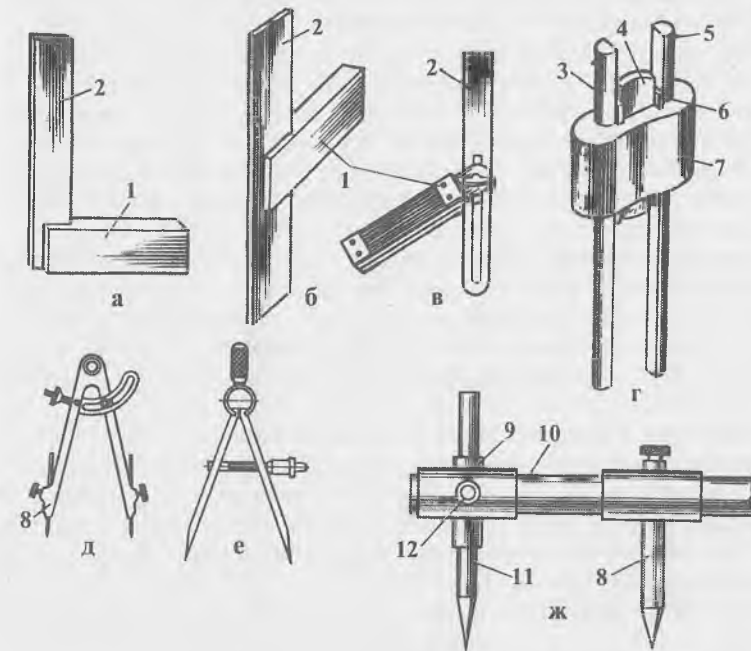


Рис. 21. Инструменты, применяемые при разметке:

а — угольник; б — ерунок; в — малка; г — рейсмус; д–ж — циркули;
1 — основание; 2 — линейка; 3 — передвигной брусочек; 4 — клин; 5 — шпилька; 6 — прокладки; 7 — корпус; 8 — ножка; 9 — втулка; 10 — штанга;
11 — карандаш; 12 — винт

Для разметки используются шаблоны, конструкция которых описана в главе XI.

Последовательность и приемы разметки. Прежде чем приступить к разметке, необходимо проверить качество поступивших на разметку заготовок, сверить размеры с указанными на чертеже, отметить волнистой линией лицевые стороны, отсортировать заготовки по группам. В каждой группе должны находиться заготовки, которые размечают совместно (групповая разметка) или отдельно (индивидуальная разметка). Затем заготовки, подлежащие разметке в первую операцию, укладывают на рабочую доску верстака. Лицевые стороны заготовок должны быть ориентированы в одну сторону, обычно в сторону рабочего.

При разметке заготовок сначала наносят поперечные риски, затем долевые и наклонные, после этого окружности и закругления.

Перед нанесением риска выполняют разбивку, т. е. по масштабной линейке наносят метки в виде точек или штрихов. Разбивку начинают от измерительной базы, которой служит кромка или пласть заготовки или специально нанесенная риска.

При разбивке необходимо соблюдать правило кратчайших путей. Оно заключается в том, что получать заданный чертежом размер необходимо при наименьшем числе промежуточных размеров, т. е. вести измерение по возможности следует от одной базы.

Поперечные риски наносят карандашом по угольнику. Для этого линейку угольника накладывают на одну из лицевых сторон заготовки (обычно кромку) основание угольника прижимают к другой лицевой стороне заготовки и карандашом наносят риску (рис. 22, а). При нанесении риска основание угольника должно прилегать к заготовке по всей длине. При проведении риска карандаш должен иметь двойной наклон: один в сторону от линейки и другой по направлению перемещения карандаша (рис. 22, б). Риска будет параллельна линейке, если карандаш равномерно прижимается к ней, а линейка плотно прилегает к заготовкам. Риску следует проводить только один раз, она должна быть тонкой, поэтому необходимо следить за тем, чтобы острый карандаш был хорошо заточен.

Дольевые параллельные риски наносят рейсмусом (рис. 22, в). Шпильки рейсмуса устанавливают по меткам или масштабной линейке. Колодка рейсмуса должна плотно прилегать к лицевой стороне заготовки. Риски проводят передвиганием рейсмуса на себя и от себя. Глубина риска 0,3—0,5 мм.

Наклонные риски проводят по ярунку, малке, масштабной линейке или шаблону. Приемы выполнения операции те же, что и при проведении поперечных рисков.

С помощью циркуля линии наносят следующим образом. От лицевых сторон с помощью масштабной линейки или рейсмуса наносят метку, которая является центром окружности. Затем ножку циркуля устанавливают в полученный центр и наносят требуемую линию:

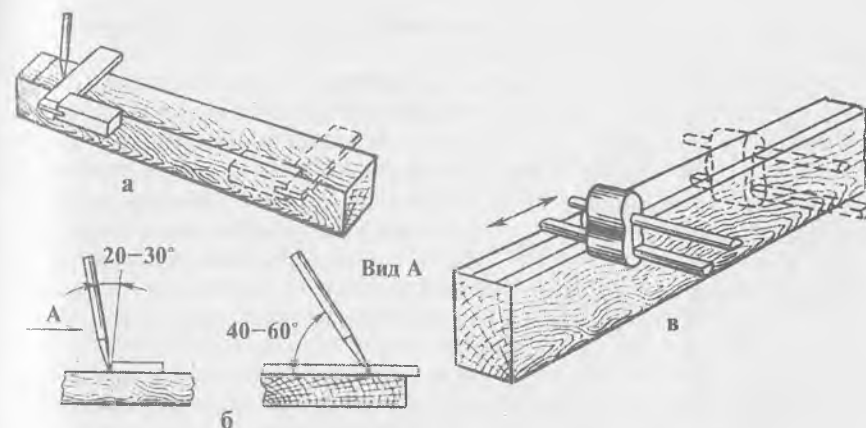


Рис. 22. Приемы разметки:

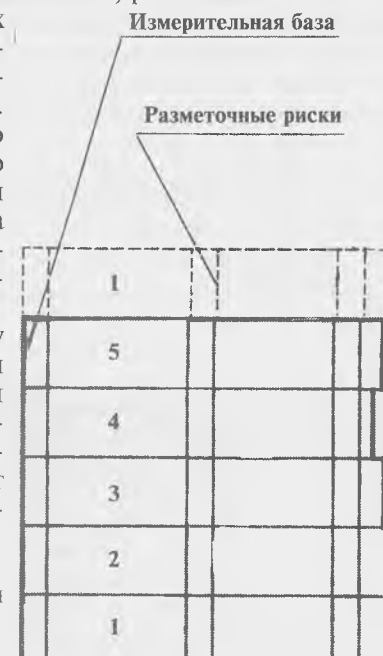
а — по угольнику; б — положение карандаша; в — рейсмусом

Требования к разметке и методы ее контроля. Разметка должна быть выполнена с достаточной точностью и в соответствии с чертежом. Точность разметки, выполненной с помощью масштабной линейки, колеблется в пределах 0,5 мм. Точность разметки отдельных заготовок не контролируют, при групповой разметке нескольких заготовок проводят сравнительный контроль.

На рисунке 23 показана группа заготовок, размечаемых совместно. После нанесения разметочных рисков заготовку 1 кладут рядом с заготовкой 5 так, чтобы совпали измерительные базы обеих заготовок. По совпадению или отклонению рисков на заготовках 1 и 5 судят о точности разметки. Если все риски совпадают, то разметка выполнена точно. При отклонении риска необходимо проверить точность инструмента и базовой поверхности.

Соответствие разметки чертежу проверяют масштабной линейкой после разметки первой заготовки или первой партии заготовок. Одну из размеченных заготовок тщательно сверяют с данными чертежа, помечают ее как образец и используют в дальнейшем при разметке и контроле.

Рис. 23. Схема сравнительного контроля точности разметки заготовок



Пиление

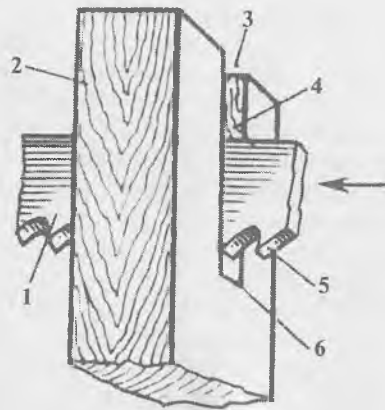


Рис. 24. Схема пиления ручными пилами:

- 1 — полотно; 2 — заготовка;
3 — пропил; 4 — боковая поверхность пропила; 5 — зуб;
6 — дно пропила

Полотно натягивается с помощью тетивы 4, изготовленной из бечевы. Натяжение полотна позволяет увеличить его поперечную жесткость. Полотно имеет присоединительные конструктивные элементы для крепления с ручками.

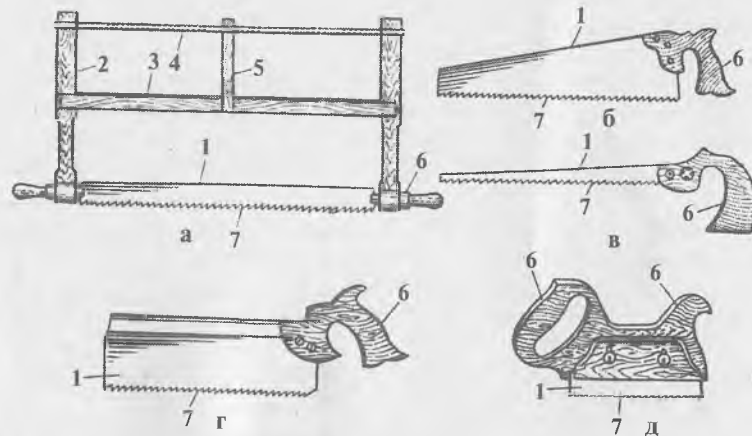


Рис. 25. Ручные пилы:

- а — лучковая; б — широкая ножовка; в — узкая ножовка; г — обушковая ножовка; д — наградка; 1 — полотно; 2 — стойка; 3 — распорка; 4 — тетива; 5 — закрутка; 6 — ручка; 7 — зубья

Пиление — это операция разделения древесины на части с помощью многолезцового инструмента — пилы. При пилении древесины ручными пилами (рис. 24) полотно 1 совершает возвратно-поступательное прямолинейное движение при неподвижной заготовке 2, а зубья 5 срезают стружки (опилки) и выносят их из закрытого пропила 3. В результате пиления образуются плоские или криволинейные боковые поверхности 4 и дно 6.

Основные виды ручных пил — лучковая, ножовки и наградка. Лучковая пила (рис. 25, а) состоит из деревянного лучка (станка) и полотна 1 с зубьями 7. Деревянный станок снабжен двумя стойками 2, распоркой 3, закруткой 5 и ручками 6.

Полотно натягивается с помощью

Ножовки бывают широкие (рис. 25, б), применяемые для пиления широких досок и плит поперек волокон, узкие (рис. 25, в) — для пиления тонких материалов и выпиливания криволинейных заготовок и широкие обушковые (рис. 25, г), предназначенные для пропиливания пазов в широких заготовках. Вверху обушковой ножовки расположен обушок, увеличивающий жесткость полотна. Пазы в широких плитах пропиливают наградками (рис. 25, д).

Зубья — основная часть пилы. У зубьев (рис. 26) различают передние поверхности o_1oss_1 и т. д., задние поверхности o_1obb_1 и т. д. и боковые поверхности sob и т. д. Главные кромки o_1o , a_1a и т. д. образуют в процессе резания дно пропила, боковые передние кромки os , o_1s_1 и т. д. — боковые поверхности пропила.

Прямая линия, проходящая через вершины зубьев, называется линией вершин зубьев пилы, а линия, ограничивающая дно впадин, — линией впадин. Кратчайшее расстояние между линией вершин и линией впадин составляет высоту зуба h . Расстояние между передними главными кромками по линии вершин соседних зубьев называется шагом зубьев t . Геометрия зуба пилы определяется задним углом α , углом заточки β , передним углом γ и углом резания δ . Форма и углы заточки зубьев ручных пил различны при различных видах пиления.

Зубья, показанные на рисунке 27, а, применяют при пилении древесины вдоль и поперек волокон. Зубья имеют прямую заточку, угол резания $\delta = 87-90^\circ$, угол заточки $\beta = 60^\circ$. Для пиления заготовок высота зуба должна быть $h = 2,5 - 3$ мм. Такие зубья имеют лучковые пилы, ножовки узкие, наградки.

При поперечной распиловке кромка зуба перерезает древесину поперек волокон. Для получения хорошего качества поверхности пиления зуб должен иметь косую заточку, чтобы сначала он перерезал слои древесины с боков пропила, а затем удалял опилки из пропила (рис. 27, б). При этом волокна древесины перерезаются внешними боковыми режущими кромками. Короткая режущая кромка отрывает стружку внутри пропила и удаляет ее. Угол заточки зубьев $\beta = 60-70^\circ$, угол косой заточки $\beta_1 = 45-60^\circ$. Высота зуба $h = 5$ мм. Полотно с зубьями для поперечной распиловки используют в широких ножовках и наградках.

В полотнах ручных пил широко применяют конструкции зубьев, которыми можно пользоваться как для продольной, так и для попереч-

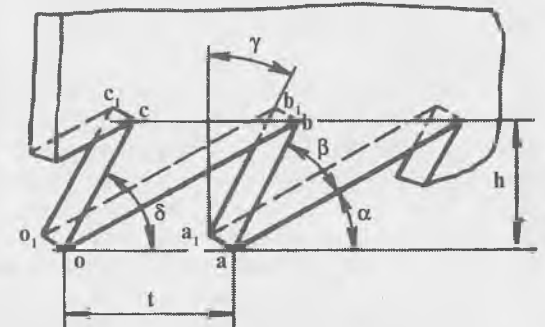


Рис. 26. Элементы зуба пил

Таблица 1

Размеры полотен ручных пил

Пилы	Назначение	Размеры полотен, мм		
		длина	ширина	высота
Лучковые	Для продольной распиловки	800–900	45–55	0,4–0,7
	Для поперечной распиловки	800	20–25	0,4–0,7
	Для продольной и поперечной распиловки	600–800	30–40	0,4–0,7
	Для продольной и поперечной распиловки по кривым линиям	500–600	5–8	0,4–0,7
Широкая ножовка	Для поперечной распиловки	450	115×60	1,2
Узкая ножовка	Для продольной и поперечной распиловки, выпиливания криволинейных заготовок	300–350	40×10	1,2
		427	70–100	0,8
Обушковая ножовка	Для пропиливания пазов			
Наградка	То же	120–150	80–100	0,4–0,7

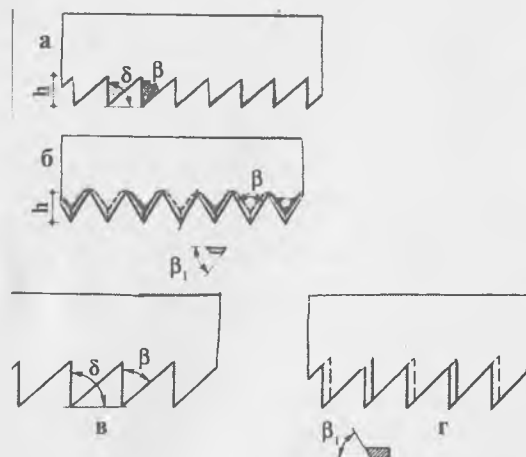


Рис. 27. Зубья пил:

а — для продольной и поперечной распиловки;
б — для поперечной распиловки;
в-г — для продольной
и поперечной распиловки

лом $\beta_1 = 75-80^\circ$ (рис. 27, г).

Впадины между зубьями при пилении должны вмещать срезаемые стружки, легко удалять их при выходе зубьев из пропила и обеспечивать достаточную прочность зубьев. Если объем впадин будет небольшим, то при пилении широких заготовок приходится периодически вынимать полотно из пропила и очищать пропил и зубья пилы от опилок.

Размер впадин характеризуется высотой и шагом зубьев. Применяемые в ручных пилах полотна для продольной распиловки имеют высоту зубьев 6 мм, шаг зуба 5–6 мм; высота и шаг зубьев полотен пил для поперечной распиловки, для продольной и поперечной распиловки — 4–5 мм, мелких зубьев — 2–3 мм. Размеры полотен ручных пил приведены в таблице 1.

У подготовленных к работе лучковых пил плоскость полотна в зависимости от выбранного способа пиления должна быть расположена под углом $30-110^\circ$ к осям стоек станка. Натяжение должно обеспечивать достаточную жесткость в боковом направлении. В процессе работы полотна пил должны находиться в одной плоскости.

Качество поверхности пиления ручными пилами и усилия, затрачиваемые на пиление, во многом зависят от ухода за зубьями, заключающегося в правильной их заточке и разводке.

Заточка зубьев. В процессе пиления зубья затупляются: происходит закругление главной и боковых кромок зуба. Чтобы восстановить ре-

ной распиловки. Такие зубья (рис. 27, в) имеют прямую заточку, угол резания $\delta = 87-90^\circ$, передний угол $\gamma = 3-0^\circ$, угол заточки $\beta = 50-60^\circ$.

При поперечном резании такими зубьями в плоскости стенок пропила вырываются слои древесины, торцовая поверхность становится шероховатой. Чтобы получить более высокое качество поверхности резания, применяют полотна с мелкими зубьями, у которых высота зуба составляет 2–3 мм. Качество поверхности резания можно улучшить, применив косую заточку передней поверхности зуба под уг-

жущую способность зубьев, их затачивают напильниками. При этом должны остаться неизменными профиль, шаг и высота зубьев.

Зубья с прямой заточкой затачивают, сняв металл одновременно с передней и задней поверхностями (рис. 28, а). Так затачивают зубья для продольной и поперечной распиловки, когда угол между передней и задней поверхностями соседних зубьев составляет 60° , что соответствует углу профиля сечения трехгранного напильника. Зубья

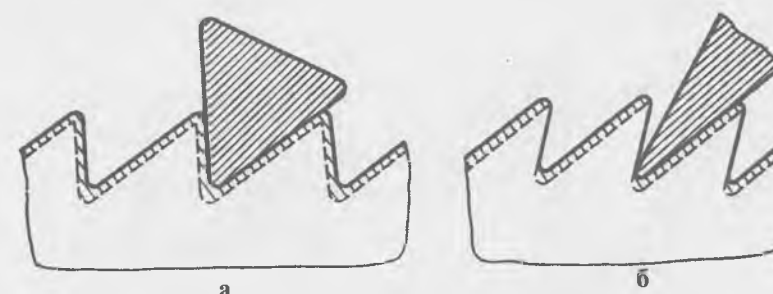


Рис. 28. Схема заточки зубьев для поперечной и продольной распиловки трехгранном напильником (а) и зубьев для продольной распиловки ромбическим напильником (б)

с прямой заточкой, у которых угол между передней и задней поверхностями меньше 60° , например у зубьев для продольной распиловки, затачивают, сняв металл с задней поверхности зуба (рис. 28, б). Для заточки применяют ромбические напильники. При такой заточке с передней поверхности зуба снимают только незначительную часть металла, чтобы подчистить заусенцы. Зубья с косой заточкой затачивают, сняв металл со скошенной поверхности зуба.

При заточке зубьев нужно снимать за каждый рабочий проход напильника слой металла одинаковой толщины. Это позволит сохранить неизменными профиль, шаг, и высоту зубьев после заточки.

Острота заточки зуба характеризуется наличием или отсутствием заусенцев на его гранях, а также классом шероховатости поверхности зуба после заточки.

При заточке личным напильником нельзя получить идеальную остроту зуба. Личные напильники позволяют получить поверхность, соответствующую 7–8 классу шероховатости. На режущих гранях зуба со стороны выхода напильника образуются заусенцы, которые снимают остроту зуба и, выкрашиваясь в процессе работы пилы, приводят к быстрому и значительному затуплению зубьев.

Получить более высокое качество поверхности зубьев после заточки личным напильником можно, если довести их напильником с бархатной насечкой и снять заусенцы с боковых граней зуба оселком. Заусенцы снимают, проводя мокрым оселком по боковой поверхности полотна пилы.

Если зубья имеют незначительное затупление, их можно затачивать напильником с бархатной насечкой. После заточки шероховатость поверхности соответствует 9–12 классам шероховатости.

Для заточки зубьев полотно пилы устанавливают в деревянных тисках (рис. 29, а) и зажимают в верстаке (рис. 29, б). Тиски изготавливают из древесины твердых листовых пород, ширина губок тисков должна быть не менее 200 мм.

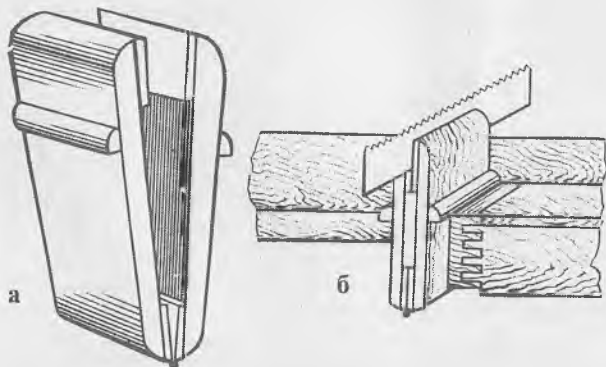


Рис. 29. Деревянные тиски (а); установка тисков и полотен пил (б) при заточке и фуговании зубьев

При заточке нажим напильника на зубья должен быть равномерным и только при движении напильника вперед. Перемещать напильник в обратном направлении нужно свободно, без нажима, отрывая или не отрывая его от затачиваемой поверхности.

Сохранение при заточке вершин зубьев на одной прямой влияет на износостойкость зубьев и качество поверхности дна пропила. При значительных отклонениях зубьев по высоте наибольшую нагрузку будут нести выступающие зубья, вследствие чего будет происходить их перегрузка и ускоряться износ, ухудшаться качество распиловки.

Чтобы предотвратить выступ отдельных зубьев и выправить их положение по одной линии, вершины зубьев фугуют оселком или напильником.

Оселком прифуговывают зубья после заточки, чтобы выровнять их. Величина прифугованной поверхности отдельных зубьев в этом случае составляет не более 0,1–0,2 мм. Зубья после прифуговки следуют дополнительно довести напильником.

Если отклонения вершин зубьев от прямой линии значительны, фугуют все зубья напильником 1 (рис. 30), вставленным в деревянную колодку 2.

Полотно 3 пилы должно быть закреплено в деревянных тисках 4. Зубья фугуют напильником до заточки и, как правило, после развода.

Развод зубьев. Чтобы уменьшить трение и зажим полотен пил в пропилах, ширина пропила должна быть больше толщины полотна пилы. Если ширина пропила равна толщине полотна, трение между полотном и стенками пропила может привести к нагреву полотна и его расширению. При этом значительно возрастают усилия, затрачиваемые на пиление. Происходит так называемое «заедание» полотна в пропилах.

Чтобы обеспечить свободное движение полотна в пропилах, зубья разводят, т. е. их поочередно, через зуб, отгибают на обе стороны полотна на одну и ту же величину (рис. 31).

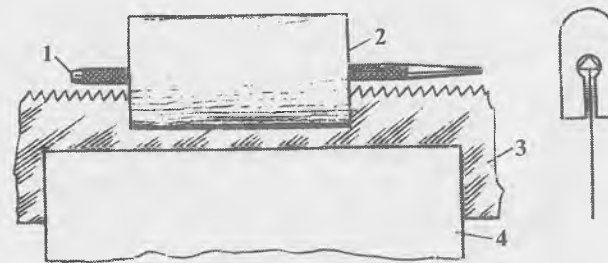


Рис. 30. Приспособление для фугования зубьев напильником: 1 — напильник; 2 — колодка; 3 — полотно пилы; 4 — тиски

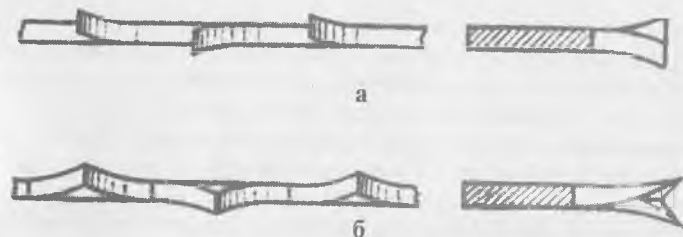


Рис. 31. Развод зубьев полотен пил с прямой (а) и косой (б) заточкой

Величина развода обуславливается упругим восстановлением древесины, которое тем больше, чем мягче и влажнее древесина. Поэтому для мягкой и влажной древесины развод должен быть больше, чем для твердой и сухой. Для ручных пил величина развода зубьев составляет 0,2–0,3 мм на сторону, но общая величина развода зубьев не должна быть больше толщины полотна.

При разводе зубьев важно обеспечить одинаковый отгиб зубьев на каждую сторону. При неодинаковом отгибе более отогнутые зубья будут наносить глубокие риски на боковые поверхности пропилы, снижая качество поверхности пиления.

При разводе зубьев важно также обеспечить одинаковый характер отгиба зубьев, т. е. граница изгиба зуба должна располагаться на одной и той же высоте от вершины или впадины зуба. При разводе ручных пил зуб следует отгибать не у основания, а примерно на половине его высоты h . Если отгибать зуб у основания, то расположенные ниже линии впадин участки полотна будут выпучиваться, что приведет к растяжению пилы по всей кромке ниже линий впадин. Зубья разводят вручную разводками (рис. 32).



Рис. 32. Разводка

Нарезание зубьев. При изломе зубьев, а также при нарезании мелких зубьев их нарезают заново напильником. Перед нарезкой старые зубья стачивают до линии впадин, затем полотно фугуют. При нарезании мелких зубьев из готовых пил с зубьями высотой 5–6 мм их фугуют, снимая половину высоты зуба, потом каждый зуб разрезают (по ширине) напильником пополам.

Нарезка зубьев напильником требует много времени. Кроме того, на нарезку зубьев одного полотна расходуется, как правило, несколько напильников. Чтобы ускорить нарезку, применяют специальное приспособление, которое изготавливают в мастерских из плоскогубцев или кусачек. Приспособление работает по принципу разрезания металла ножницами без снятия стружки, т. е. скалыванием под давлением пары режущих ножей.

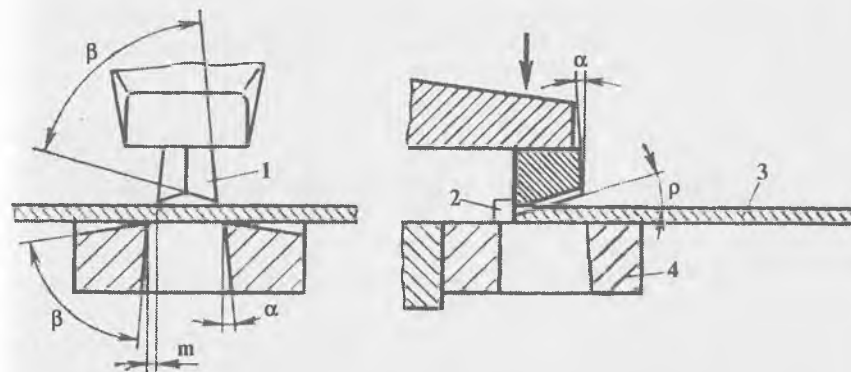


Рис. 33. Схема приспособления для нарезания зубьев ручных пил:

1 — верхний нож; 2 — упор; 3 — полотно; 4 — нижний нож

В процессе нарезания зубьев полотно 3 (рис. 33) помещают между ножами 1 и 4 до упора 2. Верхний нож, опускаясь, давит на полотно пилы, прижимая его к нижнему ножу. Оба ножа, вдавливаясь в полотно, сминают поверхности полотна, а затем разрезают его. Углы заострения β у режущих ножей составляют 80° . Для уменьшения трения ножей в процессе резания на их режущих боковых поверхностях создается задний угол $\alpha = 2-3^\circ$.

Для получения чистого среза необходимо правильно выбрать зазор m между верхним и нижним ножами. Обычно $m = 0,1-0,15$ мм на сторону.

Для уменьшения силы резания режущие ножи устанавливают под углом ρ один к другому. Чем больше ρ , тем меньше нужно усилий для резания. Однако большой угол наклона ножа создает усилие, выталкивающее полотно из-под ножей. Поэтому принимают $\rho = 7-12^\circ$.

Чтобы зубья имели одинаковый шаг, у приспособления предусматривают регулятор, имеющий форму зуба и входящий во впадину после нарезки первых зубьев.

Приемы пиления. В зависимости от установки распиливаемого материала относительно крышки верстака и направления резания относительно волокон древесины различают следующие виды пиления: вдоль волокон при горизонтально установленном материале, вдоль волокон при вертикально установленном материале, поперек волокон при горизонтально установленном материале.

Пиление вдоль волокон при горизонтально установленном материале выполняют для раскроя досок на черновые заготовки при выполнении ремонтных и реставрационных работ.

При пилении вдоль волокон при горизонтально установленном материале раскраиваемую доску кладут на крышку верстака или заменяющего его рабочего стола и закрепляют струбциной

так, чтобы отпиливаемая часть доски свисала за край крышки (рис. 34, а). Производят разметку, нанося карандашом по линейке риски с учетом припуска на последующую обработку заготовки. Величина припуска составляет обычно не менее 3 мм.

Для продольного раскроя досок на черновые заготовки применяют лучковые пилы с зубьями для продольной распиловки. Полотно по отношению к осям стоек станка устанавливают под углом $90-110^\circ$.

Раскрой начинают с верхнего ребра торцевой кромки доски, делая первое движение пилой на себя снизу вверх. Перед пилением полотно устанавливают на ребро кромки по ногтю большого пальца левой руки. В процессе пиления полотно пилы должно находиться под углом $80-90^\circ$ к плоскости доски. Корпус рабочего немного наклонен вперед, ступни ног развернуты примерно под углом 90° по отношению одна к другой. Пилу при пилении держат правой рукой за ручку, левой за стойку. Пилу подают на распиливаемую доску легким нажатием зубьев при движении пилы вниз. При движении пилы вверх полотно несколько отводят от дна пропила. Пилить надо всеми зубьями нарезанной части полотна.

Пиление вдоль волокон при вертикально установленном материале применяют для получения черновых заготовок и деталей.

Обрабатываемый материал после разметки закрепляют в верстаке прижимкой коробкой так, чтобы торцевая кромка заготовки была расположена не выше уровня локтя рабочего, а долевая кромка прижата к рабочей доске верстака (рис. 34, б).

Разметку производят карандашом по линейке или рейсмусом. При раскрое черновых заготовок по ширине припуск на последующую обработку составляет не более 1,0 мм; шипы и проушины запиливают без припуска по нанесенным рейсмусом рискам лучковыми пилами с зубьями для продольной и поперечной распиловки. Полотно пилы должно находиться под углом $30-45^\circ$ к осям стоек.

Раскрой черновых заготовок начинают с торцевой кромки заготовки, запиливание шипов и проушин — с заднего ребра торцевой кромки заготовки.

При раскрое заготовок и запиливании шипов и проушин зубья пилы по отношению к разметочной риске устанавливают по ногтю или второму суставу большого пальца левой руки. Пиление начинают движением пилы на себя. Пилу держат кистью правой руки за стойку, возможно ближе к ручке; левой рукой поддерживают заготовку. Полотно пилы при пилении должно быть параллельно крышке верстака.

Пиление производят при неподвижном, немного наклоненном вперед корпусе. Ступня левой ноги должна быть параллельна крышке верстака, а правой — под углом 80° к левой.

По мере увеличения длины пропила заготовку поднимают и закрепляют вновь. При этом пилу вынимают из пропила. Раскрой за-

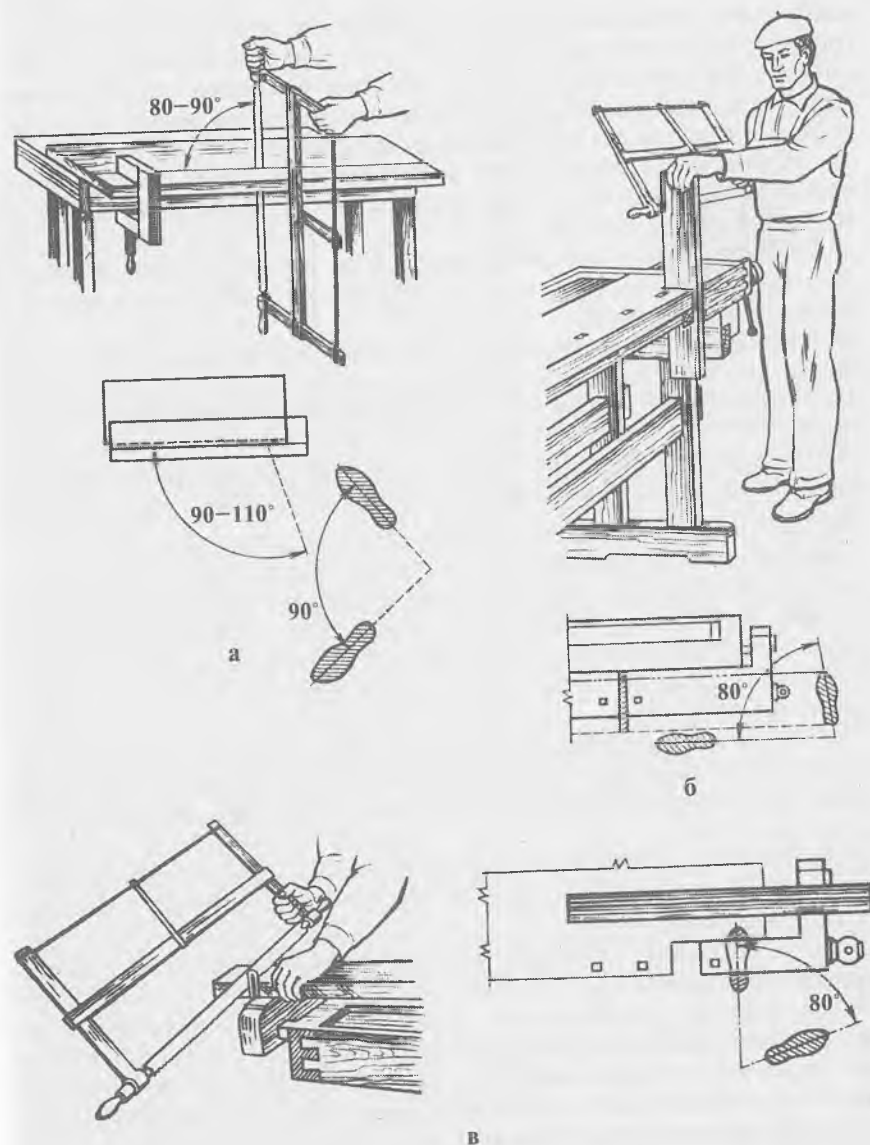


Рис. 34. Приемы пиления лучковыми пилами и положения ступней ног рабочего при пилении:

а — вдоль волокон при горизонтально установленном материале; б — вдоль волокон при вертикально установленном материале; в — поперек волокон при горизонтально установленном материале

канчивают, закрепляя заготовку наклонно, что позволяет видеть риску до окончания пиления.

Пиление поперек волокон при горизонтально установленном материале применяют при раскрое заготовок по длине, пропиливании пазов, спиливании щечек шипов и т. п.

Обрабатываемую заготовку укладывают на крышку верстака так, чтобы кромка заготовки упиралась в откидной упор (рис. 34, в). При раскрое заготовок по длине отпиливаемая часть заготовки должна выступать за задний брусок крышки верстака. Если необходимо, например при пропиливании широких пазов, заготовку закрепляют струбциной.

Пиление поперек волокон производят лучковыми пилами с зубьями для поперечной и для поперечной и продольной распиловки, ножовками и наградками с зубьями для поперечной распиловки.

Ножовки применяют в тех случаях, когда лучковой пилой работать неудобно например, при распиливании широких заготовок из плит работе может мешать лучок.

Зубья пилы устанавливают на распиливаемую заготовку по ногтю большого пальца левой руки. Лучковую пилу и ножовку держат правой рукой, левой рукой поддерживают и прижимают к откидному упору заготовку. Наградку держат обеими руками. Запиливание наградкой производят по бруску, укрепленному на обрабатываемой заготовке.

Корпус рабочего при пилении слегка наклонен вперед. Ступня левой ноги должна быть перпендикулярна крышке верстака, а правой — под углом 80° к левой. Пиление начинают движением пилы на себя.

Требования к качеству пиления. Качество пиления характеризуется шероховатостью полученных поверхностей и точностью обработки заготовки.

Если операция пиления является промежуточной в процессе обработки заготовки, т. е. после пиления заготовка, например, строгается, высоких требований к шероховатости поверхности и точности обработки не предъявляют. Устанавливают только оптимальный припуск, размеры которого диктуются сокращением времени последующей обработки заготовки. Зона пропила 2 (рис. 35, а) должна находиться рядом с разметочной риской 1, причем при пилении риску сохраняют, так как по ней судят о точности пиления.

Сопрягаемые поверхности шипа и проушины должны обрабатываться с достаточной точностью. Сопрягаемые поверхности размечают под запиливание рейсмусом или гребенкой. Такая разметка будет выполнена с одинаковыми отклонениями в сопрягаемых заготовках, поэтому погрешности разметки не будут влиять на точность запиливания.

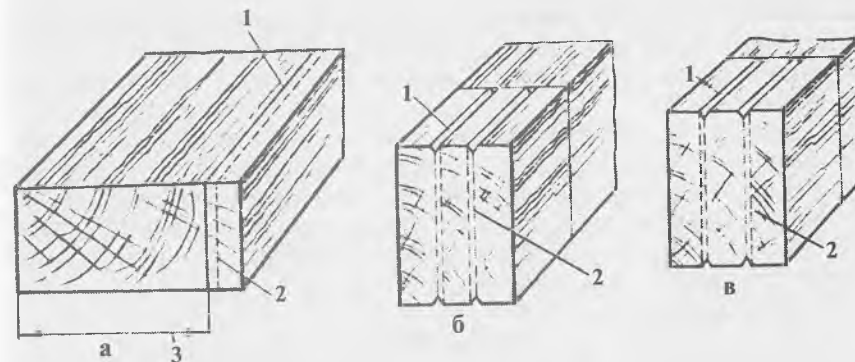


Рис. 35. Расположение зоны пропила относительно разметочных рисок: а—при пилении с припуском на последующую обработку; б—при запиливании проушины; в—при запиливании шипа; 1—разметочная риска; 2—зона пропила; 3—размер заготовки с припуском

Зона пропила должна захватывать половину ширины риски, причем при запиливании проушины зона пропила располагается с внутренней стороны риски, в теле проушины (рис. 35, б), а при запиливании шипа — с наружной стороны риски, в теле щечек шипа (рис. 35, в). Такое запиливание шипов и проушин позволяет выполнять соединения деталей с достаточной точностью, без дополнительной последующей обработки.

Основные виды брака при пилении: значительное отклонение пропила от разметочной риски, в результате которого из заготовки нельзя получить детали с заданными размерами; отщепы кромок, делающие детали непригодными.

Запиливание шипов и проушин следует начинать только после приобретения достаточного опыта в работе ручными пилами, отработки приемов пиления.

Полотно пилы может отклоняться от риски, если зубья имеют неравномерный односторонний развод. Необходимо устранять такой дефект уже в начале пиления.

Отщепы или отломы кромок образуются в результате разрыва древесины вдоль волокон под действием массы отпиливаемой части заготовки. Чтобы избежать этого брака, нужно в момент, когда заканчивается пиление, поддерживать рукой отпиливаемую часть заготовки (рис. 36).

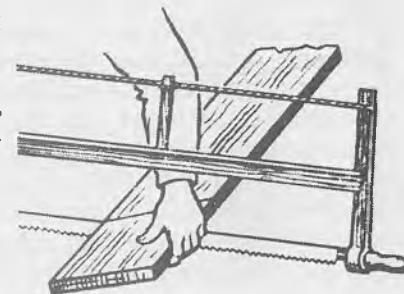


Рис. 36. Поддержание рукой отпиливаемой части заготовки для предупреждения брака при пилении

Правила техники безопасности при работе с ручными пилами. В начале пиления при установке зубьев на обрабатываемую заготовку по большому пальцу левой руки нужно держать ноготь или сустав пальца выше зубьев.

Первое движение пилой надо делать плавно на себя, после этого левую руку отодвинуть от пропила. В процессе выполнения всех операций пиления левую руку нужно держать выше зубьев пилы.

Конец закрутки лучковой пилы не должен выступать за распорку. Выступающий конец закрутки может зацепиться за обрабатываемую заготовку и стать причиной травмы.

Строгание

Строгание — это операция резания древесины резцом (ножом), при которой траекторией резания является прямая. Направление прямой совпадает с направлением рабочего движения. При строгании поверхность резания, поверхность обработки и плоскость резания совпадают.

Для строгания применяют ручной строгальный инструмент, к которому относятся рубанки, фуганки и цикли (рис. 37). Ручным строгальным инструментом обрабатывают прямолинейные, криволинейные, плоские и фигурные поверхности.

Рубанки и фуганки. Рубанки и фуганки состоят из ножа, корпуса и клина для закрепления ножа в корпусе. Для удобства пользования рубанки могут иметь рог и упор, фуганки имеют ручку. Для установки и выколачивания ножа в конструкциях фуганков и некоторых рубанков применяют пробки. Шпунтубель, кроме того, имеет направляющую планку, устанавливаемую на требуемом расстоянии от ножа с помощью двух винтов с гайками и контргайками.

Детали рубанков и фуганков изготавливают из древесины граба, ясеня, клена, бука, груши, яблони. Древесина для изготовления деталей должна быть прямослойной, взятой из заболонной части ствола, влажностью не более 10%.

Ножи рубанка срезают с обрабатываемой заготовки стружки и формируют поверхность обработки. Применяют ножи одиночные (рис. 38, а–л) и двойные (рис. 38, м), состоящие из ножа и стружколома, прикрепляемого к ножу винтом.

Лезвие ножа образуется задней поверхностью (фаской) с углом заточки 30° . В зависимости от назначения лезвие ножа может быть скругленное, применяемое в шерхебелях (рис. 38, а) и галтелях (рис. 38, з); прямое, используемое в рубанках (рис. 38, б), шлифтиках и фуганках (рис. 38, м), зензубелях (рис. 38, г), шпунтубелях (рис. 38, к, л); скошенное, применяемое в зензубелях (рис. 38, д) и фальцбелях (рис. 38, и); с насечкой, используемой в цинубелях (рис. 38, в); фигурное, применяемое в калевках (рис. 38, е, ж). Ножи

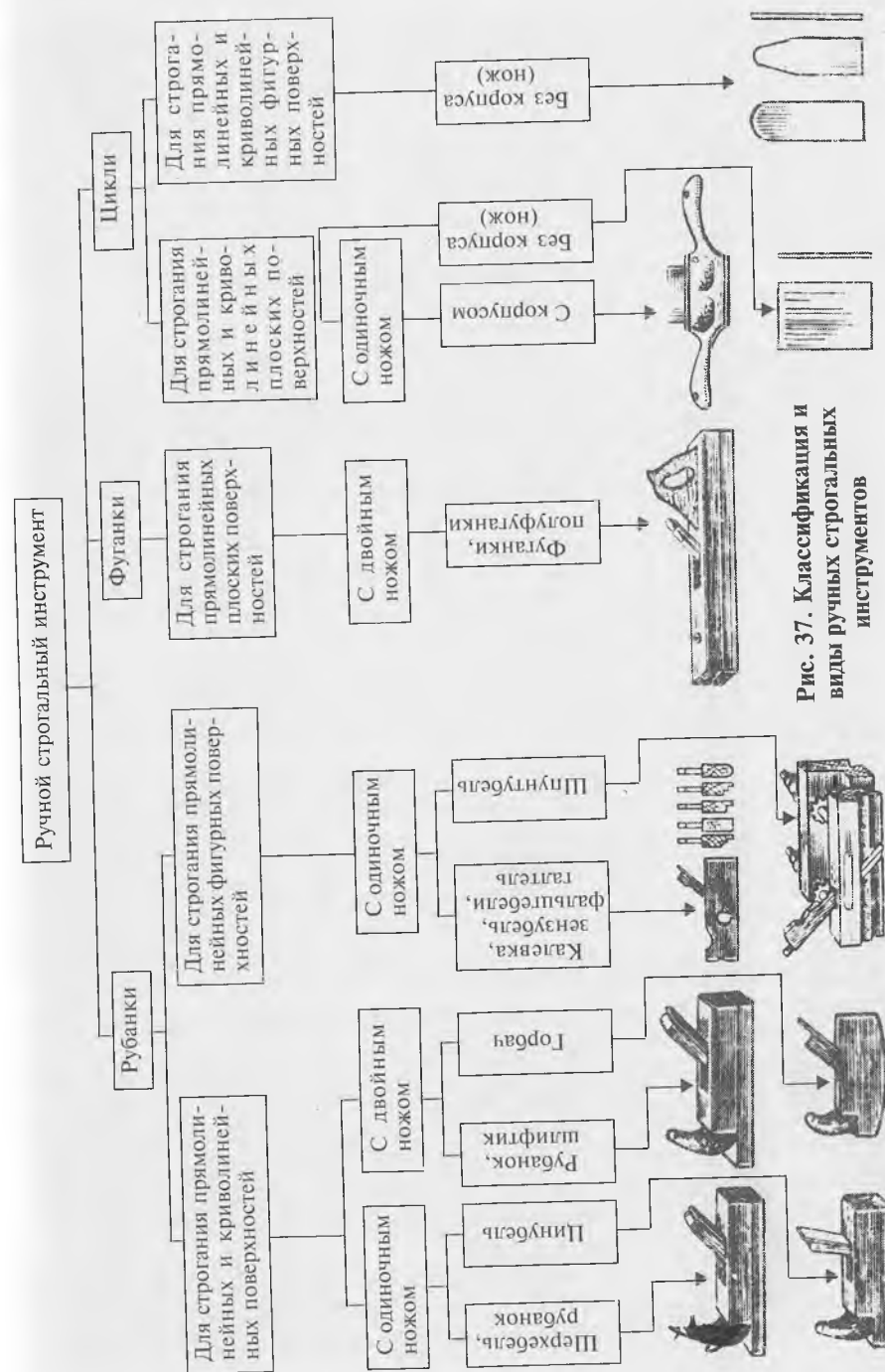


Рис. 37. Классификация и виды ручных строгальных инструментов

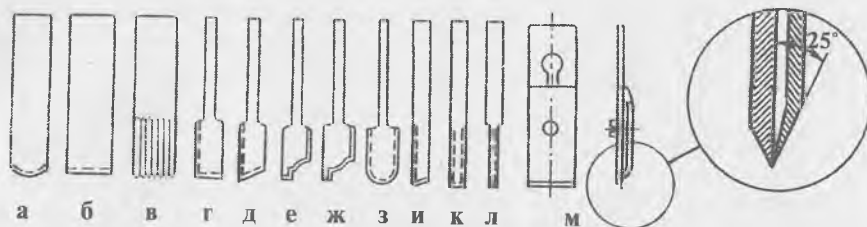


Рис. 38. Ножи рубанков и фуганков:

а—л — одиночные; м — двойной

изготавливают с прямыми (рис. 38, а, б, в, м) и скошенными (рис. 38, г—л) боковыми поверхностями. У ножей, показанных на рис. 38, г—ж, и, одна боковая кромка режущая; у ножей, показанных на рис. 38, з, к, л, режущие обе боковые кромки. Угол заточки боковых поверхностей ножей с режущими боковыми кромками составляет 10° .

Толщина ножей 3 мм, стружколома 2,5 мм. Стружколом должен плотно прилегать к ножу; рабочая поверхность стружколома для лучшего скольжения по ней стружки должна быть отполирована; угол заточки рабочей поверхности составляет 25° .

Ножи по толщине могут быть двухслойными и однослойными (цельными). Двухслойные ножи состоят из основного слоя и плакирующего со стороны лезвия ножа. Толщина плакирующего слоя 1–1,5 мм, высота 35–55 мм.

Режущую способность ножей проверяют строганием образца из еловой древесины 3 сорта, влажностью не более 25%. Площадь строгания должна быть не менее: для ножей шерхебелей — 1 м^2 ; для одиночных и двойных ножей рубанков и фуганков (кроме цинубеля), применяемых для строгания плоских поверхностей, — $1,5 \text{ м}^2$; для ножей зензубелей, канавок, галтелей — $0,6 \text{ м}^2$; для ножей фальцебелей — $0,4 \text{ м}^2$; для ножей шпунтубелей — $0,2 \text{ м}^2$. Шероховатость поверхности после строгания должна быть не ниже 320 мкм. Режущая кромка ножа после строгания должна оставаться острой и не иметь механических повреждений.

Стружколомы изготавливают из стали 20 или 10 (ГОСТ 1050–74).

Ножи должны быть остро заточены. Существуют три вида заточки ножа в зависимости от износа фаски и затупления лезвия.

Первый вид заточки применяют в тех случаях, когда нужно восстановить фаску ножа или когда лезвие имеет выкрошенные места. Заточку производят стачиванием с фаски металла образующей поверхностью шлифовального круга.

После заточки фаска ножа приобретает слегка вогнутую форму; радиус вогнутости зависит от диаметра шлифовального круга. Поверхность фаски шероховатая, причем шероховатость больше в

поперечном направлении фаски и меньше вдоль направления скорости движения абразивных зерен шлифовального круга.

Неровности абразивных зерен шлифовального круга выравнивают заточкой на шлифовальном бруске. Выравнивание начинают движением фаской по бруску под углом $30\text{--}45^\circ$ к оси бруска, т. е. под углом к направлению большей шероховатости фаски. При выравнивании на бруске одновременно снимают заусенцы, переворачивая нож фаской вверх. Брусок необходимо смачивать водой, чтобы избежать затупления (засаливания) бруска.

После заточки на бруске нож правят на мелкозернистом оселке, чтобы придать лезвию большую остроту, устранить дефекты заточки и снять заусенцы. Правку производят главным образом со стороны фаски. Оселок смачивают водой или смазывают маслом. Движение фаски по поверхности оселка может быть круговым, прямолинейным и под углом 45° к оси оселка. При вогнутой фаске правка значительно облегчается, так как правится не вся фаска, а только лезвие и верхняя кромка фаски. Для снятия заусенцев нож переворачивают фаской вверх. При снятии заусенцев нож должен прилегать к поверхности оселка всей плоскостью.

Второй вид заточки применяют, когда фаска сохранила свою форму, а лезвие значительно затупилось (вторая стадия затупления). В этом случае нож затачивают на бруске и правят на оселке.

Наконец, третий вид заточки используют после обработки партии заготовок, когда лезвие затупилось незначительно (первая стадия затупления). Такой нож правят на оселках разной зернистости. Сначала правят на крупнозернистом оселке, на котором одновременно снимают очень тонкий слой металла, затем окончательно на мелкозернистом оселке.

Применение различных видов заточки ножей позволяет сэкономить время, затрачиваемое на заточку, и продлить срок службы ножей. Нож следует чаще править на оселках, не допуская значительного затупления лезвия.

После заточки ножи должны удовлетворять следующим требованиям:

угол заточки и форма лезвия должны соответствовать заданным; угол заточки контролируют шаблоном;

лезвие должно быть острым. Остроту лезвия проверяют по бликам света, отражающегося от затупившихся участков фаски, или слегка проводя мокрым пальцем по лезвию. При остром лезвии палец, как говорят, «липнет» к лезвию;

лезвие ножей рубанков и фуганков должно быть незначительно (не более 0,5 мм) скруглено по краям. Этим исключается работа боковых передних кромок ножа при строгании, когда ширина заготовок больше ширины ножа.

Ножи для цинубелей затачивают на шлифовальном круге или бруске. На оселке ножи не правят.

Колодки по толщине изготавливают из цельной древесины и клееные. Клееные колодки более формоустойчивы при эксплуатации, чем цельные. Нижняя часть колодки, соприкасающаяся с обрабатываемой заготовкой, называется подошвой.

Подошва колодки представляет собой плоскость или поверхность сложной формы, например у калевок. Передвигаясь по обрабатываемой заготовке, подошва является базирующей поверхностью, обеспечивая ориентацию строгального инструмента относительно обрабатываемой заготовки. Точность обработки подошвы и ее длина оказывают влияние на качество строгания.

Неплоскостность подошвы может вызвать значительные отклонения от плоскостности обрабатываемой поверхности, а также неровности разрушения (вырывы). Неплоскостность подошвы допускается не более 0,1 мм по всей длине колодки. При строгании длинных, по сравнению с длиной колодки, заготовок прямолинейность обрабатываемой поверхности возрастает с увеличением длины колодки. Поэтому для строгания длинных заготовок применяют фуганки с длиной колодки 650 мм и, наоборот, для строгания небольших участков обрабатываемых поверхностей используют рубанки с колодками небольшой длины.

Фигурные подошвы калевки, фальцгебелей, галтелей должны иметь постоянный профиль по всей длине колодки, соответствующий профилю ножа. При несовпадении профиля колодки с профилем ножа необходимо переточить нож или исправить профиль подошвы.

В средней части колодки продавливают сквозное гнездо, называемое летком. Леток служит для установки ножа, подпора волокон при срезании стружки и транспортирования стружки. В летке (рис. 39) различают постель 2, пролет 3, зев 1, щечки 4, заплечики 5.

На постели 2 летка покоится нож. У рубанков с прямым резцом плоскость постели перпендикулярна боковой поверхности колодки, у рубанков с косым резцом она располагается под углом скоса $15-30^\circ$ к боковой поверхности колодки. Чтобы нож свободно входил в леток, ширина постели должна быть больше ширины ножа на 1–1,5 мм. Угол наклона постели к подошве является одновременно углом резания ножа δ . Чтобы исключить вибрацию ножа при строгании, он должен плотно прилегать к постели.

Ширина пролета 3 формирует щель между лезвием ножа и колодкой, т. е. создает подпор волокон. Эта щель у рубанков с двойным ножом должна быть больше толщины срезаемой стружки, но не более чем в пять раз. У рубанков с одиночным ножом размер щели должен быть не более 3 мм. При изготовлении инструментов ручным способом размер щели окончательно формируют по лезвию после присадки (установки) ножа.

Пролет расположен ближе к передней кромке подошвы. У рубанков он находится от передней кромки на расстоянии 0,4–0,45

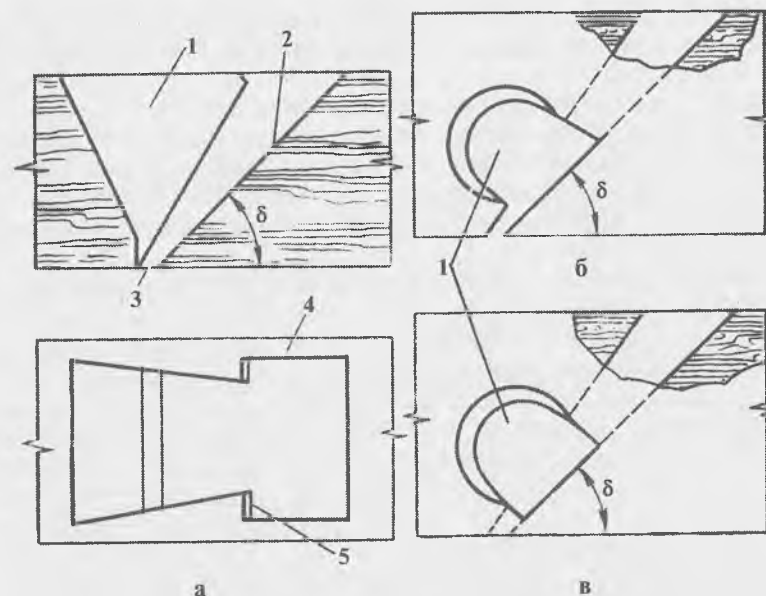


Рис. 39. Схемы летков рубанков и фуганков с прямым резцом:

а — рубанков и фуганков для строгания плоских поверхностей; б — в — рубанков для строгания фигурных поверхностей; 1 — зев; 2 — постель; 3 — пролет; 4 — щечки; 5 — заплечики

длины колодки, у фуганков — на расстоянии 270 мм, у полуфуганков — 220 мм от передней кромки колодки.

Форма, размеры и расположение зева 1 в колодке должны обеспечить свободное транспортирование стружки из летка. У рубанков для строгания плоских поверхностей и фуганков стружка транспортируется вверх, поэтому зев летка сверху значительно расширен (рис. 39, а). У рубанков для строгания фигурных поверхностей зев делают на боковой поверхности колодки, он также расширен в сторону выхода стружки (рис. 39, б, в).

Толщина щечек 4 определяет жесткость колодки. При закреплении ножа клином волокна древесины в щечках растягиваются пропорционально их длине. В результате растяжения волокон подошва колодки может получить значительный изгиб, если толщина щечек недостаточна. Оптимальная толщина щечек у колодок рубанков и фуганков 7–8 мм, но не менее 5 мм. Если в процессе многократных ремонтов колодок щечки стали тонкими, на боковые поверхности колодок делают наклейки из древесины той же породы, из которой сделана колодка.

Заплечики 5 служат опорой клина. Ширина заплечиков сверху 5–9 мм, книзу они постепенно суживаются и сходят на нет. В конструкции заплечиков важное значение имеет их длина. Чем длин-

нее заплечики, тем больше плоскость прижима ножа клином. При коротких заплечиках нож может вибрировать, такие колодки ремонт не подлежат.

Клинья должны прочно закреплять нож в летке. При выколачивании ножа усилие зажима должно быстро ослабевать, поэтому необходимо выбрать оптимальный уклон клина. У клиньев рубанков и фуганков уклон составляет 1 : (4–6). Чтобы обеспечить лучшие условия выхода стружки из летка, клинья внизу скашиваются или заканчиваются вилкой.

Технические характеристики рубанков и фуганков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Технические характеристики рубанков и фуганков

Инструменты	Назначение	Размеры колодок, мм			Ширина ножа, мм	Угол резания, град
		длина	ширина	высота		
Шерхебель	Для грубого строгания	205; 240	50; 65	40; 50	30; 35	45
Рубанок с оди- ночным ножом	Для первичного строгания	205; 240	50; 65	50; 65	40; 50	45
Цинубель	Для строгания заготовок под склеивание и облицовывание	200	65	65	50	70–80
Рубанок с двой- ным ножом	Для чистового строгания	205; 240	50; 65	50; 65	40; 50	45
Шлифтик	Для зачистки строганных поверхностей на участках с пороками строения древесины	200	50; 65	45; 50	30; 35	55–60
Горбач	Для строгания вогнутых поверхностей	200	50; 65	50; 65	40; 50	45
Калевки	Для выборки фигурных профилей	250	80	12–30	12–30	45
Зензубели с ко- сым и прямым резцом	Для зачистки и отборки четвертей и фальцев	240	80	20	20–21	45
Фальцгебели	То же	240	80	30	15	45
Галтели	Для выборки галтелей	240	80	12–30	12–30	45
Шпунтубель	Для выборки шпунтов	240	80	22	4–6	45
Фуганок	Для окончательного чистового строгания и прифуговки заготовок	650	70	80; 75	65; 60	45
Полуфуганок	То же	530	65	70	50	45

Цикли. Для зачистки строганных поверхностей применяют цикли. Цикля срезает очень тонкую (толщиной 0,04–0,08 мм) стружку.

Цикля с корпусом (рис. 40) состоит из колодки 2 с ручками, подошвы 1, ножа 5, прикрепляемого к колодке винтом 3 с гайкой 6 через металлическую прокладку 4. Толщина ножа 1–1,5 мм, угол заточки 45°. Угол резания устанавливается 100–110°, т. е. резание циклей происходит с отрицательным передним углом. Размер пролета не менее 3 мм, пролет расширяется кверху. Для обеспечения лучших условий работы ножа между колодкой и ножом создается зазор $a = 0,3–0,5$ мм.

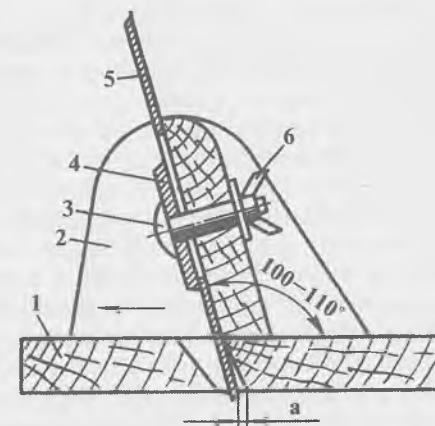


Рис. 40. Схема цикли с корпусом: 1 — подошва; 2 — колодка; 3 — винт; 4 — прокладка; 5 — нож; 6 — гайка

Для зачистки применяют также цикли без корпуса (нож-цикля). Нож-цикля представляет собой стальную пластину толщиной 0,8–1, длиной 100–150 и шириной 70–80 мм. Пластины затачивают под прямым углом и углом 45° к боковым поверхностям.

Нож цикли затачивают на бруске и правят на оселке. После правки нож не должен иметь заусенцев. Затем у ножа стальным полированным стержнем со скругленными углами (наводкой) образуют (наводят) жало (рис. 41, а). Наводку изготавливают из напильника. После наведения жала у ножей образуется очень тонкое лезвие (рис. 41, б, в). Лезвие ножа цикли, наведенное стальной наводкой, не может быть достаточно острым.

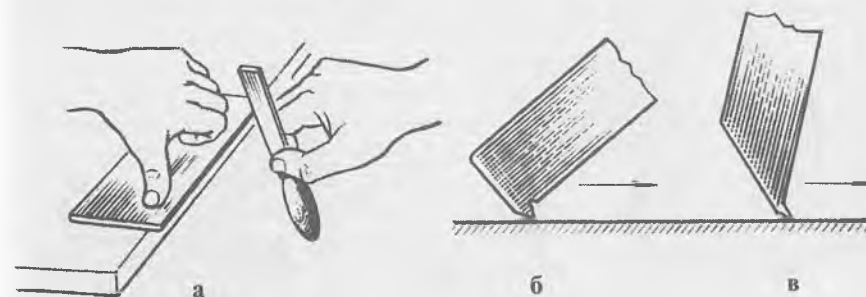


Рис. 41. Наведение жала у ножа-цикли:

а — положение рук рабочего при наведении жала; б — лезвие жала у ножа, затачиваемого под прямым углом; в — то же, под углом 45°

Приемы строгания. Прежде чем приступить к строганию, необходимо подготовить (наладить) инструменты. Наладка инструментов состоит в установке ножа и закреплении его клином. Если подошва деформирована, необходимо прострогать ее фуганком или рубанком и смазать растительным маслом для лучшего скольжения по обрабатываемой поверхности. Прострагивать подошву следует при установленном и закрепленном клином ноже. Лезвие ножа должно быть утоплено за площадь подошвы.

Нож устанавливают и закрепляют клином следующим образом. Рубанок или фуганок берут в левую руку, а правой рукой вставляют в лезвие нож и клин, поддерживая их большим пальцем левой руки (рис. 42, а). Затем легким ударом молотка или киянки по клину закрепляют нож. После этого устанавливают лезвие ножа на толщину срезаемой стружки, которая составляет при строгании шерхебелем 2–3 мм, рубанком с одиночным ножом — 0,3–0,5 мм, рубанком и фуганком с двойным ножом — 0,2–0,3 мм.

При установке нож подают вперед ударом молотка (рис. 42, б). Если лезвие выступает за подошву на величину, большую требуемой, нужно легким ударом по торцу колодки рубанка (рис. 42, в) или пробке фуганка подать нож назад. После установки нож прочно закрепляют ударом по торцу клина (рис. 42, г).

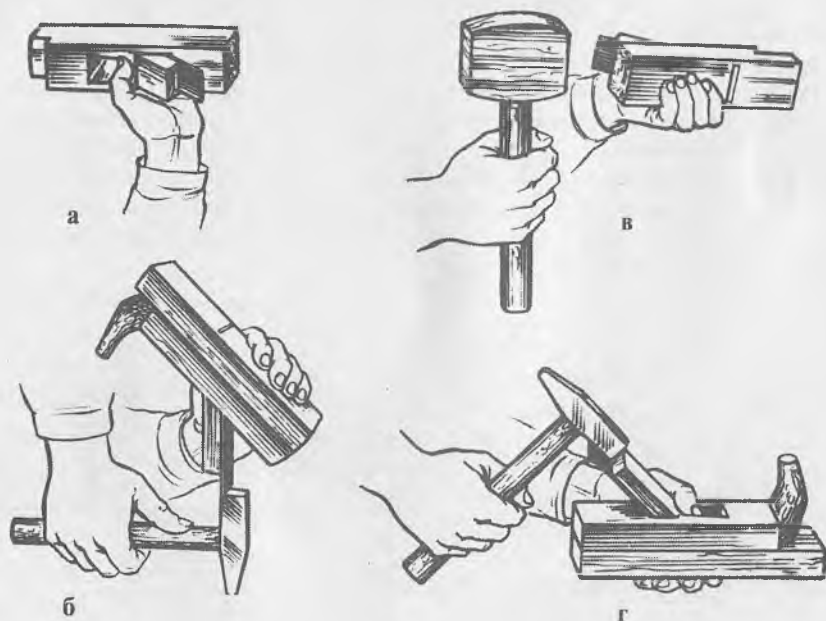


Рис. 42. Наладка рубанка:

а — положение рубанка в левой руке при наладке; б — подача ножа вперед; в — подача ножа назад; г — закрепление ножа клином

При установке двойного ножа стружколом предварительно закрепляют на ноже. Расстояние между кромкой стружколома и лезвием ножа выбирают в зависимости от требуемого качества поверхности резания (см. рис. 13, в, г).

При влажности древесины не более 6% рекомендуются следующие расстояния между стружколомом и лезвием ножа в зависимости от толщины а срезаемой стружки:

а—2а — для получения чистых поверхностей резания без образования вырывов и выщербин волокон древесины;

3а—5а — для получения чистых поверхностей резания с возможным образованием вырывов и выщербин волокон древесины на участках, имеющих пороки строения древесины. При строгании древесины влажностью более 6% расстояние между кромкой стружколома и лезвием ножа определяют экспериментально путем опытных строжек.

Нож цикли устанавливают рукой и закрепляют гайкой. Ударять молотком или киянкой по ножу цикли не допускается, так как у ножа цикли обычно все кромки рабочие.

При строгании обрабатываемая поверхность должна быть параллельна крышке верстака. Заготовку закрепляют в верстаке зажимной коробкой или передним зажимом.

Перед строганием вдоль волокон заготовку осматривают, чтобы определить направление волокон. Строгание в заданный размер выполняют по предварительно размеченной заготовке.

При строгании рабочий стоит вполборота к верстаку (рис. 43, а). Ступня левой ноги несколько повернута в сторону верстака, ступня правой ноги — под углом 70° к левой (рис. 43, б). Корпус слегка наклонен вперед. Строгание производят равномерным нажимом на рубанок. Чтобы не завалить концы обрабатываемой заготовки, в начале строгания нажим делают на переднюю часть колодки рубанка, в конце строгания — на заднюю. Длинные заготовки строгают рубанком постепенно, обрабатывая заготовку по частям. При строгании фуганком рабочий должен передвигаться вдоль заготовки, не отрывая фуганок от заготовки на всей ее длине.

Торцевание выполняют рубанком. Рубанок следует держать под углом к направлению резания. Этим достигается резание косым резцом, при котором сопротивление древесины продвижению на нее резца уменьшается с увеличением угла скоса резца ϕ_c . Обычно угол $\phi_c = 30^\circ$.

Рис. 43. Строгание заготовок вдоль волокон (а) и положение ступней ног рабочего при строгании (б)



Сначала заготовку торцуют в одном направлении (рис. 44, а), затем рубанок переворачивают и заготовку торцуют с другой стороны (рис. 44, б). Заготовки небольшой площади сечения торцуют с вспомогательным брусом (рис. 44, в). Таким образом предупреждаются отколы волокон древесины лезвием ножа.

Контроль точности строгания. Обработанные строганием заготовки контролируют на прямолинейность, плоскостность и перпендикулярность. Правильность строгания фасок и калёвок контролируют на соответствие заданным размерам.

Прямолинейность обрабатываемых заготовок проверяют на глаз (рис. 45, а) или прикладывая к строганой поверхности контрольную деревянную или металлическую линейку. Плоскостность также контролируют на глаз. Точность контроля повышается, если применять парные линейки (рис. 45, б).

Перпендикулярность проверяют угольником. Угольник накладывают на проверяемую заготовку (рис. 45, в) и определяют правильность обработки проверяемого угла на просвет. По просвету судят о точности выполнения прямого угла (рис. 45, г). Угольник нужно устанавливать в плоскости, перпендикулярной линии пересечения плоскостей, образующих прямой угол (рис. 45, д). При наклонных положениях угольника (рис. 45, е, ж) неизбежны ошибки контроля.

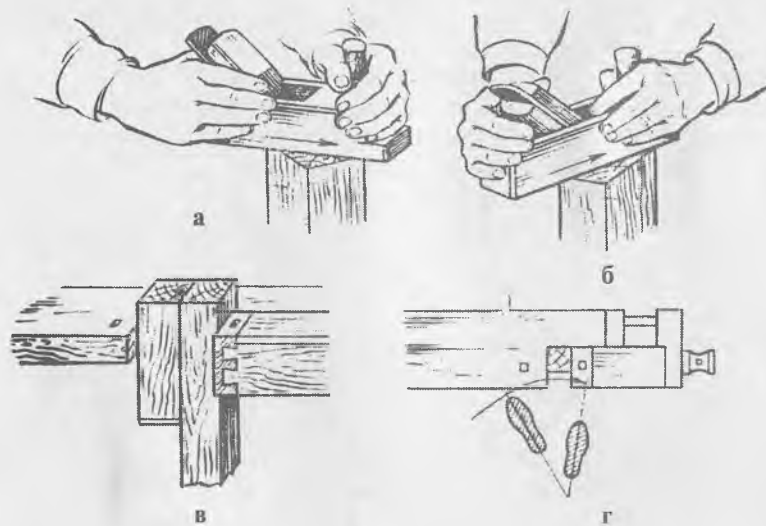


Рис. 44. Торцевание заготовок с двух сторон до середины (а-б) со вспомогательным брусом (в) и положение ступней ног рабочего при торцевании (г)

Правильность строгания фасок контролируют ерунком (рис. 45, з) или малкой. Методы контроля те же, что и угольником при проверке прямого угла. Строгание калёвок контролируют шаблоном линейкой.

Приемы контроля линейных размеров масштабной линейкой показаны на рис. 45, и. Погрешность измерения размеров масштабной

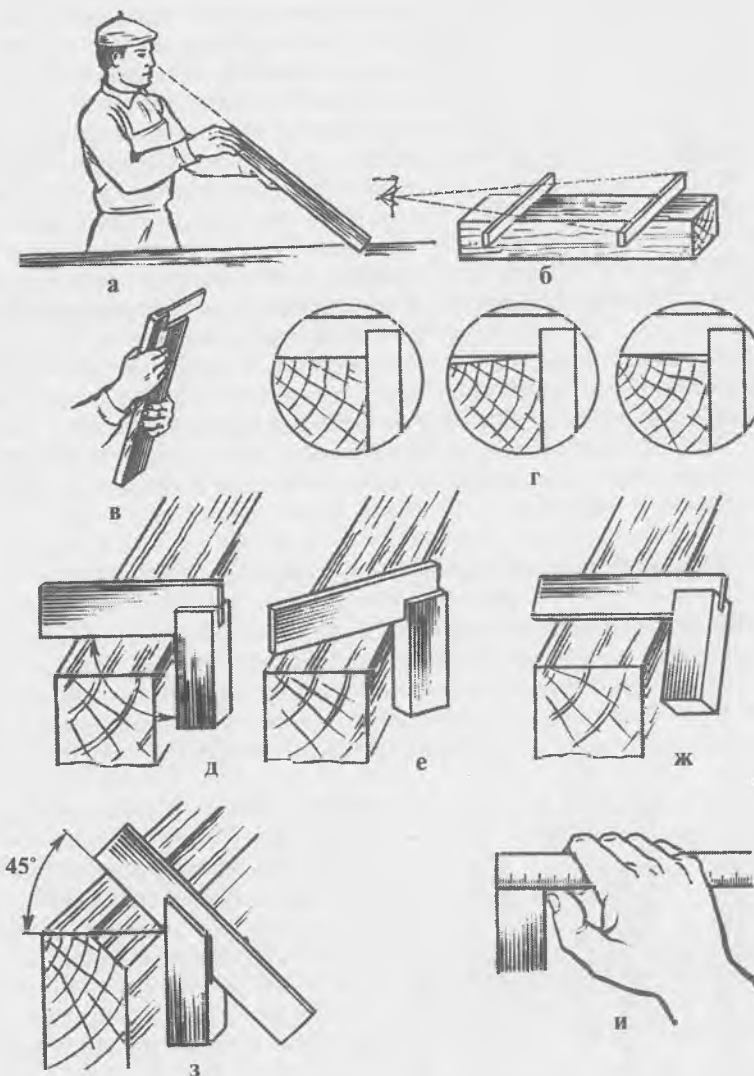


Рис. 45. Контроль качества строгания:

а-б — на глаз; в-з — угольниками; и — масштабной линейкой

линейкой допускается $\pm 0,5$ мм, линейкой с делениями 0,5 мм — $\pm 0,25$ мм. Если контролировать размеры нужно с большей точностью, пользуются штангенциркулем.

При строгании торца рабочий стоит лицом к верстаку. Ступни его ног расположены под углом примерно 40° одна к другой (рис. 22, г).

Циклюют поверхность вдоль волокон. Лезвие ножа цикли должно быть расположено по направлению волокон древесины под прямым углом или углом в скоса не более 30° . Так как лезвие ножа цикли не может быть достаточно острым, при циклевании мягких пород стружка плохо срезается ввиду недостаточной остроты лезвия. Волокна древесины сминаются, поэтому циклюют, как правило, только твердые породы: бук, дуб, клен, карагач, грушу, орех, красное дерево, ясень. Из-за недостаточной остроты лезвия ножа цикли нецелесообразно циклевать также торец древесины, так как лезвие плохо перерезает волокна в торцевом направлении. Кроме того, в связи с высокой торцевой твердостью древесины лезвие быстро затупляется.

Правила техники безопасности при работе ручным строгальным инструментом. При заточке ножей на шлифовальном круге защитный экран заточного станка должен быть закрыт. Пальцы рук нельзя держать близко к шлифовальному кругу или бруску, так как это может привести к повреждению кожного покрова на пальцах.

Налаживать инструмент следует только над крышкой верстака, так как падение ножа при его установке может привести к серьезной травме ног рабочего.

Долбление, резание стамеской и сверление

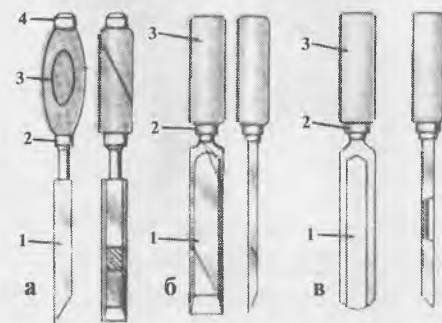
Долбление и резание стамеской. Долбление долотами применяют для получения в заготовках глухих и сквозных гнезд, резание стамеской — для подрезки и зачистки углублений, шипов, гнезд, пазов, резания канавок, снятия фасок, обработки криволинейных вогнутых и выпуклых поверхностей, когда нельзя их обрабатывать рубанком.

Применяемые для долбления и резания долото и стамески (рис. 46) состоят из полотна 1, колпачка 2, ручки 3 и кольца 4.

Долота изготавливают длиной 315, 335 и 350 мм с шириной полотна 6–20 мм. Угол заточки фаски 25° , угол заточки боковых граней — 10° .

Стамески изготавливают плоские и полукруглые. Длина

Рис. 46. Долота (а); плоские (б) и полукруглые (в) стамески:
1 — полотно; 2 — колпачек;
3 — ручка; 4 — кольцо



стамесок 240, 250 и 265 мм. Ширина полотен плоских стамесок 4–50 мм, полукруглых — 4–40 мм. Угол заточки фаски стамесок 25° .

Долота и стамески должны быть остро заточены. Виды и приемы заточки долот и стамесок те же, что и ножей рубанков.

Приемы долбления. При долблении (рис. 47) резцом (полотно долота 3) выдалбливается гнездо 2 в неподвижной заготовке 1. За рабочий ход резца срезается стружка 5. Перед долблением на заготовку наносят разметочные риски 4. Для последовательного отделения от заготовки ряда стружек долоту необходимо сообщать периодическое движение подачи в направлении стрелки на расстоянии, равное толщине стружки a . При долблении получается закрытое резание, поэтому у долота три кромки режущие. Боковые режущие кромки зачищают боковые поверхности гнезда.

Глухие гнезда размечают с одной стороны, сквозные — с двух. Ширина гнезда должна быть равна ширине лезвия долота. Долбление производят следующим образом. Обрабатываемую заготовку зажимают в верстаке. При обработке верстака и закрепляют струбциной. Долбление начинают на расстоянии 1–2 мм от разметочной риски (рис. 48), нанося первый удар киянкой по долоту. Второй удар, срезая первую стружку, наносят по долоту, отставленному и наклоненному внутрь гнезда. Таким образом поочередно срезают стружки, выдалбливая примерно $\frac{2}{3}$ длины гнезда. Затем брусок поворачивают и выдалбливают оставшуюся часть гнезда. Сквозные гнезда долбят с двух сторон заготовки.

Толщина срезаемой стружки a в начале долбления составляет 2–3 мм, затем может быть увеличена до 5–10 мм. Срезание более толстой стружки ускоряет выполнение операции долбления, но ухудшает качество поверхности гнезда.

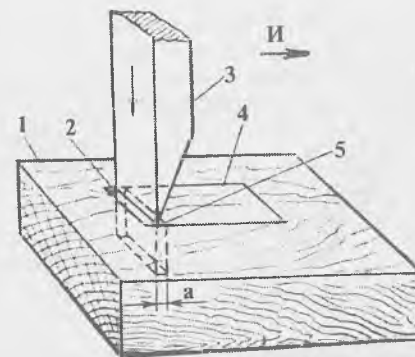


Рис. 47. Схема долбления:
1 — заготовка; 2 — гнездо;
3 — долото; 4 — разметочная риска;
5 — стружка

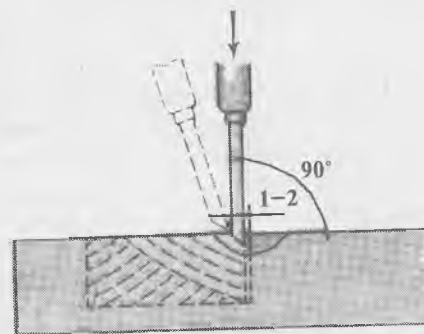


Рис. 48. Последовательность выполнения операций долбления гнезд и отверстий

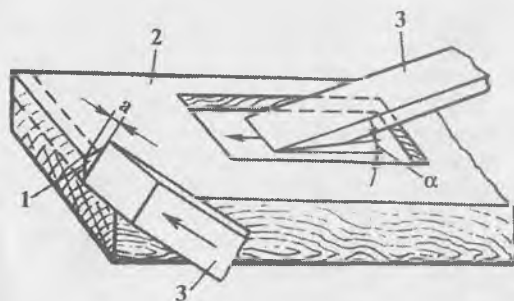


Схема 49. Схема резания стамеской:
1 — стружка; 2 — заготовка; 3 — резцы

Приемы резания стамеской показаны на рис. 50. Углубления, шипы, гнезда, пазы (рис. 50, а, б, в) подрезают и зачищают вдоль или поперек волокон древесины. Если фаска стамески обращена к поверхности резания, тогда задний угол между фаской и поверхностью резания $\alpha = 3-5^\circ$ (см. рис. 49). При резании стамеской, обращенной к поверхности резания плоскостью полотна, задний угол между плоскостью полотна и поверхностью резания $\alpha = 0-3^\circ$. Толщина срезаемой стружки при черновой обработке 2–3 мм, при зачистке — 0,5–1 мм.

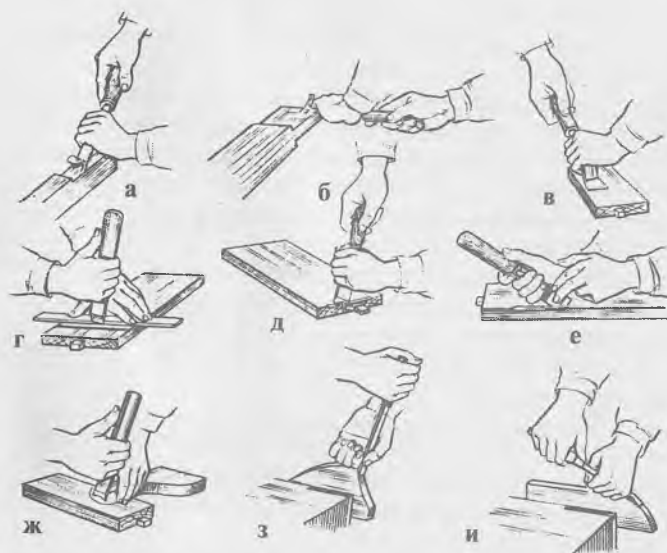


Рис. 50. Приемы резания стамеской:
а-в — подрезка и зачистка шипов, гнезд, пазов; г — резание канавок;
д-е — снятие фасок; ж-и — обработка криволинейных поверхностей

Приемы резания стамеской. При резании стамеской (рис. 49) резец 3 или 4 (полотно стамески) срезает с обрабатываемой заготовки 2 стружку 7 толщиной а. Для срезания стружки стамеске сообщают поступательное движение в направлении резания. При резании стамеской получается открытое резание, поэтому стамеска имеет одну режущую кромку — лезвие.

При резании канавок (рис. 50, г) сначала по линейке надрезают волокна на глубину 0,5–1 мм, затем, наклонив стамеску, прорезают канавку. Последовательно применяя такие приемы, получают канавку требуемой глубины. Толщина срезаемой стружки за каждый проход стамеской достигает 3 мм.

При снятии фасок (рис. 50, д, е) режущая кромка стамески находится под некоторым острым углом к оси фаски. Этим достигается резание косым резцом. Толщина срезаемой стружки — 3–5 мм. При обработке криволинейных поверхностей (рис. 50, ж, з, и) толщина срезаемой стружки не превышает 1–2 мм. При снятии стружек большей толщины поверхность получается неровной.

Неаккуратное обращение с долотом и стамеской и несоблюдение правил техники безопасности могут стать причиной серьезных травм. При работе долотом и стамеской запрещается резать на себя, на весу, с упором детали в грудь, с расположением детали на коленях. При резании стамеской пальцы левой руки должны всегда находиться сзади лезвия.

Сверление — процесс образования в заготовках сквозных и несквозных цилиндрических и конических отверстий при помощи сверла.

Для сверления заготовок из древесины применяют спиральные сверла различных диаметров (рис. 51, а) с углом заточки при вершине сверла $2\phi = 120^\circ$ для сверления древесины поперек волокон и $2\phi = 60-80^\circ$ для сверления вдоль волокон и под углом к поверхности заготовки; спиральные сверла с подрезателями (рис. 51, б) для сверления древесины поперек волокон; центровое сверло с плоской головкой (рис. 51, в) и шнековое сверло (рис. 51, г) диаметром 10–30 мм для сверления древесины поперек волокон; центровое сверло с цилиндрической головкой (рис. 51, д) диаметром 30 и 35 мм для сверления древесины поперек волокон; специальные ступенчатые сверла для сверления отверстий под шурупы (рис. 51, ж, з) и зенковки для зенкования отверстий (рис. 51, е).

На режущей части сверла расположены подрезатель, направляющий центр, режущая кромка (лезвие). Сверла с подрезателями применяют для сверления древесины поперек волокон в радиальном и тангентальном направлениях. При сверлении подрезатель перерезает волокна древесины перед режущим лезвием, делая круговой надрез. Подрезатель должен выступать за лезвие на толщину срезаемой стружки. При сверлении вручную обычно снимается стружка толщиной не более 2 мм.

Направляющий центр обеспечивает правильное направление сверла при сверлении. Он имеет пирамидальную или винтообразную форму. Высота направляющего центра составляет 0,2–0,5 диаметра сверла. Винтообразная форма направляющего центра способствует перемещению сверла в древесину на величину шага нарезки за один оборот.

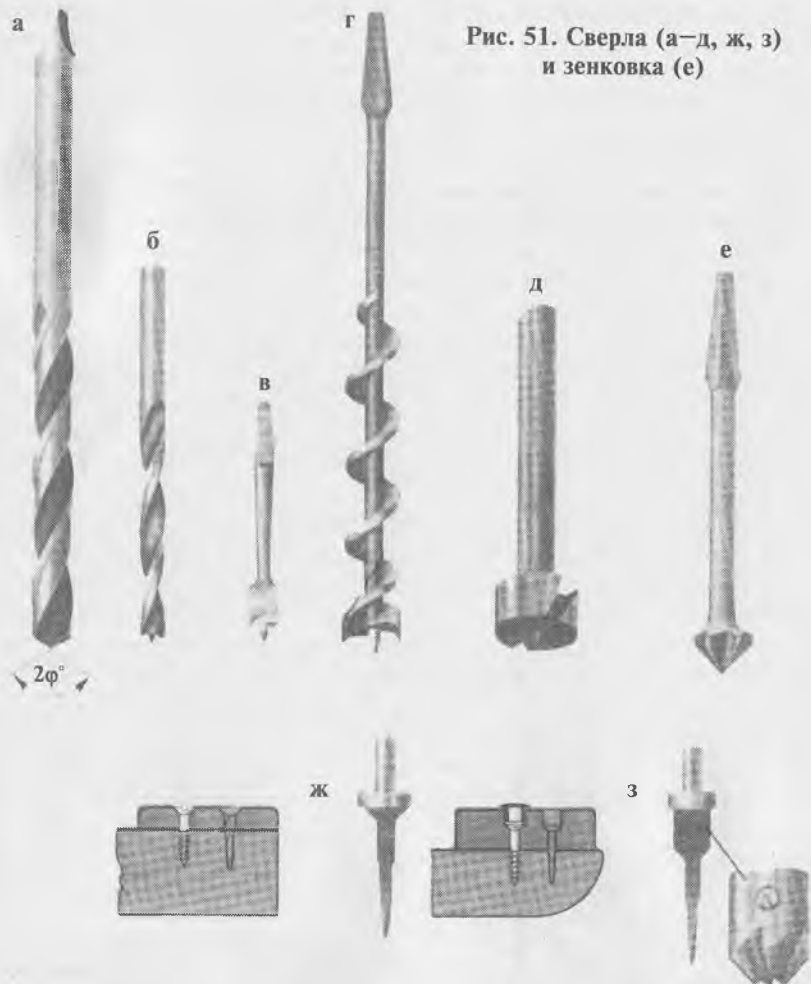


Рис. 51. Сверла (а—д, ж, з) и зенковка (е)

Режущее лезвие срезает стружку, образуя отверстие. Большое влияние на качество сверления имеют угловые параметры режущих элементов (углы резания, задний и при вершине сверла 2ϕ). Угол резания у сверл составляет $40-60^\circ$, задний угол — $15-25^\circ$, при сверлении древесины поперек волокон угол $2\phi = 120^\circ$, вдоль волокон и под углом к поверхности заготовки $2\phi = 60-80^\circ$.

Сверла затачивают мелкозернистыми шлифовальными кругами или от руки напильниками. При заточке напильником твердость режущей части затачиваемого сверла должна быть меньше твердости напильника.

Режущее лезвие сверл с направляющим центром затачивают с задней стороны, подрезатель — с внутренней стороны, направляющий

центр — по граням пирамиды. У спиральных сверл с конической заточкой стачивают заднюю грань по образующей конуса. Заточка производится от руки или с помощью заточных приспособлений.

Отверстия сверлят по предварительной разметке, для чего в заготовке в местах установки центра сверла делают наколы шилом. После установки центра сверла в наколотое шилом отверстие с помощью коловорота или дрели (рис. 52, а, б) начинают сверление.

Сквозные отверстия просверливают обычно с двух сторон заготовки. Одностороннее сквозное сверление применяют только в тех случаях, когда не требуется точного совпадения окружностей на обеих сторонах заготовки, а также при сверлении отверстий в тонких заготовках. Одностороннее сквозное сверление выполняют с помощью подкладного бруска с оборотной стороны заготовки.

При сверлении под углом к поверхности заготовки сначала просверливают вертикальное отверстие на небольшую глубину, затем сверло, не останавливая вращения, поворачивают под нуж-

ным углом к поверхности заготовки. Можно сначала выдолбить стамеской углубление под нужным углом, затем установить сверло перпендикулярно дну углубления.

При сверлении отверстий вдоль волокон древесины и в кромках древесностружечных плит спиральными сверлами диаметром 8 мм и более сверло может «уводить» от намеченной шилом точки сверления. В этом случае применяют сверление за две операции или специальные калибры-скобы. При сверлении за



Рис. 52. Приспособления для сверления:

- а — коловорот; б — дрель механическая;
- в — калибр-скоба; г — калибр для центровки отверстий; 1 — корпус калибра;
- 2 — винтовой прижим; 3 — сменные втулки;
- 4 — сверло; 5 — струбцина; 6 — заготовка

две операции просверливают отверстие сверлом меньшего диаметра, затем сверлом требуемого диаметра. Например, если требуется получить отверстие диаметром 8 мм, то сначала просверливают отверстие диаметром 3–4 мм.

Калибры-скобы (рис. 52, в) надевают на кромку плиты или торец заготовки из древесины. Корпус калибра 1 имеет винтовой прижим 2 для закрепления на обрабатываемой заготовке и направляющие сменные втулки с внутренним диаметром 8–10 мм. Калибры изготавливают из фанеры или П-образных алюминиевых профилей.

Сверла центровые с цилиндрической головкой применяют для сверления отверстий под шарнирные петли. Высота направляющего центра и подрезателей у сверл составляет 2–2,5 мм. Сверлить сверлом такой конструкции с помощью коловорота можно только применяя специальный калибр (рис. 52, г), обеспечивающий центровку сверла относительно обрабатываемой заготовки. Калибр представляет собой брусок из древесины лиственных пород, в котором просверлены на станке 2–3 отверстия диаметром, равным диаметру сверла. После закрепления калибра струбциной 5 на обрабатываемой заготовке 6 сверлом 4 просверливают отверстие на требуемую глубину.

При работе сверлом не допускается держать коловорот или электродрель сверлом к себе, сверлить на коленях, сильно нажимать на сверло. Сверло должно быть прочно закреплено в патроне.

Шлифование

Обработка древесины шлифованием выполняется воздействием на древесину абразивных зерен шлифовальной шкурки (шлифовального инструмента). Шлифовальная шкурка представляет собой гибкую бумажную, тканевую или комбинированную основу, на которой с помощью клеящего вещества (связующего) закреплены абразивные зерна — резцы.

Зерно как резец имеет грани и кромки, число и расположение которых произвольно относительно обрабатываемой поверхности. Различен по твердости и материал зерен. Наибольшее применение в порядке возрастающей твердости получили кварц, наждак, электрокорунд, карбид кремния. Зерно по поверхности шлифовальной шкурки располагается случайно, с различной степенью плотности. Промежутки между зернами необходимы для размещения стружки при шлифовании. По мере работы зерна-резцы шлифовальной шкурки затупляются и заменяются другими резцами, лежащими ниже.

Ручное шлифование выполняют с помощью колодок. Колодки изготавливают из пробкового дерева (рис. 53, а) или куска древесины, на одну сторону которого наклеивают эластичную подошву (рис. 53, б, в) из пробкового дерева или войлока. В сборных колодках (рис. 53, г) шкурка крепится к колодке.

При шлифовании (рис. 54) колодку 1, обернутую куском шлифовальной шкурки 2, кладут зерном на обрабатываемую поверхность заготовки 3 и перемещением колодки со шкуркой срезают зернами стружку 4, транспортируя ее на всем пути резания. В первый период шлифования стружка срезается более высокими зернами, а после их удаления (замены) начинают работать более низкие, отчего качество поверхности шлифования улучшается. Поверхности шлифуют вдоль волокон древесины. При шлифовании поперек волокон на поверхности образуются царапины, ухудшающие качество обрабатываемой поверхности.

Поверхности шлифуют шкурками различной зернистости: сначала зернистостью 40–32 и более, благодаря чему быстро уничтожаются следы предыдущей обработки, затем применяются более мелкие шкурки. Рекомендуются следующие номера зернистости шкурок для получения различной шероховатости поверхности:

Шероховатость шлифовальной поверхности древесины $R_{m\max}$, мкм	16	32	63	100
Номер зернистости шкурки	8–5	12–10	32–16	40–32

При шлифовании качество получаемой поверхности зависит не только от номера зернистости шкурки, но и от давления шкурки на шлифуемую поверхность, а также от твердости древесины. Шероховатость поверхности уменьшается с уменьшением давления, однако одновременно снижается производительность шлифования. Поэтому при первом шлифовании крупнозернистыми шкурками применяют значительное давление, увеличивая производительность шлифования. По мере уменьшения номеров шкурок давление снижают для получения поверхности с меньшей шероховатостью.

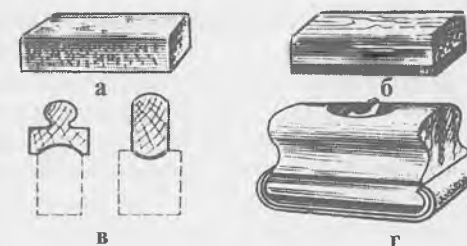


Рис. 53. Колодки для шлифования: а — из пробкового дерева; б-в — из древесины с эластичной подошвой; г — с зажимом шлифовальной шкурки

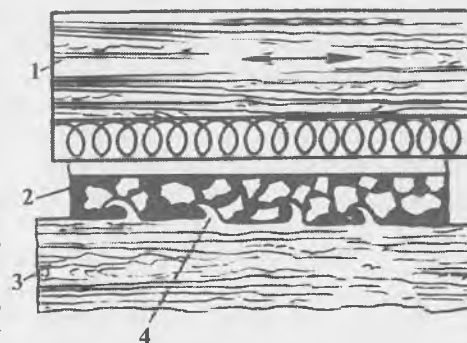


Рис. 54. Схема ручного шлифования: 1 — колодка; 2 — шлифовальная шкурка; 3 — обрабатываемая заготовка; 4 — срезаемая стружка

ГЛАВА 4. СОЕДИНЕНИЯ

При изготовлении столярно-мебельных изделий применяют различные соединения: шиповые, клеевые, шурупами и гвоздями. Кроме указанных применяют различные соединения стяжками, болтами и др., конструкция которых описана в соответствующих главах книги.

Шиповые соединения

Основными элементами шиповых соединений или вязок (рис. 55) являются шипы 3, 4, проушина 5 или гнезда 6, 7, шпунт 1 и гребень 2.

В зависимости от формы шипы бывают плоские, трапециевидные и круглые, в зависимости от конструкции — цельные, выполненные заодно с деталью, и вставные, изготавливаемые отдельно. Вставные круглые шипы называются шкантами, вставные плоские шипы, проходящие по всей длине соединяемых деталей, — рейками или шпонками. Применение вставных шипов позволяет экономить 6–10% древесины соединяемых деталей.

Плоские и трапециевидные шипы имеют боковые грани, называемые щечками; срезанные торцовые части бруска, образующие шипы, называются заплечиками, торцовая часть самого шипа называется торцом. Длина шипа — это расстояние от заплечиков до его торца; толщина шипа — размер между заплечиками или щечками; ширина шипа — поперечный размер щечки. Боковые стенки проушины также называются щечками.

Шпунтом принято называть небольшое углубление, чаще всего прямоугольной формы, выбранное в детали. Прямоугольный выступ другой детали, входящий в шпунт, называется гребнем.

Угловые соединения. Эти соединения могут быть концевыми, средин-

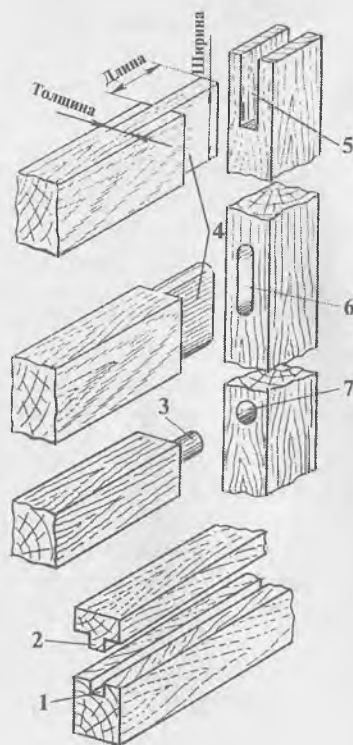


Рис. 55. Элементы шиповых соединений:

- 1 — шпунт; 2 — гребень; 3 — шип круглый;
- 4 — шипы плоские; 5 — проушина;
- 6 — гнездо плоского шипа;
- 7 — гнездо круглого шипа

ными и ящичными. В таблице 3 показаны угловые соединения, применяемые в столярно-мебельных изделиях.

Таблица 3

Угловые соединения, применяемые в конструкциях столярно-мебельных изделий

Соединение	Эскиз	Основные размеры
1	2	3
№ 1 Угловое концевое на шип открытый сквозной одинарный		$S_1 = 0,4S_0; S_2 = 0,5(S_0 - S_1)$ — при симметричном расположении шипов
№ 2 Угловое концевое на шип открытый сквозной двойной		$S_1 = S_3 = 0,2S_0; S_2 = 0,5[S_0 - (2S_1 + S_3)]$ — при симметричном расположении шипов
№ 3 Угловое концевое на шип открытый сквозной тройной		$S_1 = S_3 = 0,14S_0; S_2 = 0,5[S_0 - (S_0 - (3S_1 + 2S_3))]$
№ 4 Угловое срединное на шип одинарный несквозной		$S_1 = 0,4S_0; S_2 = 0,5(S_0 - S_1);$ b — не менее 2 мм
№ 5 Угловое срединное на шип одинарный сквозной		$S_1 = 0,4S_0;$ $S_2 = 0,5(S_0 - S_1)$
№ 6 Угловое концевое на шип одинарный несквозной с потемком		$S_1 = 0,4S_0; l = 0,5B; h = 0,6B;$ $S_2 = 0,5(S_0 - S_1)$ — при симметричном расположении шипов; B — не менее 2 мм

1	2	3
№ 7 Угловое концевое на шип одинарный сквозной с потемком		$S_1 = 0,4S_0$; $h = 0,6B_1$; $S_2 = 0,5(S_0 - S_1)$ — при симметричном расположении шипов
№ 8 Угловое концевое на шип одинарный несквозной с полупотемком		$S_1 = 0,4S_0$; $l = 0,5B$; $h = 0,6B_1$; $S_2 = 0,5(S_0 - S_1)$ — при симметричном расположении шипов; b — не менее 2 мм
№ 9 Угловое концевое на шип одинарный сквозной с полупотемком		$S_1 = 0,4S_0$; $l = 0,5B$; $h = 0,6B$; $S_2 = 0,5(S_0 - S_1)$ — при симметричном расположении шипов
№ 10 Угловое концевое на ус со вставным открытым одинарным шипом		$S_1 = 0,4S_0$. Для деталей толщиной до 10 мм $S_1 = 2-3$ мм; $l = (1-1,2)B$ Допускается соединение деталей на ус двойным вставным шипом, при этом $S_1 = 0,2$
№ 11 Угловое концевое на ус со вставным несквозным одинарным шипом		$S_1 = 0,4S_0$. Для деталей толщиной до 10 мм $S_1 = 2-3$ мм; $l = (1-1,2)B$; $b = 0,75B$. Допускается соединение деталей на ус двойным вставным шипом, при этом $S_1 = 0,2S_0$

1	2	3
№ 12 Угловое концевое на ус шипом круглым вставным		$d = 0,4S_0$; $l = (5,5-6)d$; l_1 более 1 на 2-3 мм; b — не менее $2d$; b_1 — не менее $3d$. Количество шкантов не более четырех. Допускается применение сквозных шкантов
№ 13 Угловое концевое на шип круглый вставной		$d = 0,4S_0$; $l = (5,5-6)d$; l_1 более 1 на 2-3 мм; b_1 и b_2 — не менее $2d$
№ 14 Угловое ящичное на шип прямой открытый		$S_1 = S_3 = 6; 8; 10; 12$ и 16 мм S_2 — не менее $0,3S_0$
№ 15 Угловое ящичное на шип «ласточкин хвост» открытый		$S_1 = 0,85S_0$; полученный размер округляют до ближайшего диаметра фрезы: 13; 14; 15; 16 и 17 мм; S_2 не более $0,75S_0$; $S_3 = (1-3)S_0$; $\alpha = 10^\circ$
№ 16 Угловое ящичное на шип «ласточкин хвост» в полупотай		$S_1 = 0,5S_0$; полученный размер округляют до ближайшего диаметра фрезы: 13; 14; 15; 16 и 17 мм; S_2 не более $0,75S_0$; $S_3 = (1-1,5)S_0$; $\alpha = 10^\circ$
№ 17 Угловое ящичное в полупотай на шип круглый вставной сквозной		$d = 0,4S_0$; $l = (5,5-6)d$; l_1 более 1 на 1-2 мм; b_1 и b — не менее $2d$; количество шкантов не менее 2

1	2	3
№ 18 Угловое ящичное открытое на шип круглый вставной сквозной		$d = 0,4S_0$; $l = (5,5-6)d$; l_1 более 1 на 1-2 мм; b_1 и b — не менее $2d$; количество шкантов не менее 2; $h = 3-5$ мм
№ 19 Угловое ящичное открытое на шип круглый вставной несквозной		$d = 0,4S_0$; $l = (5,5-6)d$; l_1 более 1 на 1-2 мм; b_1 и b — не менее $2d$; количество шкантов не менее 2; $h = 3-5$ мм
№ 20 Угловое ящичное в паз и гребень несквозной		$S1 = (0,4-0,5)S_0$; $l = (0,3-0,5)S$; l_1 более 1 на 0,5-1 мм; b не менее 10 мм
№ 21 Угловое ящичное на вставную рейку		$l = S_0$; l_1 более 1 на 1-2 мм; $h = 4$ и 6 мм; $b = 2-4$ мм
№ 22 Соединение нагелями		$l = S_0$; $d = 6, 8, 10$ и 12

При концевой и серединной вязках детали в зависимости от толщины и назначения могут соединяться одинарным или двойным (№ 1-5) сквозным или несквозным шипом. Увеличение числа шипов увеличивает площадь склеивания, отчего прочность соединения повышается.

Угловые соединения с потемком и полупотемком (№ 6-9) применяют в случаях, когда необходимо предохранить соединения от выворачивания брусков при сборке. Соединения с несквозным шипом применяют в конструкциях, где не предусмотрен открытый торец шипа.

Угловые соединения на ус (№ 10-11) позволяют скрыть торцы деталей, однако по сравнению с предыдущими соединениями имеют меньшую прочность и более сложны в изготовлении. Для увеличения прочности могут применяться соединения двойным вставным шипом.

Соединения деталей на шкантах (№ 12-13) уступают по прочности соединениям на прямой открытый шип примерно на 35%. Учитывая, однако, что в большинстве мебельных изделий нагрузки, действующие на соединения, значительно меньше нагрузок, разрушающих эти соединения, можно рекомендовать соединения на шкантах как дающие экономию древесины.

При угловой вязке (№ 13) для обеспечения равной прочности шкантового соединения в торце и кромке сопрягаемых брусков в торце бруска рекомендуется запрессовывать шканты на глубину 0,55, а в кромку — на глубину 0,45 общей длины шканта. Например, если при соединении царги стула с ножкой общая длина шканта 60 мм, то глубина его запрессовки в торце царги составит $0,55 \times 60 = 33$ мм, а глубина запрессовки в кромку ножки будет $0,45 \times 60 = 27$ мм. Угловые ящичные соединения на шип прямой открытый и «ласточкин хвост» (№ 14, 15) имеют высокую прочность, однако торцы шипов выходят наружу с двух сторон.

Соединение на шип «ласточкин хвост» полупотай (№ 16) широко применяют в ящичных вязках, так как это соединение мало заметно, что для многих конструкций имеет существенное значение.

Ящичные соединения на шкантах (№ 17-19) следует применять в тех случаях, когда шканты работают не на растяжение, а на срез. При конструировании нужно учитывать, что увеличение количества шкантов на одно соединение усложняет подгонку и сборку соединения, но увеличивает его прочность. В одном соединении не рекомендуется ставить более четырех шкантов.

Ящичное соединение в паз и гребень (№ 20) обеспечивает правильное расположение деталей при сборке и достаточную прочность. Различают соединения угловое серединное с двумя заплечиками и угловое концевое с одним заплечиком.

Угловое ящичное на вставную рейку (№ 21) применяют, когда надо скрыть торцы соединяемых деталей. Для увеличения прочности

соединения может быть применено дополнительное крепление металлическим угольником, деревянным брусом (бобышкой) и др.

Нагели применяют как дополнительное крепление типовых соединений (№ 1–3). Нагель ставят на клею перпендикулярно плоскости типового соединения в его центре.

Приведенные в таблице толщины плоских шипов и диаметры шкантов округляются до ближайшего большего размера – 6; 8; 10; 12; 16; 20 и 25 мм.

Соединения по длине и ширине. Соединения по длине применяют при конструировании криволинейных элементов, чтобы избежать уменьшения прочности цельной детали от перерезания волокон; с целью увеличить полезный выход древесины; для использования отходов при изготовлении брусков. Основные виды соединений по длине и ширине показаны в таблице 4.

Таблица 4

Соединения по длине и ширине, применяемые в конструкциях столярно-мебельных изделий

Соединение	Эскиз	Основные размеры		
1	2	3		
№ 1 По длине зубчатое с острым шипом		t	8	12
		L	32	48
		b, не более	0,5	1
		l, не более	1	1
№ 2 По длине зубчатое с затупленным шипом		t	10	14
		L	32	40
		b, не более	2	3
		l, не более	1	1
№ 3 По ширине в шпунт и гребень прямоугольный		S ₀	S ₁	1
		10	4	6
		12–19	6	6
		20–25	8	8
		26–29	10	10
		30–40	12	12
		l ₁ более 1 на 1–2 мм. Допускается скругление ребер шпунта и гребня радиусом 1–2 мм		

Продолжение таблицы 4

1	2	3		
№ 4 По ширине в шпунт и гребень трапецевидный		S_0	S_1	l_1
		12–13	5,5	7
		15–16	6,5	8
		20–22	8,5	10
		25	9,0	10
		30–35	11,5	12
		l более l_1 на 1–3 мм. Допускается скругление ребер шпунта и гребня радиусом 1,5–3 мм		
№ 5 По ширине на вставную рейку		l = 20–30 мм; l_1 более l на 2–3 мм; $S_1 = 0,4S_0$ для реек из древесины и $0,25S_0$ для реек из фанеры. Размер S_1 округляют до ближайшего размера фрезы: 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16 и 20 мм		
№ 6 По ширине на шкантах		Длина шканта 30–40 мм. Диаметр шканта 6; 8; 10 и 12 мм		

Соединение в паз и гребень (№ 3) по прочности несколько уступает клеевому соединению на гладкую фугу. Из-за неизбежной неточности сопрягаемых профилей шпунта и гребня не обеспечивается требуемая для склеивания прочность соединения, вследствие чего его прочность может оказаться недостаточно высокой. Соединение в паз и гребень трапецевидный (№ 4) более прочное, чем предыдущее.

Соединение на вставную рейку (№ 5) прочное, если применять рейки из древесины с поперечным направлением волокон или из фанеры.

Соединение на шкантах (№ 6) применяют в основном при обработке древесины ручным и электроинструментом. Количество шкантов на одно соединение не более четырех.

Соединения срединные. Срединное соединение на шип одинарный сквозной и несквозной в проушину (рис. 56, а) или несквозной в паз формируют на кромке бруска по всей его длине или отдельно под каждый шип. Соединение может быть выполнено одинарным и двойным шипом. Длина шипов при соединении в проушину – 0,3–0,8 ширины бруска с проушиной, длина шипов при соединении в паз – 0,2–0,3 ширины бруска с пазом.

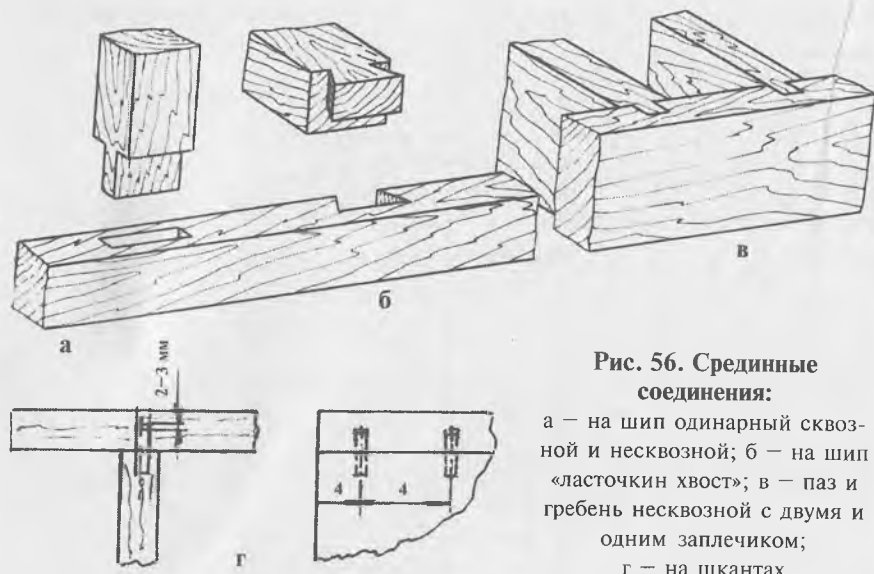


Рис. 56. Срединные соединения:

а — на шип одинарный сквозной и несквозной; б — на шип «ласточкин хвост»; в — паз и гребень несквозной с двумя и одним заплечиком; г — на шкантах

Срединное соединение брусков на шип «ласточкин хвост» может быть несквозным (рис. 56, б), проходящим на половину толщины бруска, и сквозным. Длина шипа — 0,3–0,5 ширины присоединяемого бруска, угол наклона шипа — 10° .

Соединения в паз и гребень несквозной (рис. 56, в) обеспечивают правильное расположение деталей при сборке изделий. Различают соединения с двумя и одним заплечиками. Длина гребня — 0,3–0,5 толщины бруска. Соединение рекомендуется располагать от торца бруска с пазом на расстоянии не менее 10 мм.

Срединное соединение на шкантах (рис. 56, г) применяют при обработке древесины ручным и электроинструментом. Длина шканта 30–40 мм, диаметр — 6, 8, 10, 12. Расстояние между шкантами и от кромки заготовки до центра шканта L не менее двух диаметров шканта. Количество шкантов на одно соединение не более четырех.

Прочность соединений на шкантах во многом зависит от конструкции шканта.

Шканты изготавливают из цилиндрических заготовок твердых лиственных пород. Чтобы при установке шканта клей не сгонялся с поверхностей склеивания, образующую поверхность шканта делают рифленой, на торцах шканта формируют фаски. Диаметр гнезда для установки шкантов равен диаметру шканта.

Соединения шурупами и гвоздями

Соединения шурупами. В конструкциях столярно-мебельных изделий соединения шурупами используют и как самостоятельный способ крепления, и как дополнительный, когда соединяемые детали

предварительно смазывают клеем, потому что прочность крепления одними шурупами недостаточна (например, для деталей, работающих при переменных нагрузках).

Прочность крепления шурупами зависит от способности древесины и древесных материалов удерживать их. На сопротивление, которое древесина и древесные материалы оказывают выдергиванию шурупов, влияют различные факторы. При конструировании учитывают вид материала, в который шуруп ввертывают, диаметр шурупа и глубину его ввертывания.

Способность древесины удерживать шурупы зависит от ее породы и плотности. С повышением плотности сопротивление древесины выдергиванию шурупов увеличивается. В конструкциях мебели усилие, необходимое для выдергивания шурупа из сосны, можно принять за оптимальное. Если принять усилие, необходимое для выдергивания шурупа из сосны, за единицу, то при прочих равных условиях для выдергивания шурупа из дуба, бука и ясеня нужно приложить усилие в полтора-два раза большее, а из липы — в полтора-два раза меньшее, чем из сосны.

Сопротивление выдергиванию шурупов, ввинченных вдоль волокон древесины, в среднем в два раза меньше сопротивления выдергиванию шурупов, ввинченных поперек волокон.

Способность столярных плит удерживать шурупы примерно такая же, как и у древесины сосны. Сопротивление выдергиванию шурупов из пласти трехслойных древесностружечных плит несколько выше, а из кромки ниже, чем у древесины сосны. Однако, если шурупы, ввернутые в древесностружечную плиту, работают при переменных нагрузках, их сопротивление выдергиванию (особенно из кромки) значительно снижается. Снижает это сопротивление и способность древесностружечных плит к расслаиванию. Поэтому к кромкам древесностружечных плит не рекомендуется крепить детали и изделия, работающие при переменных нагрузках.

С увеличением диаметра шурупа и глубины его ввертывания сопротивление выдергиванию повышается. Так, например, при диаметре шурупов от 3 до 5 мм сопротивление их выдергиванию из трехслойных древесностружечных плит увеличивается на 0,3–0,5 МПа с увеличением диаметра шурупа на каждые 0,5 мм. При глубине ввертывания от 5 до 15 мм сопротивление выдергиванию возрастает в среднем на 1,5–3 МПа на каждые 5 мм глубины. Это необходимо учитывать при конструировании. Если выбранная глубина ввинчивания шурупа не обеспечивает необходимой прочности крепления и по конструктивным соображениям не может быть увеличена, то следует применять шурупы большего диаметра.

Длина резьбы стержня шурупа должна быть не менее глубины его ввинчивания. Поэтому при креплении тонких пластин, например деталей петель, необходимо применять шурупы с резьбой на всю длину стержня шурупа. Прочность крепления петель шурупами, име-

ющими резьбу на всю длину стержня, в среднем на 25–30% выше, чем шурупами тех же размеров, но с резьбой не на всю его длину.

Под шуруп в деталях, в которые он ввинчивается, предварительно просверливают гнездо, а в прикрепляемой шурупом детали — отверстие. Диаметр гнезда должен быть равен внутреннему диаметру резьбы шурупа.

Соединение гвоздями. В производстве мебели гвозди редко применяют для крепления деталей, а используют главным образом для вспомогательного крепления при выполнении различных технологических операций. Так, например, гвоздями прибивают приклеиваемую деталь на время схватывания клея. Как самостоятельные соединения на гвоздях применяют только в обойных работах и прикреплении листовых материалов (фанера, древесноволокнистые плиты).

В производстве столярных изделий гвозди используют для крепления деревянной обшивки наружных дверей, деталей столярных перегородок, плинтусов, наличников.

Прочность крепления гвоздями на их выдергивание зависит от направления забиваемого гвоздя по отношению к волокнам древесины, пласти или кромке плиты, породы и влажности древесины, размера гвоздей.

Усилие, необходимое для выдергивания гвоздя, забиваемого в торец древесины, в среднем в два раза меньше усилия, прилагаемого к гвоздю, забитому поперек волокон. Сопротивление выдергиванию гвоздей из кромки древесностружечных плит примерно на 25–35% ниже усилия, необходимого для выдергивания гвоздя из пласти плиты. Чем плотнее древесина, тем больше ее сопротивление выдергиванию гвоздей. Так, усилие для выдергивания гвоздей из древесины лиственных пород (дуб, бук) в среднем в два раза больше, чем из древесины хвойных пород. Сопротивление выдергиванию гвоздей из пласти древесностружечной плиты несколько выше, чем из древесины сосны.

С повышением влажности древесины способность ее удерживать гвозди снижается. Во влажной древесине гвозди, не имеющие защитных покрытий от коррозии, ржавеют, и сила, удерживающая гвоздь в древесине, ослабевает.

Сопротивление гвоздей выдергиванию увеличивается пропорционально увеличению диаметра гвоздя и глубине его забивания.

Для обеспечения прочности гвоздевого соединения гвоздь должен войти в деталь не менее чем на $\frac{2}{3}$ своей длины, т. е. длина гвоздя должна быть в три раза больше толщины прикрепляемой детали. Чтобы детали не раскалывались, гвоздь нужно забивать на расстоянии от торцевой поверхности не менее 15d (d — диаметр гвоздя), а от кромки — не менее 5d.

Расстояние между рядами гвоздей, параллельными кромке доски, должно быть не менее 4d, между гвоздями вдоль волокон древесины — не менее 5d.

ГЛАВА 5. ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ НА СТАНКАХ И ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТОМ

Общие сведения о станках

Деревообрабатывающие станки, применяемые на мебельных предприятиях, классифицируются по следующим основным признакам.

По назначению различают станки *общего назначения* и *универсальные*. К станкам общего назначения относятся станки, на которых можно выполнять определенные операции по обработке заготовок, например, пиление — на круглопильных станках, сверление — на сверлильных станках. К группе универсальных станков относятся станки, на которых можно выполнять различные по назначению операции: раскрой, фрезерование, запиливание шипов и проушин, сверление и т. п. Универсальные станки применяют на предприятиях с индивидуальным производством или в учебных мастерских.

По характеру относительного перемещения обрабатываемой заготовки и режущего инструмента различают станки *цикловые* и *проходные*. В цикловых станках заготовка или инструмент перемещаются периодически. У проходных станков заготовки непрерывным потоком подаются на режущий инструмент, поэтому такие станки более производительны, чем цикловые.

По степени механизации и автоматизации различают *полумеханизированные*, *механизированные*, *полуавтоматические* и *автоматические* станки. У полумеханизированных станков механизирован процесс обработки, а заготовки подаются вручную. У механизированных станков механизированы обработка и подача заготовок, но отсутствует автоматическое управление процессом обработки.

У полуавтоматов часть, а у автоматов все операции автоматизированы, т. е. выполняются механически в заданном режиме.

В зависимости от количества рабочих шпинделей различают станки *одно-* и *многошпиндельные*.

По технологическому признаку выполняемых работ станки подразделяются на *работающие с образованием стружки* и *без стружкообразования*. К станкам, работающим с образованием стружки, относятся: пильные (круглопильные, ленточнопильные, лобзиковые), фрезерующие (фуговальные, рейсмусовые, фрезерные, шипорезные), сверлильные, долбежные, токарные, в том числе круглопалочные и копировальные, шлифовальные.

Из станков, работающих без стружкообразования, на мебельных предприятиях применяют, например, ножницы для резки шпона.

При обработке на станках происходит взаимодействие между обрабатываемой заготовкой и рабочим органом станка. Рабочие органы делятся на главные и вспомогательные.

Главные (обрабатывающие) органы выполняют подачу и обработку (резание) заготовок. К ним относятся механизмы резания, например шпиндели, несущие режущие инструменты и механизмы подачи (валы, конвейеры, цепи).

Вспомогательные рабочие органы выполняют операции базирования (плиты, направляющие линейки), настройку, загрузочно-разгрузочные операции (бункеры, магазины), операции контроля.

Кроме рабочих органов станки имеют двигательные и передаточные механизмы и опорные элементы.

Двигательные (приводные) механизмы осуществляют движения резания и подачи. К ним относятся электрические, гидравлические и пневматические приводы.

Передаточные механизмы служат для передачи движения от приводного механизма. К ним относятся различные виды передач (зубчатая, ременная, цепная), редукторы и т. п.

В качестве опорных элементов служат станины, опоры валов, специальные столы.

Раскрой

Общие сведения. Раскром называется деление материала режущим инструментом на детали или заготовки требуемых размеров и формы. Исходным сырьем для раскроя служат листовые материалы (плиты, фанера) и доски из древесины лиственных и хвойных пород. Из листовых материалов получают детали или заготовки, из досок — брусковые заготовки.

К деталям, изготавливаемым из листовых материалов, относятся, например, задние стенки шкафов, донья ящиков. Такие детали получают сразу заданного размера, без припусков на последующую обработку.

Заготовки из листовых материалов и досок представляют собой отрезки определенных размеров и формы с припусками на дальнейшую обработку. Заготовки из листовых материалов имеют припуски по длине и ширине, из досок — по длине, ширине и толщине. При раскром сырых материалов учитывают как припуски на последующую механическую обработку, так и припуски на усушку.

При раскром необходимо обеспечить максимальный выход заготовок из раскраиваемых материалов, под которым понимают выраженное в процентах отношение объема полученных заготовок к объему раскроенного материала. Примерный выход заготовок в столярно-мебельном производстве составляет, %, не менее: из столярных плит — 85, древесностружечных плит — 92, древесноволокнистых — 90, фанеры — 85. Примерный выход брусков при раскром досок приведен в таблице 5.

Раскрой листовых материалов. При раскром листовые материалы распиливают вдоль и поперек на заготовки нужных размеров и

Таблица 5

Примерный выход заготовок при раскром досок, %

Материалы	Выход брусковых заготовок из досок по сортам			
	1	2	3	4
Доски из древесины хвойных пород	80	67	50	40
Доски из древесины лиственных пород	65	55	35	—

формы. Чтобы обеспечить максимальный выход заготовок из плит стандартных размеров, составляют карту раскроя.

Карта раскроя представляет собой выполненный в масштабе чертеж раскраиваемого листового материала в плане. На план наносят несколько вариантов раскроя листового материала с указанием размеров получаемых заготовок и количества деталей каждого размера. Оптимальные варианты раскроя листа оценивают с учетом максимального выхода заготовок из листа, комплектности выхода заготовок разных размеров и назначения их в соответствии с планом производства изделий мебели, минимального количества типоразмеров заготовок в одной карте раскроя, минимального повторения одних и тех же заготовок в разных картах раскроя.

Карты раскроя составляют с учетом вида (индивидуальный или смешанный) раскроя листовых материалов на заготовки. При индивидуальном раскром из раскраиваемого листа получают заготовки одинаковых типоразмеров. Такой способ раскроя применяется редко, так как при нем трудно обеспечить комплектность выхода заготовок.

При смешанном раскром из раскраиваемого листа получают заготовки нескольких типоразмеров. В этом случае при соблюдении условий комплектности по каждой карте раскроя можно обеспечить максимальный полезный выход (П) заготовок при раскром, определяемый (%) как отношение площади заготовок, полученных при раскром к площади раскраиваемого листа.

На рис. 57 даны примеры трех карт смешанного раскроя стандартных древесностружечных плит размером 3500×1750 мм на за-

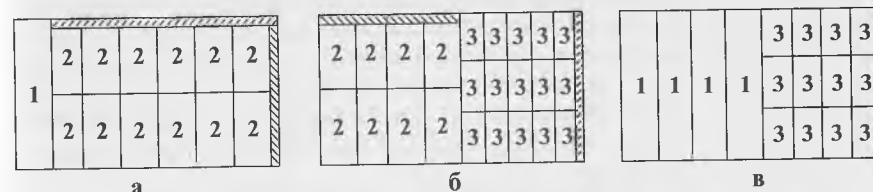


Рис. 57. Примеры карт смешанного раскроя древесностружечных плит:

а — карта № 1; б — карта № 2; в — карта № 3

готовки трех типоразмеров: 1750×550, 870×480 и 575×315 мм. Количество заготовок по каждой карте раскроя и полезный выход заготовок при раскрое приведены в таблице 6.

Таблица 6

Количество заготовок по картам раскроя и полезный выход заготовок при раскрое

Карты раскроя	Выход заготовок из листа в штуках размером, мм			Полезный выход П, %
	175×550	870×480	575×315	
№ 1	1	12	—	97,5
№ 2	—	8	15	99,0
№ 3	4	—	12	98,3

Средний полезный выход заготовок по трем картам раскроя составляет 98,4%. На предприятиях оптимальные варианты раскроя листовых материалов оценивают с помощью ЭВМ.

Для раскроя листовых материалов на предприятиях с индивидуальным производством применяют круглопильные форматно-раскроечные станки с наклонной пилой, приставным столом мод. САС-2500 М (рис. 58, а) и подвижной кареткой мод. SC-1400, SC-32, SC-320, SC-3200 (рис. 58, б). Технические характеристики станков приведены в таблице 7*.

Станки имеют основную пилу и подрезную с попутным направлением вращения, что обеспечивает высокое качество пропила.

Перед началом раскроя листовых материалов необходимо установить расстояние между основной пилой и направляющей линейкой (размер В, см. рис. 58, а) в соответствии с размером заготовки, получаемой после раскроя. Затем на станок кладется раскраиваемый листовый материал и вручную подается на диск пилы. На станке работают двое рабочих. Один подает листовый материал, а другой убирает, откладывает в штабель отпиленную в размер заготовку и подает остаток листового материала для повторного раскроя.

Для раскроя листовых материалов в условиях серийно-массового производства применяют двух-, трех- и многопильные форматные станки. Двухпильные форматные станки позволяют при раскрое за один проход вырезать заготовку сразу по длине или ширине. При работе на двух спаренных двухпильных станках можно получать заготовку, вырезанную по длине и ширине (рис. 59, а). При работе на трех- и многопильных станках вырезают заготовки сразу с четырех сторон (рис. 59, б, в). Одновременно раскраивают несколько листов, уложенных в стопу на каретке 4. Конвейеры 1

* В главе приведены технические характеристики деревообрабатывающих станков поставляемых заводом «Агрегат», фирмой «Ками».

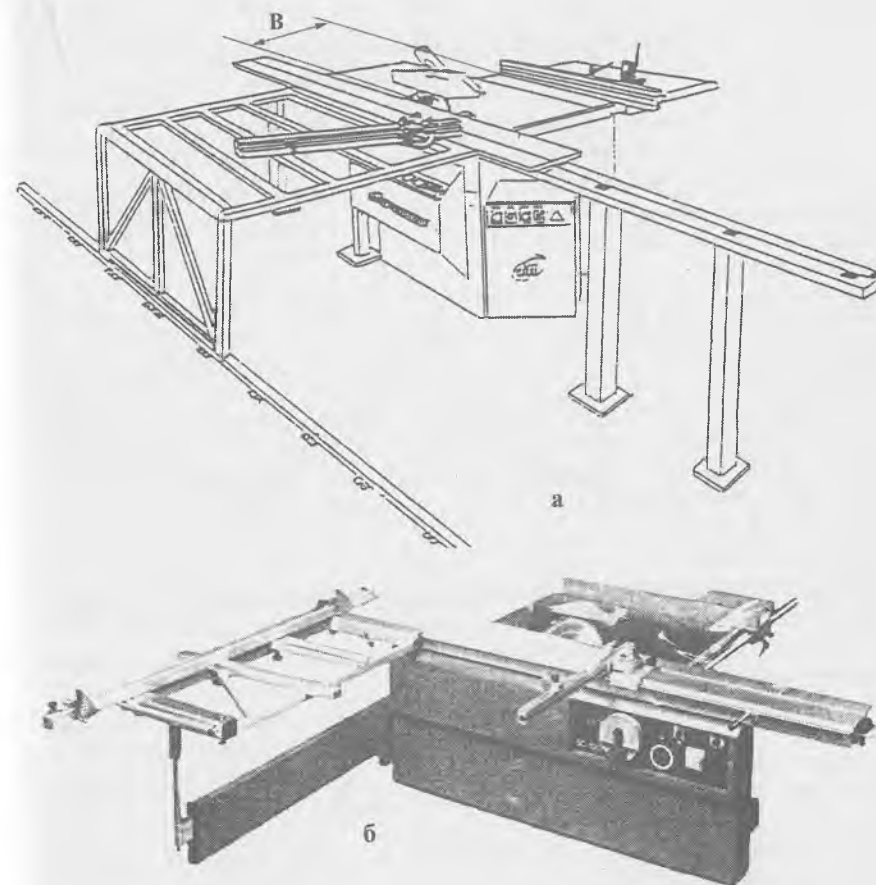


Рис. 58. Круглопильные форматно-раскроечные станки: а — с приставным столом; б — с передвижной кареткой

подают каретку на пилы 2 и 3. Толщина стопы устанавливается паспортными данными на станок. Процесс загрузки листовых материалов в станок механизирован. Около форматного станка устанавливают устройство для загрузки листовых материалов в станок, а при выходе из станка раскромленных заготовок предусматривается подстопное место для их укладки. Станок обслуживают двое или трое рабочих.

Раскрой досок. Раскраиваемые доски могут иметь недопустимые пороки древесины. При раскрое эти пороки должны быть удалены. Поэтому при раскрое досок применяют индивидуальный метод раскроя с учетом размеров и качества досок по наиболее рациональной схеме.

Таблица 7

**Технические характеристики круглопильных
форматно-раскроечных станков**

Показатели	CAC-2500 М	SC-1400	SC-32	SC-320	SC-3200
Размер приставного стола в плане, мм	1485×1580	—	—	—	—
Наибольшая длина пропила, мм	2700	2700	3060	3060	3260
Наибольшее рас- стояние между пи- лой и направляю- щей линейкой, мм	1200	1050	1050	1050	1050
Наибольший диа- метр основной пилы, мм	315	300	300	400	400
Наибольший диа- метр подрезной пилы, мм	120	100	100	125	125
Наибольшая высо- та пропила, мм	90	96	96	130	130
Частота вращения пилы, об/мин	4000, 5000	4000	4000	3200, 4000, 6000	3200, 4000, 6000
Угол наклона пилы, град	0–45°	0–45°	0–45°	0–45°	0–45°
Установленная мощность, кВт	4	4	4	4	4
Габариты, мм (дли- на, ширина, высо- та)	5220×3280× ×1090	2850×2800× ×870	3050×3100× ×870	3050×3100× ×870	3300×3300× ×1000
Масса, кг	855	590	760	790	8400

При раскросе по схеме I доску сначала распиливают поперек, затем полученные отрезки распиливают вдоль. При раскросе по схеме II операции выполняют в обратном порядке. В обоих случаях при раскросе удаляют недопустимые пороки древесины. Полезный выход заготовок при раскросе по схеме II примерно на 3% больше, чем по схеме I.

Увеличить полезный выход заготовок можно, применив разметку отрезков (схема III) или доски (схема IV). Предварительное строгание доски (схема V) позволяет лучше видеть пороки древесины и выбрать наилучший вариант раскроя.

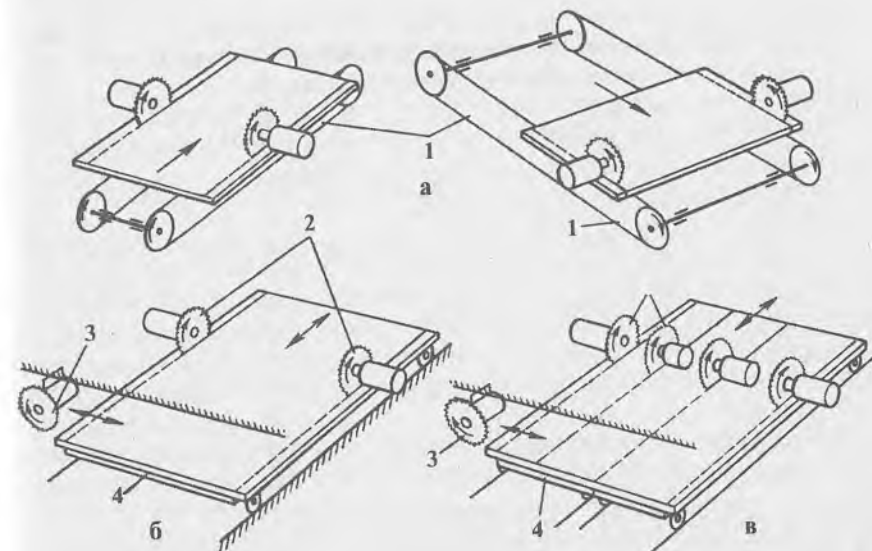


Рис. 59. Схемы раскроя листовых материалов на форматных станках:
а — двухпильных, расположенных под прямым углом один к другому;
б — трехпильным; в — многопильным; 1 — подающие конвейеры;
2 — продольные пилы; 3 — поперечные пилы; 4 — каретки

Схема раскроя досок

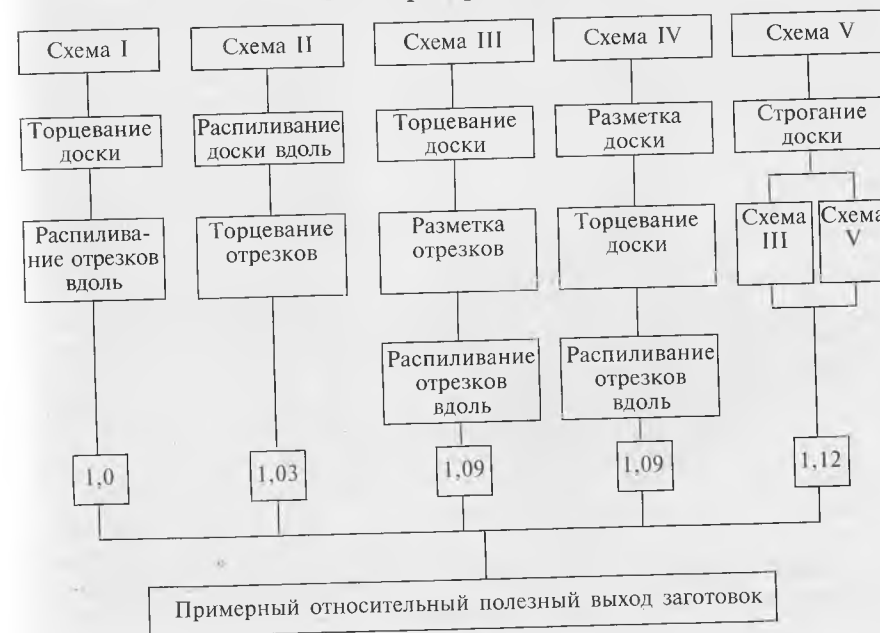


Таблица 8

Технические характеристики круглопильных станков для раскря досок

Показатели	Ц6-2К	Ц6-2Т
Наибольшая ширина обрабатываемого материала, мм	400	400
Наибольшая толщина обрабатываемого материала, мм		
при продольном пилении	100	100
при поперечном пилении	130	130
Наибольший диаметр пилы, мм	500	500
Ход каретки, мм	1000	1000
Установленная мощность, кВт	4	4
Габариты, мм (длина, ширина, высота)	1620×1500×1200	1300×1300×1000
Масса, кг	815	600

Применение разметки при раскря досок удорожает стоимость раскря примерно на 12–15% по сравнению со стоимостью раскря, где разметка не предусмотрена. Поэтому введение разметки в каждом случае решается отдельно с учетом всех экономических факторов. Разметку обязательно выполняют при раскря досок из древесины ценных пород (орех, красное дерево и т. п.) и раскря досок на криволинейные заготовки.

Полезный выход криволинейных заготовок можно увеличить, если предварительно склеивать отрезки. На рис. 60, а показаны три отрезка доски, из которых можно вырезать четыре заготовки для задней ножки стула. Если эти отрезки предварительно склеить, то можно получить пять таких же заготовок (рис. 60, б). Непременное условие раскря склеенных заготовок — высокая прочность клеевого соединения.

Для раскря досок на предприятиях с индивидуальным производством применяют круглопильные станки для раскря листовых материалов (см. рис. 59), а также круглопильные станки с торцовой кареткой (рис. 61) мод. Ц6-2К и Ц6-2Т, техническая характеристика которых

приведена в таблице 8. При продольном раскря досок направляющую линейку устанавливают от пилы на размер, в соответствии с размером заготовки, получаемой после распиловки. Опорная линейка на торцевой каретке, предназначенная для поперечного раскря досок, устанавливается параллельно диску пилы. При поперечном раскря досок опорная линейка устанавливается под углом 90° к диску пилы. Подача досок для раскря — ручная.

На станке в зависимости от длины раскраиваемых досок работают один или двое рабочих.

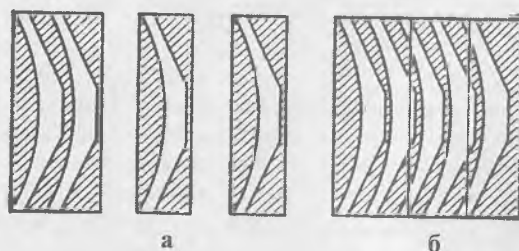


Рис. 60. Схемы получения криволинейных заготовок:

а — из трех отрезков доски;

б — из тех же отрезков, склеенных в плиту

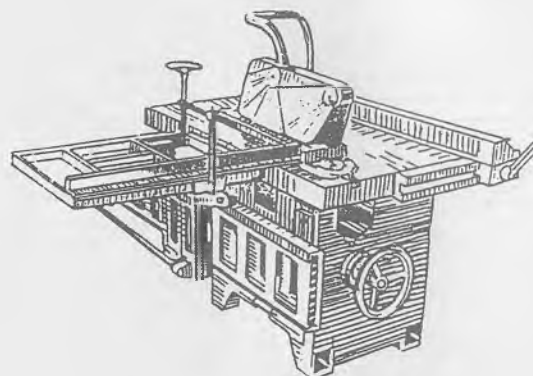


Рис. 61. Круглопильный станок с торцовой кареткой для раскря досок

Для раскря досок в условиях серийно-массового производства применяют поточные линии. На рис. 62 изображена схема потока раскря досок на прямолинейные брусковые заготовки на базе торцовочного однопильного и многопильного станков с механической подачей.

Доски по узкоколейке 1 подаются из сушильного цеха на подъемный лифт 2. Платформа лифта может опускаться ниже уровня пола, чтобы доски в штабеле 3 могли располагаться на любом уровне, удобном для рабочего. Доски из штабеля подаются на приводной роликовый конвейер 13 и торцуются на торцовочном станке 12. Отрезки досок с неприводного роликового конвейера 6 по цепно-

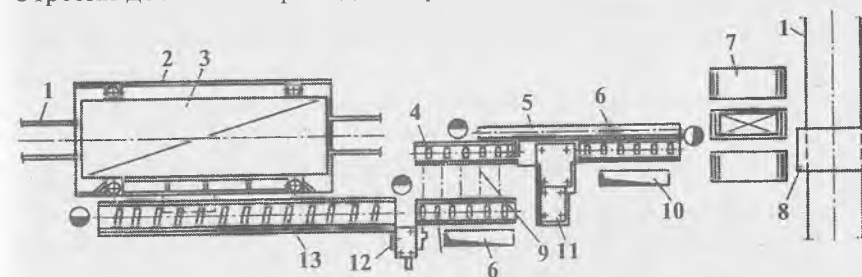


Рис. 62. Схема потока раскря досок на прямолинейные брусковые заготовки:

1 — узкоколейка; 2 — подъемный лифт; 3 — штабель досок; 4, 6 — неприводные роликовые конвейеры; 5 — ленточный возвратный конвейер; 7 — секции напольных неприводных роликовых конвейеров; 8 — тележка; 9 — люк для удаления отходов; 10 — многопильный станок; 11 — цепной конвейер; 12 — торцовочный станок; 13 — приводной роликовый конвейер

му конвейеру 11 поступают на неприводной роликовый конвейер 4, откуда подаются на многопильный станок 10 для продольного раскря, и с роликового конвейера 6 укладываются на секции 7 напольных неприводных роликовых конвейеров. При необходимости повторного продольного раскря отрезки на многопильный станок подаются ленточным возвратным конвейером 5.

Раскряенные заготовки на дальнейшую обработку транспортируются узкоколейной тележкой 8. Отходы удаляют через люки 9.

На схеме места расположения рабочих показаны наполовину зачерненными кружками, штабель необработанного материала обозначен прямоугольником с одной диагональю, обработанного — прямоугольником с двумя диагоналями.

Для выпиливания криволинейных заготовок применяют ленточнопильные и лобиковые станки.

Точность раскря должна соответствовать требованиям, указанным в нормативно-технической документации на изделие и картах раскря. На кромках и пластах заготовок не допускаются отколы, вырывы волокон, задиры, выщербины, если они не устраняются последующей обработкой.

При раскряе отклонения от номинальных размеров заготовок, подлежащих повторной обработке, устанавливаются с учетом вида последующей обработки. Во всех случаях эти отклонения должны быть наименьшими.

Для работы на круглопильных станках применяют круглые плоские пилы (рис. 63, а). Для продольной распиловки применяют пилы с профилями зубьев показанными на рис. 63, б, для поперечной распиловки — на рис. 63, в. Высота зуба у пил для продольной распиловки составляет $h = (0,4-0,5)t$, а у пил для поперечной распиловки $h = (0,6-0,9)t$, где t — шаг зубьев в мм.

Во избежание заедания пил в древесине производят развод или плющение зубьев пил. Развод зубьев на сторону для продольной распиловки составляет 0,4–0,7 мм.

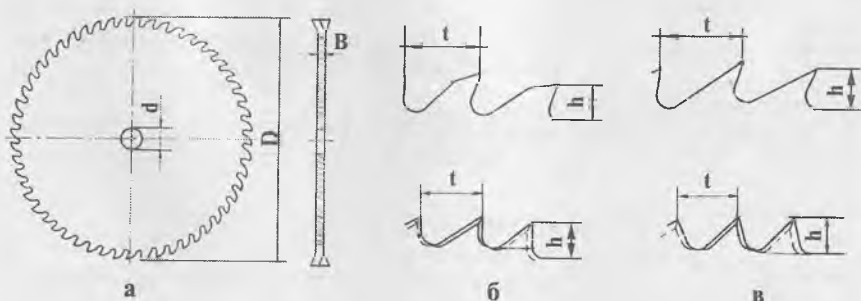


Рис. 63. Пилы круглые плоские:

а — общий вид; профили зубьев пил для продольной (б) и поперечной (в) распиловки

При подготовке пил к работе производят развод или плющение зубьев, фуговку зубьев, заточку зубьев, проковку полотна (диска) пилы. Работы выполняются в инструментальных мастерских с помощью специальных приспособлений и оборудования.

Развод или плющение зубьев пил производят с целью получения ширины пропила, исключая заедание пил в древесине при пилении. Развод зубьев на сторону для продольной распиловки составляет 0,4–0,7 мм, а у пил для поперечной распиловки 0,3–0,55 мм. Пилы с меньшим разводом зубьев предназначены для распиловки твердых пород и сухой древесины, с большим — для мягких пород и сырой древесины.

Фуговку зубьев производят с целью выравнивания вершин зубьев, что обеспечивает более качественный распил древесины.

Заточку зубьев пил выполняют на заточных станках с ручной подачей или полуавтоматах, типа Тч ПА-7.

Проковку диска пилы производят с целью ослабления его средней части, что необходимо для получения лучших условий натяжения рабочего венца пилы, несущего зубья. Если проковку полотна не сделать, то при вращении пилы со скоростью 1000–3000 об/мин и больше наружные части венца под действием центробежных сил удлинятся (ослабнут) и в результате зубчатый венец пилы изогнется и пила не сможет пилить.

Круглые пилы проковывают вручную ударами рихтовального молотка по их средней части, положенной на наковальню. Во время проковки достигается равномерное ослабление (удлинение) полотна и создание симметричной выпуклости, что обеспечивает устойчивое состояние полотна и зубьев во время пиления. Пила проковывается, начиная от места зажима шайбой и кончая окружностью, проходящей на расстоянии 25–50 мм от впадин зуба. Тонкие пилы и пилы, предназначенные для больших чисел оборотов, должны получать большую степень проковки, выпуклость их полотна должна быть также больше.

Для повышения износоустойчивости зубьев круглых пил их оснащают пластинками из твердого сплава. Диаметр таких пил 160, 180, 200, 250, 320, 360, 400 и 450 мм, ширина пропила 2,8–4,5 мм, число зубьев — 16–96.

Для заточки зубьев таких пил применяют полуавтоматы с алмазными кругами моделей Тч ПТ6-2, ТчТ, ТчПКБ-2 и др.

Обработка черновых брусковых заготовок

Полученные после раскря черновые брусковые заготовки деформируются вследствие нарушения раскряем возникающих при сушке досок внутренних напряжений. Кроме того, применяемые при раскряе станки и инструменты не обеспечивают качества обработки, предъявляемого к чистовым заготовкам и деталям. Поэ-

тому полученные заготовки поступают на дальнейшую обработку, где им придают правильную форму и нужные размеры. Обработкой черновых брусковых заготовок получают прямолинейные, криволинейные и точеные чистовые заготовки и детали.

Получение прямолинейных заготовок. Такие заготовки получают обработкой прямолинейных черновых заготовок. Обработка начинается с создания у заготовок одной или двух базовых поверхностей. Для обработки заготовки в заданный размер только по толщине или ширине достаточно одной базовой поверхности. Ею служит плась или кромка заготовки. Для обработки заготовки в заданный размер по толщине и ширине необходимы две базовые поверхности. Ими являются плась и кромка заготовки.

Для создания у заготовок базовых поверхностей пользуются фуговальными станками. На предприятиях с индивидуальным производством и учебных мастерских применяют фуговальные станки с ручной подачей моделей СФ4-1Б, СФ6-1А (рис. 64, а). Технические характеристики станков приведены в таблице 9.

Станки предназначены для прямолинейного одностороннего строгания заготовок древесины по плоскости и снятия фасок под углом 45° .

При фуговании на станке с ручной подачей (рис. 64, б) заготовку 3 обрабатываемой поверхностью кладут на передний стол 4. Рабочий левой рукой прижимает заготовку к столу усилием P около ножевого вала. Правой рукой рабочий упирается в торец заготовки и надвигает ее на ножевой вал в направлении скорости подачи V_s , снимая с заготовки слой древесины толщиной l . Как только передний конец обрабатываемой заготовки пройдет ножевой вал (рис. 64, в), левой рукой прижимают заготовку за ножевым валом над задним столом. Правой рукой рабочий продолжает подавать заготовку в направлении скорости подачи и прижимает ее к переднему столу. По окончании фугования (рис. 64, г) заготовку обеими руками прижимают над задним столом около ножевого вала.

Таким образом заготовка при фуговании базируется черновой поверхностью на переднем столе, а после снятия с заготовки стружки перебазируется на задний стол. Толщина снимаемого с заготовки слоя за один проход должна быть не более 2–3 мм. При фуговании заготовку укладывают на передний стол вогнутой стороной. Если за один проход заготовка не выравнивается, фугование повторяют. Сильно покоробленные заготовки фугуют за три и более прохода.

После обработки пласти у заготовки фугуют смежную кромку. При фуговании кромки заготовку прижимают отфугованной пластью к направляющей линейке 2 станка. Базовой поверхностью при фуговании кромки служит обработанная плась заготовки.

На фуговальных станках с ручной подачей точность базовой поверхности получается высокой, но производительность труда низ-

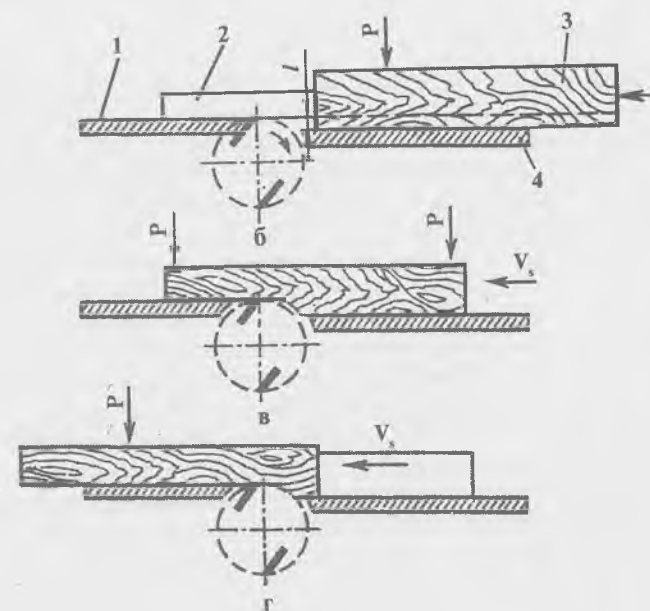
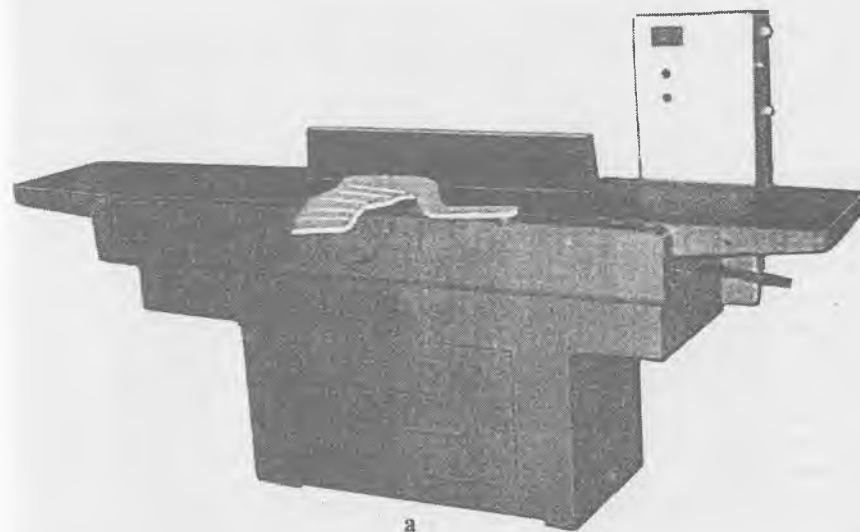


Рис. 64. Фуговальный станок с ручной подачей (а) и этапы (б–г) фугования заготовок на станке:

1 — задний стол; 2 — направляющая линейка; 3 — заготовка; 4 — передний стол

Таблица 9

**Технические характеристики фуговальных станков
с ручной подачей**

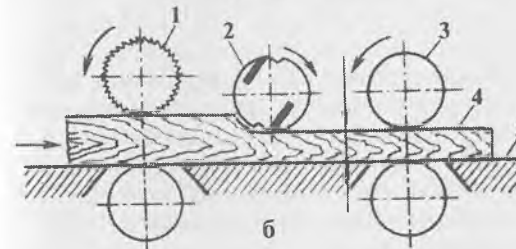
Показатели	СФ4-1Б	СФ6-1А
Наибольшая ширина обрабатываемой заготовки, мм	400	600
Наибольшая толщина снимаемого слоя, мм	6	6
Наименьшая длина обрабатываемой заготовки, мм	400	400
Ширина стола, мм	410	630
Высота подъема стола, мм		
переднего	6	6
заднего	2	2
Диаметр ножевого вала, мм	115	115
Количество ножей ножевого вала, шт.	2-4	4
Частота вращения вала, об/мин	4500	4500
Установленная мощность, кВт	3	5,5
Габариты (длина, ширина, высота), мм	2065×1020×750	2564×1220×750
Масса, кг	710	1000

кая. Стремление повысить производительность труда привело к созданию фуговальных станков с механической подачей. Основная сложность в осуществлении механической подачи заключается в том, чтобы исключить деформацию заготовки в процессе подачи. Большинство заготовок до фугования имеют кривизну, которая при механической подаче за счет вертикальных сил прижима может быть уменьшена. В таком деформированном виде заготовка будет отфугована, а по выходе из станка примет первоначальное положение, исказив базовую поверхность. Во избежание этого стремятся создать подачу, при которой вертикальные силы были бы минимальными. Однако значительное уменьшение вертикальных сил может привести к отжиму заготовки ножевым валом в процессе обработки, появлению вибраций и ухудшению качества обработки базовой поверхности. Поэтому лучшие результаты фуговальный станок с механической подачей дает при обработке заготовок толщиной 40–60 мм и более. Механическую подачу обычно применяют в двусторонних фуговальных станках для одновременного строгания пласти и кромки.

Для обработки заготовок по толщине и ширине применяют одно- и четырехсторонние продольно-фрезерные станки. Односторонние рейсмусовые станки с ручной подачей (рис. 65, а) предназначены для строгания из древесины на заданный размер по толщине. Технические характеристики станков приведены в таблице 10.



а



б

Рис. 65. Рейсмусовый односторонний станок (а) и схема обработки заготовок на станке (б):

- 1 — подающий рифленый валик; 2 — ножевой вал;
3 — подающий гладкий валик; 4 — заготовка; 5 — стол

Станки предназначены для плоскостного строгания заготовок в заданный размер по толщине. Обработка заготовок производится ножевым валом цилиндрической формы. Ножевой вал приводится во вращение электродвигателем через клиноременную передачу. Стол, по которому подаются заготовки, литой жесткой конструкции, встроен в станину, оборудован поддерживающими вальцами для уменьшения трения при перемещении обрабатываемого материала. Для обеспечения безопасности работы на станке предусмотрены когтевая защита со стороны загрузки, предотвращающая обратное выбрасывание заготовки в процессе обработки и электроблокировка, исключающая возможность включения станка при открытом ограждении.

При обработке на одностороннем рейсмусовом станке (рис. 65, б) заготовка 4 базируется на поверхности стола 5. Заготовка подается рифленым 1 и гладким 3 валиками навстречу направлению

Таблица 10

Технические характеристики односторонних рейсмусовых станков

Показатели	СР6-10	СР8-2	РД-410	РД-610	РД-810
Ширина обрабатываемой заготовки, мм	630	800	400	600	800
Толщина обрабатываемой заготовки, мм	8-250	5-250	10-180	10-180	10-180
Наибольшая толщина снимаемого слоя, мм	8	8	4	4	4
Количество ножей, шт.	3	3	4	4	4
Частота вращения вала, об/мин	4570	4100	6000	6000	600
Установленная мощность, кВт	9,62	13,1	4,5	5,5	7,5
Габариты (длина, ширина, высота), мм	1100×1368× ×1306	1140×1485× ×1900	800×750× ×1100	770×940× ×1100	770×1260× 1000
Масса, кг	1400	1600	400	570	650

вращения ножевого вала 2. Толщина или ширина обрабатываемой заготовки определяется расстоянием Н от стола до касательной к окружности вращения лезвия ножа.

Рейсмусовые станки имеют механическую подачу, поэтому при хорошо выверенной базовой поверхности после обработки получают прямолинейные заготовки с параллельными поверхностями. При обработке покоробленных заготовок нельзя получить прямолинейные заготовки, так как под действием сил прижима подающих валиков покоробленная заготовка будет выпрямлена при проходе ее под ножевым валом и после выхода из станка она примет первоначальную форму.

Для обработки одновременно двух и более сторон заготовки применяют четырехсторонние продольно-фрезерные станки с механической подачей. Их встраивают обычно в автоматические линии обработки брусковых заготовок.

Для обработки древесины на фуговальных, рейсмусовых и четырехсторонних продольно-фрезерных станках применяют тонкие ножи толщиной 3 мм, шириной 30, 45 мм, длиной более ширины обрабатываемой заготовки не менее 10 мм.

До установки ножи должны быть хорошо наточены и отбалансированы на специальных балансировочных весах. В случае отсутствия балансировочных весов ножи взвешивают на обычных торговых весах. Ножи должны иметь одинаковые размеры (толщину, ширину, длину) и массу.

Крепежные детали (накладки, болты, клинья) должны быть также отбалансированы. При установке ножей на вал, нужно следить за тем, чтобы они плотно прилегали к опорным поверхностям вала и лезвие выступало за кромку стружколомателя до 1 мм. Крепят ножи к валу равномерно, затягивая болты поочередно от середины к краям.

После обработки в заданный размер по толщине и ширине заготовки торцуют по длине, создавая базовые поверхности на торцах заготовок и придавая им точные размеры по длине, на однопильных торцовочных станках с подвижной кареткой и двухпильных концевальных станках.

Заготовки на однопильном торцовочном станке с подвижной кареткой (см. рис 61) торцуют за два раза. Сначала торцуют один конец заготовки (рис. 66, а). Заготовку 6 базируют на каретке 2 с помощью линейки 1 при откинутом упоре 8. Каретка с заготовкой продвигается на пилу 5 с помощью направляющей планки 7, передвигаемой по пазу 4 стола 3. Оторцевав один конец заготовки, каретку возвращают в исходное положение (рис. 66, б), заготовку поворачивают и торцованным концом прижимают к упору, который предварительно откидывают. Затем надвиганием заготовки на пилу торцуют второй конец заготовки.

При торцевании на двухпильном концевальном станке (рис. 67) заготовка базируется на направляющих 4 и продвигается на передвигающую пилу 3 подающим цепным конвейером 5 с базирующими упорами. При торцевании заготовка прижимается прижимными конвейерами 2.

Примерные отклонения от формы и расположения поверхностей при обработке черновых брусковых заготовок следующие, мм:

Непрямолинейность пласти или кромки на длине 1000 мм	0,2
Неперпендикулярность на длине 100 мм	0,3
Непараллельность кромок на длине 1000 мм	0,2

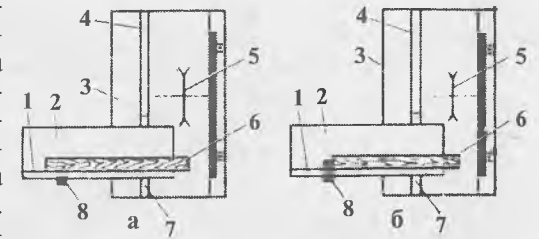


Рис. 66. Схема торцевания на однопильном торцовочном станке с подвижной кареткой:

а - первого конца заготовки; б - второго конца заготовки; 1 - линейка; 2 - каретка; 3 - стол; 4 - паз; 5 - пила; 6 - заготовка; 7 - направляющая планка; 8 - откидной упор

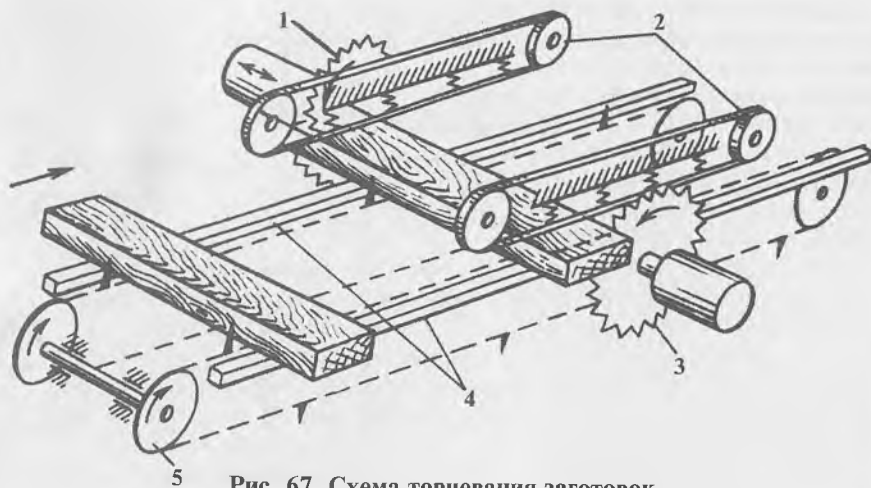


Рис. 67. Схема торцевания заготовок на двухпильном концевальном станке:

1 — неподвижная пила; 2 — прижимные конвейеры; 3 — подвижная пила; 4 — направляющие; 5 — подающий цепной конвейер с упорами

Точность торцевания заготовок по длине составляет 0,5–1 мм.

Получение объемных криволинейных заготовок. Объемные криволинейные детали получают из черновых криволинейных заготовок способом поперечного копирования на объемно-копировальных станках с продольной подачей фрезы (рис. 68).

Металлическая копирная модель 1, имеющая форму той детали, которую необходимо изготовить, медленно вращается в направлении, указанном стрелкой. К копирной модели прижимается копирный ролик 2, сидящий на стержне 3, который жестко соединен со стержнем 4 втулкой 7, движущейся по направляющей 8. На конце стержня 4 находится вращающаяся фреза 5.

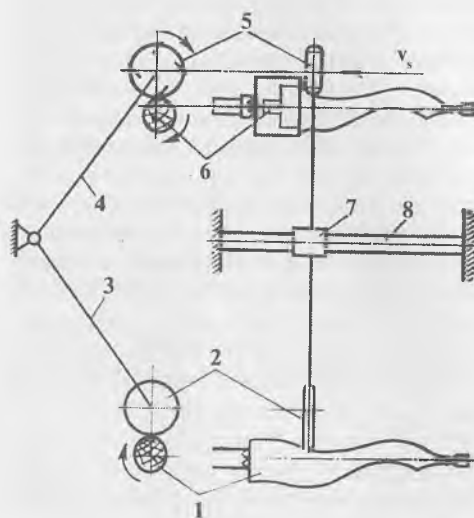


Рис. 68. Схема объемного поперечного копирования на станках с продольной подачей фрезы:

1 — копирная модель; 2 — копирный ролик; 3, 4 — стержни; 5 — фреза; 6 — заготовки; 7 — втулка; 8 — направляющая

При вращении копирной модели фреза описывает в пространстве контур, подобный контуру поперечного сечения копирной модели. Заготовка 6 вращается вокруг оси с частотой, равной частоте вращения копирной модели. При этом заготовка обрабатывается фрезой, движущейся в направлении скорости подачи V_s . Контур поперечного сечения полученной детали будет подобен контуру поперечного сечения копирной модели. Поперечное копирование с продольной подачей фрезы применяют для получения деталей всех форм, в том числе и асимметричных (рис. 69).



Рис. 69. Общий вид деталей, получаемых при копировании

Точность изготовления объемных криволинейных заготовок, получаемых способом поперечного копирования, в основном определяется точностью изготовления копирной модели, установкой ножей фрезы, соотношением диаметров копирного ролика и окружности, описываемой наиболее выступающим ножом фрезы.

Получение точеных деталей. Точеные детали получают обработкой прямолинейных черновых заготовок на токарных станках.

Заготовки обрабатывают на токарном станке полукруглыми (рис. 70, а) и плоскими (рис. 70, б) стамесками и крючками (рис. 70, в). Полукруглые стамески шириной до 25 мм служат для первоначального грубого обтачивания (оцилиндровки) черновой заготовки. Угол заточки стамески $\beta = 25-30^\circ$.

Плоская стамеска (косяк) шириной 5–50 мм имеет угол скола $\varphi_c = 25-30^\circ$ и двустороннюю заточку под углом $20-25^\circ$. Косяк служит для чистового обтачивания и подрезания торцов. Крючки шириной 2–5 мм применяют для выборки внутренних выточек и наружных канавок.

Заготовки обрабатывают на токарных станках следующим образом. Квадратную заготовку устанавливают в центрах или патроне

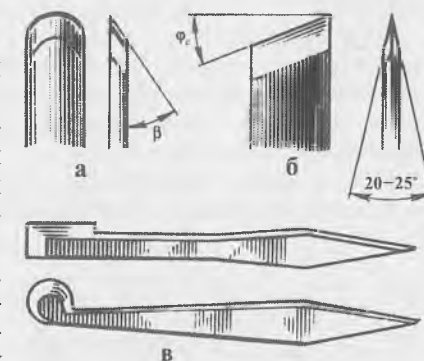


Рис. 70. Токарный инструмент:

а — полукруглая стамеска; б — косяк; в — крючки

(короткие заготовки длиной не более 200 мм). Перед установкой кромки квадратных заготовок следует стесать топором, придавая заготовке форму, близкую к цилиндрической. Затем на расстоянии 2–3 мм от наиболее выступающей части заготовки устанавливают подручник токарного станка. Верхняя часть подручника должна быть выше уровня центров. После установки заготовку 1 оцилиндровывают (рис. 71, а) полукруглой стамеской 2. При этом угол резания составляет 45° , толщина снимаемой стружки не более 3 мм, припуск на последующую обработку 2–5 мм. Оцилиндрованная заготовка имеет волнистую поверхность, поэтому перед дальнейшей обработкой ее зачищают (снимают волны) косяком.

Затем оцилиндрованную поверхность заготовки размечают карандашом по линейке, штангенциркулем или гребенкой 3 (рис. 71, б). После разметки выполняют чистовое точение заготовки в соответствии с чертежом и одновременно подрезают торцы. Точение производят косяком 4 (рис. 71, в). При чистовом точении угол резания составляет $35\text{--}50^\circ$, толщина снимаемой стружки от 1 мм в начале точения до 0,1 мм при зачистке поверхности косяком. Контролируют полученный профиль детали 5 шаблоном 6, не снимая ее со станка (рис. 71, г). Затем деталь зачищают шкуркой и отрезают косяком.

Для получения круглых плоских деталей (типа розеток) обрабатываемую заготовку крепят шурупами на планшайбе станка. Перед обработкой заготовку предварительно опиливают по контуру на ленточной пиле. Подручник устанавливают параллельно плоскости обрабатываемой заготовки.

При точении деталей на обрабатываемых поверхностях могут появиться трещины, обычно причина их — оцилиндровка заготов-

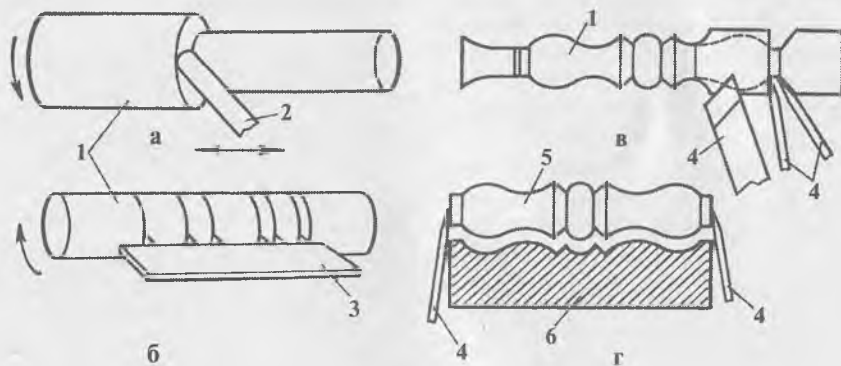


Рис. 71. Технологическая последовательность вытачивания деталей на токарных станках:

а — оцилиндровка; б — разметка; в — чистовое точение с получением заданного профиля; г — контроль и отрезание детали; 1 — заготовка; 2 — полукруглая стамеска; 3 — гребенка; 4 — косяки; 5 — деталь; 6 — шаблон

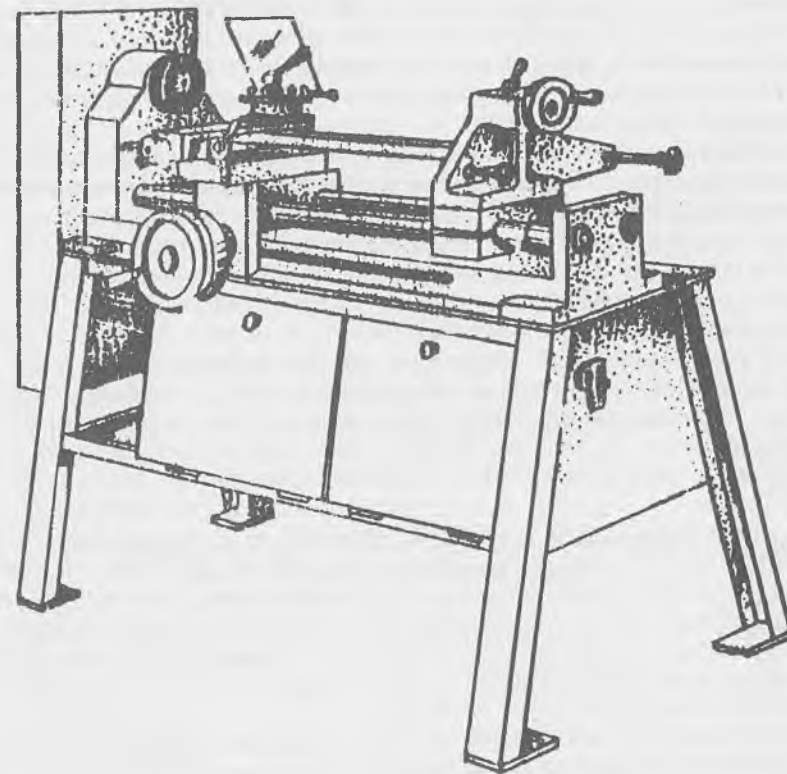


Рис. 72. Станок токарно-копировальный

ки косяком вместо полукруглой стамески. Кривая режущая кромка полукруглой стамески позволяет избежать появления трещин и распространения их по поверхности обработки. Вторым видом брака при точении — получение детали меньших, чем задано чертежом, размеров. Поэтому при точении необходим промежуточный контроль штангенциркулем.

Точность изготовления точеных деталей с помощью ручного инструмента невысокая и в основном соответствует точности обработки заготовок по замерам. Поэтому для сопрягаемых элементов точеных деталей, например шипов, следует предусматривать дополнительную обработку (обжим в пресс-форме).

Рабочее место токаря должно быть свободным и хорошо освещенным. Его оборудуют шкафом для хранения инструмента, шаблонов, рабочей одежды и защитных очков. Выточенные детали должны храниться в специальных ящиках.

При работе на токарных станках может произойти вылет заготовки из станка, если заготовка закреплена непрочно. Вылет за-

готовки, а также инструмента из рук рабочего может произойти, если подручник установлен от заготовки на большом расстоянии, верхняя часть подручника расположена ниже уровня центров, производится сильный и неравномерный нажим инструмента на заготовку при работе.

Вылетевшие заготовка и инструмент могут быть причиной серьезной травмы. В связи с этим при работе необходимо проверять крепление заготовки в станке, не обрабатывать заготовки с трещинами, устанавливать в процессе работы подручник от заготовки на расстоянии не более 20 мм, соблюдать режимы резания. Для защиты глаз от попадания стружки при обработке заготовок следует работать в защитных очках.

Для изготовления точеных и копировальных деталей из древесины применяют токарно-копировальный станок мод. ТДС-2К (рис. 72), технические характеристики которого приведены в таблице 11.

Таблица 11

**Технические характеристики токарно-копировального
древообрабатывающего станка**

Показатели	ТДС-2К
Наибольшая длина заготовки, обрабатываемой на станке в центрах, мм	800
Наибольший диаметр заготовки, обрабатываемой на станке в центрах:	
при работе с подручником, мм	200
при контровании, мм	120
Наибольший диаметр заготовки, обрабатываемой на планшайбе, мм	300
Высота центров, мм	160
Максимальное перемещение подручника, мм	
продольное	800
поперечное	60
Частота оборотов заготовки, об/мин	580, 1000, 2000, 3500
Габариты (длина, ширина, высота), мм	1500×700×1210
Масса, кг	300

Станок предназначен для ручного точения цилиндрических и фасонных поверхностей по копировальной модели, точения деталей на планшайбе. Станок применяется на предприятиях с индивидуальным производством и в учебных мастерских.

Обработка чистовых заготовок

Обработка чистовых заготовок состоит из операций формирования элементов шиповых соединений и профилей, шлифования поверхностей. В результате обработки чистовых заготовок получают неотделанные детали, форма и размеры которых заданы чертежом.

Формирование элементов шиповых соединений. Элементы шиповых соединений (шипы, проушины, пазы) формируют методом цилиндрического и плоского фрезерования, выполняемого с помощью различных фрез (рис. 73) на шипорезных станках, фрезерных станках с нижним и верхним расположением шпинделя.

На шипорезных станках устанавливают цилиндрические (схемы 1а, 4а, 5а, 9а) и конические (схема 6а) фрезы, снабженные подрезными пилами, а также прорезные плоские (схемы 1б–4б, 9б) фрезы. На шипорезных станках можно формировать шипы и пазы, расположенные под различными углами (схемы 7а, 8а, 9а, 9б). Схемы 3б, 10б, 11б могут быть выполнены с помощью шипорезного станка для нарезания ящичных шипов.

На предприятиях с небольшим объемом обработки чистовых заготовок и в учебных мастерских для формирования шипов, проушин и пазов пользуются фрезерными станками с нижним и верхним расположением шпинделя. На станках с нижним расположением шпинделя формируют шипы и проушины по схемам 1б–4б, 9б, 10б, на станках с верхним расположением шпинделя — пазы по схемам 5б, 8б.

Примеры формирования шипов и проушин на фрезерном станке с нижним расположением шпинделя по схемам 3б и 1б показаны на рис. 74, а, б. Обработываемые заготовки 4 прижимаются струбицей 9 (на рис. 74, а не показана) к упору 2 каретки 1, перемещаемой в пазах стола 7 фрезерного станка. При подаче заготовок на фрезы 6 нарезаются шипы или проушины. Чтобы избежать скалывания древесины у последней заготовки, применяют закладной брусок 3. После формирования шипов и проушин на одном конце заготовку поворачивают на 180° и, повторяя приемы прижима и подачи заготовок, формируют шипы и проушины на втором конце. При формировании шипов и проушин заготовки базируются торцами к бруску 5 или направляющей линейке 8, пластыми к упору 2, кромками к основанию каретки 1.

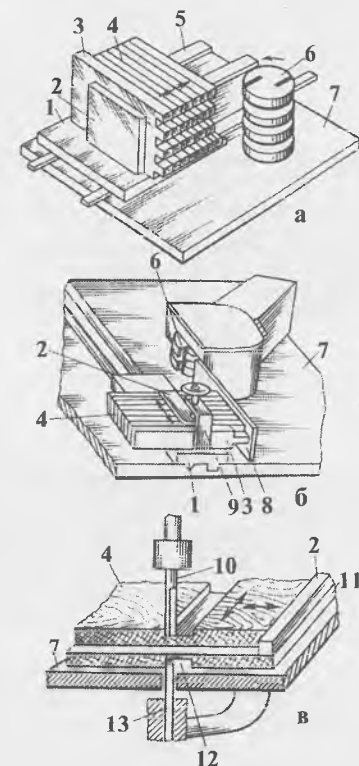
Схема формирования элементов шиповых соединений на фрезерных станках с верхним расположением шпинделя показана на рис. 74, в. Заготовка 4 базируется относительно упора 2, плоскости шаблона 11 и паза 12 шаблона. Профиль паза соответствует профилю контура, который нужно выфрезеровать в заготовке. При передвижении шаблона по столу 7 палец 13 контактирует с кромками паза, в это время концевой фрезой 10 выфрезеровывается требуемый профиль.

№ схемы	Эскиз элемента шипового соединения	Схемы формирования элементов шиповых соединений	
		а	б
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Рис. 73. Схемы формирования элементов шиповых соединений

Рис. 74. Схемы формирования элементов шипов и проушин на фрезерном станке с нижним (а, б) и верхним (в) расположением шпинделя:

1 — каретка; 2 — упор; 3 — закладной брусок; 4 — заготовка; 5 — базовый брусок; 6 — фрезы; 7 — стол; 8 — направляющая линейка; 9 — струбцина; 10 — концевая фреза; 11 — шаблон; 12 — паз; 13 — палец



Элементы шиповых соединений (продолговатые гнезда и цилиндрические отверстия) формируют на сверлильно-пазовальных, цепно-долбежных и сверлильных станках.

Для выборки продолговатых гнезд на сверлильно-пазовальном станке с ручной подачей вращающееся сверло или концевая фреза 1 (рис. 75, а) имеет осевую подачу, ограничиваемую переставным упором 2, который устанавливают на требуемую глубину гнезда. Ширину гнезда регулируют винтом 5 и упором 6. Причем $b = c - a$, где c — расстояние между винтами, a — ширина упора. Положение гнезда регулируют относительно толщины заготовки настройки стола по высоте.

При сверлении сверло или концевая фреза вручную подается на заготовку 3, закрепленную на столе 4. Стол имеет боковое перемещение относительно оси сверла.

При формировании гнезда концевой фрезой (рис. 75, б) сначала сверлят отверстие 1 на одном конце гнезда, затем на другом — 11. Потом, не вынимая из отверстия, фрезу медленно передвигают к первому просверленному отверстию, срезая древесину боковыми режущими гранями фрезы. За каждый проход формируют гнездо глубиной не более 20 мм в заготовках из древесины хвойных пород и до 10 мм в заготовках из древесины твердых лиственных пород.

При формировании гнезда спиральным сверлом (рис. 75, в), работающим только торцевой частью, отверстия высверливают в порядке, показанном на поз. I—VI. После этого поперечными движениями расчищают гнездо. Полученное на сверлильно-пазовальном станке гнездо (рис. 75, г) имеет скругленные концы по радиусу фрезы или сверла и плоское дно.

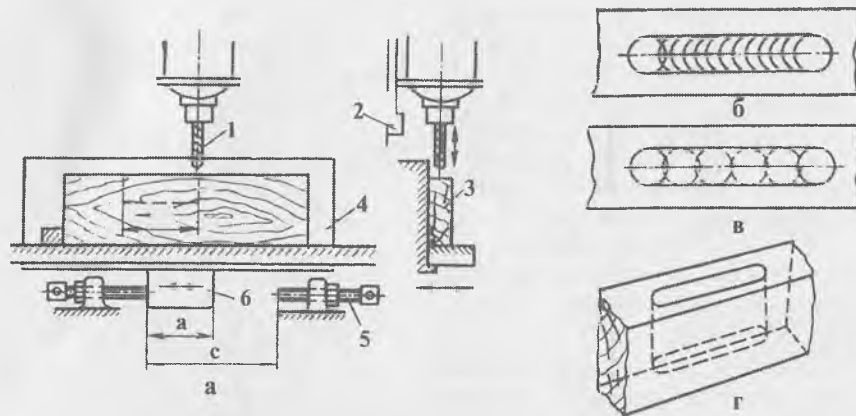


Рис. 75. Схемы формирования продолговатых гнезд на сверлильно-пазовальном станке с ручной подачей (а), порядок формирования гнезд концевой фрезой (б) и спиральным сверлом (в) и форма полученного гнезда (г):

1 — сверло или концевая фреза; 2, 6 — упоры; 3 — заготовка; 4 — стол; 5 — регулировочный винт

При формировании продолговатых гнезд на одношпиндельном сверлильно-пазовальном станке с механической подачей (рис. 76, а) стол 6 станка с заготовкой 5 имеет возвратно-поступательное движение, осуществляемое гидроцилиндром 7. Шпиндель 3, приводимый в движение от электродвигателя 1, может качаться в горизонтальной плоскости благодаря кривошипно-ползунному механизму 2. Фреза 4, описывая дугу, формирует гнездо при осевой подаче заготовки. Длина дуги, описываемой фрезой, может меняться в зависимости от длины гнезда.

Схема формирования продолговатых гнезд на четырехшпиндельном сверлильно-пазовальном станке изображена на рис. 76, б. Заготовка 5 для задней ножки стула с помощью прижимов 9, действующих от пневмоцилиндров 8, прижимается к шаблону 10, установленному на столе 6. При формировании гнезд на заготовку подаются электродвигатели 1 с фрезами 4. Фрезы формируют гнезда под царгу, проножку и детали спинки.

При сверлении отверстий на сверлильно-пазовальных станках с ручной подачей исключают боковое перемещение стола относительно оси сверла, с механической — отключают кривошипно-ползунный механизм. Перед сверлением заготовки предварительно размечают.

Цепнодолбежные станки предназначены для выборки гнезд прямоугольного сечения движущейся бесконечной фрезерной цепоч-

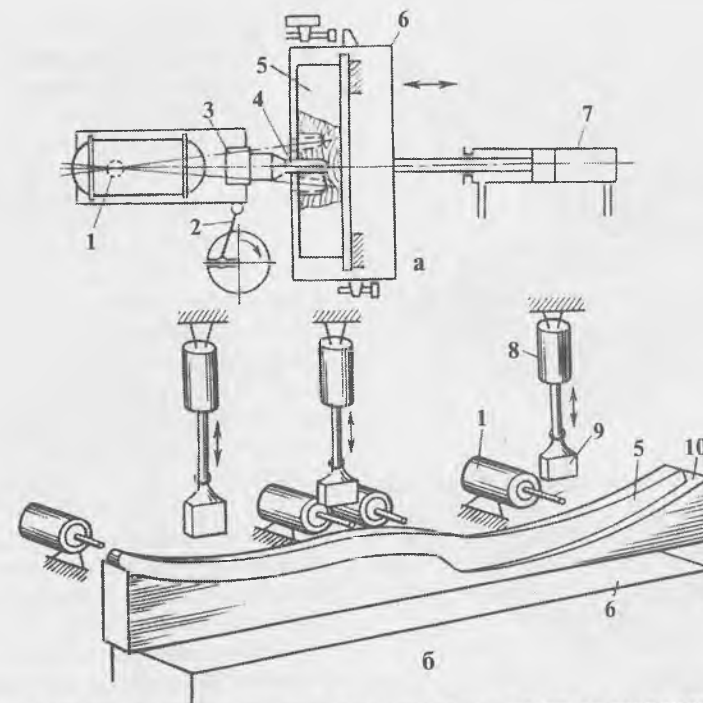


Рис. 76. Схема формирования продолговатых гнезд на сверлильно-пазовальных станках с механической подачей:

а — одношпиндельном; б — четырехшпиндельном; 1 — электродвигатель; 2 — кривошипно-ползунный механизм; 3 — шпиндель; 4 — фреза; 5 — заготовка; 6 — стол; 7 — гидроцилиндр; 8 — пневмоцилиндр; 9 — прижим; 10 — шаблон

кой (см. рис 77, а). Выборка гнезда происходит при подаче фрезерной цепочки на заготовку, закрепленную на столе и прижатую к опорной линейке. Размеры гнезд (рис. 77, б) в зависимости от размера цепочки и модели цепнодолбежного станка составляют: ширина b от 6 до 25 мм, длина l от 40 до 430 мм, глубина h 160 мм (рис. 77, б). Качество гнезд, выбранных цепочкой, точность и чистота полученных поверхностей, в основном ниже качества гнезд, полученных сверлом, поэтому цепнодолбежные станки ограничено применяют в производстве столярных изделий и не применяют в производстве мебели.

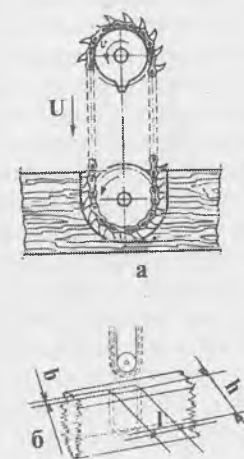


Рис. 77. Схема выборки гнезд фрезерной цепочкой (а), размеры гнезд (б)

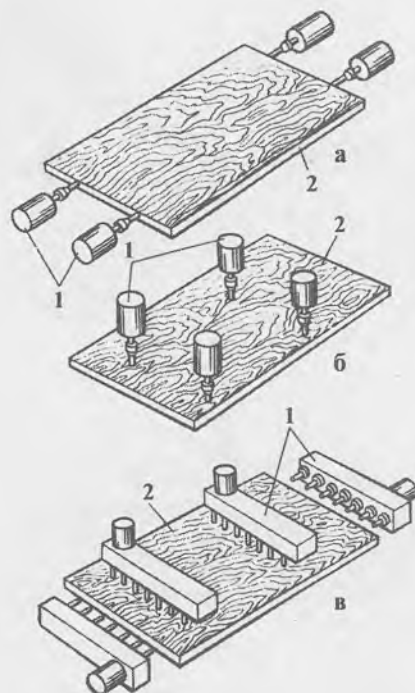


Рис. 78. Схемы сверления круглых отверстий на сверлильно-присадочных станках:

а — в кромках заготовок;
б — в пласти заготовок;
в — в кромках и пласти заготовок;
1 — силовые головки; 2 — заготовка

Для сверления круглых отверстий под установку шкантов, фурнитуры применяют многошпиндельные сверлильные станки (сверлильно-присадочные). На сверлильно-присадочных станках сверлят отверстия в кромках заготовок (рис. 78, а), в пласти (рис. 78, б), в кромках и пласти одновременно (рис. 78, в). В сверлильно-пазовальных станках сверла надвигают на заготовку подачей заготовки или сверлильных головок.

Формирование профилей. Прямолинейные и фигурные профили широко применяют для из-

готовления столярно-мебельных изделий. Профили формируют фрезерованием на фрезерных станках с нижним расположением шпинделя.

Плоские и фигурные профили могут быть сквозными, фрезеруемыми на всю длину или по всему периметру обрабатываемой заготовки, и несквозными, когда профиль фрезеруется на часть длины или периметра обрабатываемой заготовки.

При фрезеровании профилей на фрезерных станках с нижним расположением шпинделя (рис. 79, а, б) заготовки 5 с помощью прижимов 2 крепят на шаблонах 1, одновременно базируя одним концом к упору 6. При фрезеровании кромка шаблона прижимается к кольцу 4, надетому на шпиндель станка. При надвигании шаблона на фрезу 3 с заготовки снимается стружка. Конструкция шаблонов для формирования профилей описана в главе 11.

Схемы фрезерования несквозных профилей изображены на рис. 80. При фрезеровании на фрезерном станке с нижним расположением шпинделя (рис. 80) длина профиля, выбираемого в заготовке 4 фрезой 3, определяется упорами 1 и 5, а глубина профиля — направляющей линейкой 2.

Технические характеристики фрезерных станков с ручной подачей с нижним расположением шпинделя и шипорезной кареткой (мод. ФСШ-1А) и верхним расположением шпинделя (мод. С-60, С-80) приведены в таблице 12.

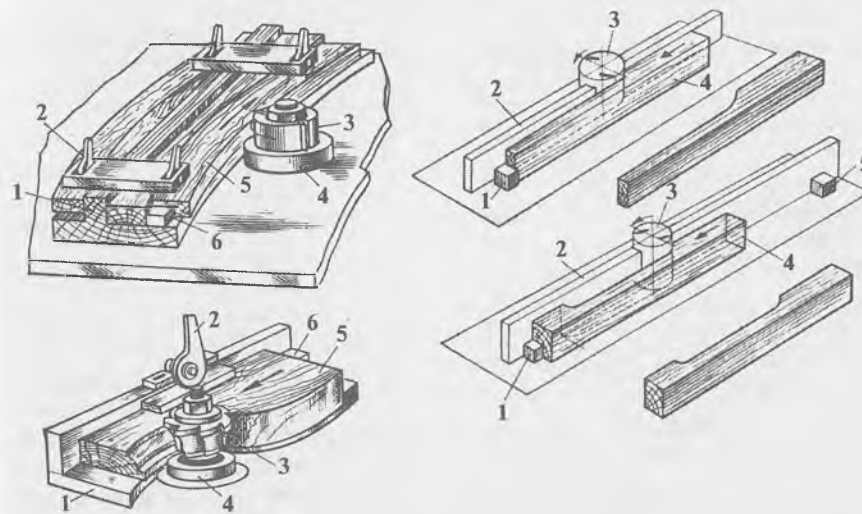


Рис. 79. Схемы формирования сквозных профилей на фрезерных станках с нижним расположением шпинделя:

1 — шаблон; 2 — прижим;
3 — фреза; 4 — кольцо; 5 — заготовка; 6 — упор

Рис. 80. Схемы фрезерования несквозных профилей на фрезерных станках с нижним расположением шпинделя:

1, 5 — упоры; 2 — направляющая линейка;
3 — фреза; 4 — заготовка

Таблица 12

Технические характеристики фрезерных станков с нижним и верхним расположением шпинделя

Показатели	ФСШ-1А	С-60	С-80
1	2	3	4
Наибольшая ширина обрабатываемой заготовки, мм	100	—	—
Размеры от шпинделя до колонны станка, мм	—	600	600
Расстояние от шпинделя до стола, мм	—	195	195
Наибольшее вертикальное перемещение шпинделя, мм	100	—	—
Наибольший вертикальный ход стола, мм	—	150	150
Частота вращения шпинделя, об/мин	3000, 4500, 6000, 9000	9000—18000	9000—18000

1	2	3	4
Ход шиторезной каретки, мм	950	—	—
Размеры стола (длина, ширина), мм	1000×800	800×600	800×600
Установленная мощность, кВт	4/4,75	1,5/2,2	2/2,3
Габариты (длина, ширина, высота), мм	1200×1265×1360	1150×1855×800	1350×855×800
Масса, кг	880	230	300

На предприятиях с индивидуальным производством и в учебных мастерских целесообразно применять комбинированные станки, сочетающие обработку заготовок в различных комбинациях: фугование, рейсмусование, пиление, выборку пазов, четверти и шипов, сверление. На рис. 81 показаны схемы выполняемых операций на стационарных станках моделей Д-300, Д-400 и передвижном на колесах станке модели КР-3 (Партнер). Технические характеристики станков приведены в таблице 13.

Станки применяются для обработки заготовок из древесины при изготовлении и ремонте столярно-мебельных изделий, а станок КР-3 и при изготовлении различных поделок.

Шлифование. Механическую обработку заготовок заканчивают шлифованием на станках тканевыми шлифовальными шкурками. При этом поверхности заготовок подготавливают под облицовывание и отделку, а также зачищают поверхности деталей, устанавливаемых в изделие в неотделанном виде. Схемы шлифовальных станков показаны на рисунке 82.

Поверхности готовят под облицовывание шпоном на трехцилиндровых шлифовальных станках с вальцовой (рис. 82, а) и гусеничной (рис. 82, б) подачей.

Станки с гусеничной подачей обеспечивают только шлифование поверхностей, поэтому их применяют в тех случаях, когда шли-



Рис. 81. Схемы выполняемых операций на комбинированных станках

Технические характеристики комбинированных станков

Показатели	Д-300	Д-400	КР-3
Размеры обрабатываемых заготовок, мм			
ширина при фуговании	310	410	260
ширина при рейсмусовании	310	410	250
толщина при рейсмусовании	180	180	180
толщина при пилении	85	85	60
Угол поворота стола, град	—	—	0—45
Наибольшая глубина выборки паза, сверления, мм	100	100	30
Мощность, кВт	8,2	8,2	1,1—2,2
Габариты (длина, ширина, высота), мм	195×1500×1450	2050×1500×1450	780×980×1250
Масса, кг	650	780	237

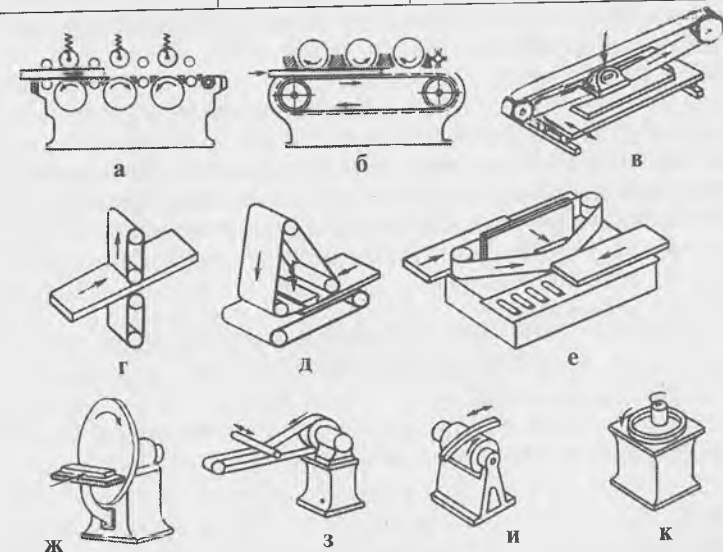


Рис. 82. Схемы шлифовальных станков:

а — трехцилиндровый с вальцовой подачей; б — трехцилиндровый с гусеничной подачей; в — узколенточный с ручным прижимом утюжка; г — широколенточный с механической подачей заготовок; д — широколенточный с механическим прижимом утюжка; е — узколенточный для шлифования кромок с механическим прижимом утюжка; ж — дисковый; з — со свободной лентой; и, к — одноцилиндровые

фуемые заготовки не требуется калибровать по толщине. На станках с вальцовой подачей кроме шлифования можно выполнять и калибрование заготовок.

Качество шлифования во многом зависит от правильного выбора шкурки и оптимального рабочего давления цилиндров на шлифуемую заготовку, скоростей шлифования и подачи заготовок.

Для получения поверхности требуемой шероховатости при шлифовании на трехцилиндровых шлифовальных станках на цилиндры станков наматывают шкурки различной зернистости: на первом цилиндре — 80—50, на втором — 25—16, на третьем — 12—10. Давление цилиндров на шлифуемую заготовку: первого цилиндра — 0,12—0,2, второго — 0,1—0,2, третьего — 0,03—0,1 МПа.

Скорость шлифования на трехцилиндровых станках 25—30 м/с. Скорость подачи заготовок устанавливают в зависимости от площади шлифуемых поверхностей от 3 до 16 м/мин.

Под облицовывание и отделку поверхности шлифуют на шлифовальных узколенточных станках с подвижным столом и ручным прижимом утюжка (рис. 82, в). Эти станки являются основным оборудованием на предприятиях с индивидуальным производством при шлифовании пластей плоских заготовок (плиты, бруски). Они применяются и в учебных мастерских. Технические характеристики станков приведены в таблице 14.

Для шлифования из рулона вырезают ленту шкурки необходимой длины и ширины. Склеивают концы ленты в стык под углом 45° к кромке, наклеивая по концам ленты полотняную ткань или отработанную шлифовальную ленту шириной 200—300 мм.

Для шлифования пластей плоских заготовок применяют широколенточные шлифовальные станки с механической подачей заготовок (рис. 82, г) и механическим прижимом утюжка (рис. 82, д).

Таблица 14

Технические характеристики шлифовальных узколенточных станков с подвижным столом

Показатели	ШЛС-6	ШЛПС-6К
Размеры обрабатываемых заготовок, мм		
длина	2300	2500
ширина	960	1000
толщина	200	300
Размер шлифовальной ленты, мм	6900×160	6760×160
Скорость резания, м/с	17	20
Частота вращения привода ленты, об/мин	1500	1500
Мощность привода, кВт	3	2,2
Габариты, мм	3340×1600×1400	3500×1500×1500
Масса, кг	420	450

Кромки шлифуют на узколенточных станках и станках с вертикальной лентой (рис. 82, е).

Для получения нужной шероховатости поверхность заготовки шлифуют за два-три прохода шкурками различной зернистости. Перед последним проходом поверхность увлажняют, чтобы поднять ворс, и высушивают в цехе. Режимы шлифования на узколенточных и широколенточных шлифовальных станках: зернистость шкурки при первом проходе — 32—16, втором — 12—10, третьем — 8—5; скорость механической подачи заготовок 8—12 м/мин; скорость шлифования 20—25 м/с; оптимальное давление шкурки на поверхность при шлифовании на узколенточных станках 0,002—0,005, широколенточных — 0,001—0,002 МПа.

Дисковые шлифовальные станки (рис. 82, ж) применяют для зачистки поверхностей, не подлежащих, как правило, последующей обработке и отделке. На этих станках невозможно избежать шлифования в направлении, поперечном по отношению к направлению волокон древесины. Оптимальное давление шкурки на поверхность при шлифовании на дисковых станках 0,005—0,05 МПа. Для шлифования применяют шкурки той же зернистости, что и на ленточных станках.

Для шлифования криволинейных наружных и внутренних поверхностей используют вертикальные и горизонтальные станки со свободной лентой (рис. 82, з) и одноцилиндровые (рис. 82, и, к). На станках со свободной лентой шлифовальная шкурка надевается на цилиндр и натяжной шкив. Рабочие поверхности цилиндров и натяжного шкива обтягивают мягким материалом (войлок и др.). Для шлифования криволинейных фигурных поверхностей на станках со свободной лентой и одноцилиндровых применяют надувные цилиндры, заполненные воздухом (рис. 83). Цилиндр состоит из металлического стакана 3, резинового рукава 2 и фланцев 4 с отверстиями для установки цилиндра на шпиндель станка. Цилиндр заполняется воздухом через клапан 1.

Шлифовальная лента заменяется очень быстро. При нажатии на клапан давление воздуха исчезает, шлифовальная лента легко снимается и заменяется новой. После этого цилиндр вновь заполняется воздухом. Схемы шлифования наружных и внутренних поверхностей на станках со свободной лентой и одноцилиндровых показаны на рис. 84. Скорость шлифования 20—25 м/с. Станки могут иметь механическую подачу. Скорость механической подачи заготовок 4—12 м/мин.

Шлифовальные трехцилиндровые станки обслуживают два рабочих, остальные типы станков — один рабочий. Организация рабочих мест у шлифовальных станков может меняться в зависимости от размера и формы обрабатываемых заготовок. На предприятиях с большим объемом шлифовальных работ устраивают поточные линии на базе двух-трех ленточных станков с роликовыми конвейерами.

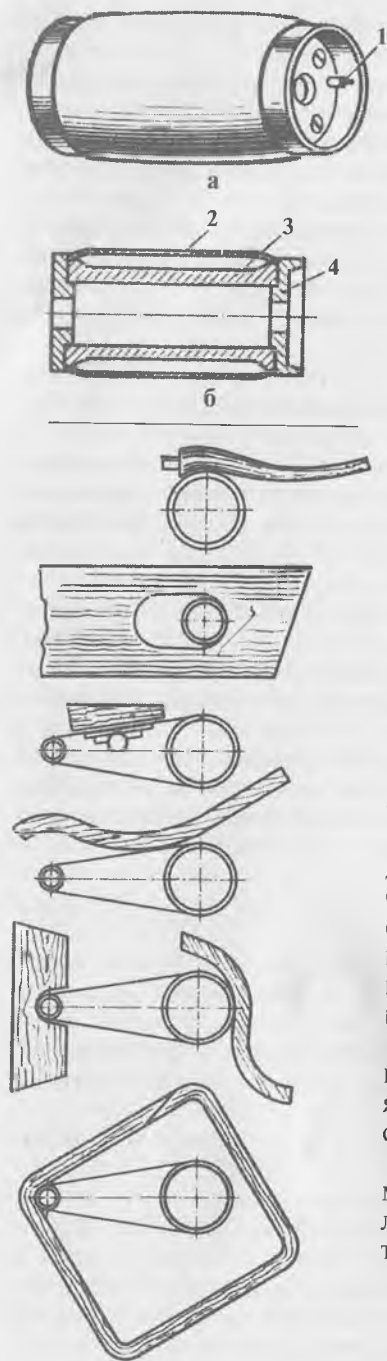


Рис. 83. Надувной цилиндр:
а — общий вид; б — схема устройства;
1 — клапан; 2 — резиновый рукав;
3 — стакан; 4 — фланец

При установке шлифовальных станков обязательно должна быть эксгаустерная установка для отсасывания пыли. Шлифовать без отсасывания пыли допускается только при работе ручными шлифовальными машинами.

При работе на деревообрабатывающих станках надо соблюдать правила техники безопасности. Общие правила по технике безопасности при изготовлении столярно-мебельных изделий следующие:

1. Рабочий должен знать правила техники безопасности на каждом рабочем месте, где ему придется работать.

2. Перед началом работы необходимо хорошо подготовить рабочее место, захламление рабочего места, а также нагромождение материалов около станков и оборудования не допускается.

3. Станки и оборудование должны быть снабжены ограждениями. Обязательно ограждаются режущие инструменты, механизмы подачи и другие движущиеся части, которые могут быть причиной травм или несчастных случаев. Все шпиндели станков по возможности должны быть оборудованы приспособлениями для быстрой остановки их после выключения.

4. Перед пуском станка, оборудования необходимо проверить их состояние, наличие ограждений и убедиться в безопасности работы.

5. Деревообрабатывающий инструмент должен быть хорошо подготовлен, в инструменте не допускаются трещины.

Рис. 84. Схемы шлифования наружных и внутренних поверхностей на станках со свободной лентой и одноцилиндровых

6. Работа на станках, оборудовании должна производиться строго по инструкции. На станках, оборудовании можно обрабатывать только такие заготовки, которые соответствуют параметрам станка, оборудования.

7. Запрещается при работе станка, оборудования производить исправления, снимать ограждения и выполнять какие бы то ни было ремонтные работы.

8. К работе на станке, оборудовании, электроинструментом допускаются лица, прошедшие специальное обучение по технике безопасности и имеющие допуск к этим работам.

9. У рабочих мест должны быть вывешены плакаты с правилами техники безопасности.

Обработка электроинструментом

Применение электроинструмента при выполнении различных операций механической обработки древесины позволяет значительно повысить производительность труда по сравнению с обработкой ручным инструментом.

При изготовлении столярно-мебельных изделий применяют ручные дисковые электропилы, электрические ручные рубанки, ручные сверлильные и шлифовальные машины, лобзики, фрезеры. Технические характеристики механизированного инструмента, правила их эксплуатации и ремонта указываются в паспортах на инструмент.

Пиление дисковыми электропилами. Дисковые ручные электропилы применяют (рис. 85, а) для раскроя листовых материалов и досок для получения черновых заготовок, выборки пазов, четвертей, запиливания шипов и проушин.

Пиление дисковыми электропилами при раскрое листовых материалов и досок проводят при нижнем и верхнем положении пильного диска относительно заготовки. При нижнем положении диска корпус электропилы предварительно крепят к рабочей доске верстака, а распиливаемую заготовку надвигают на диск пилы (рис. 85, б).

При верхнем положении диска заготовку крепят к рабочей доске верстака, электропилу равномерно перемещают по обрабатываемой заготовке (рис. 85, в).

При постоянной угловой скорости вращения диска пилы и постоянном диаметре пильного диска основным фактором, определяющим режим пиления, является скорость подачи при распиловке. При пилении хвойных пород вдоль волокон древесины на полную допустимую глубину пиления ($h = 52-66$ мм) скорость подачи должна быть не более 0,9 м/мин. При пилении поперек волокон древесины твердых лиственных пород, а также древесностружечных плит скорость подачи должна быть уменьшена примерно вдвое.

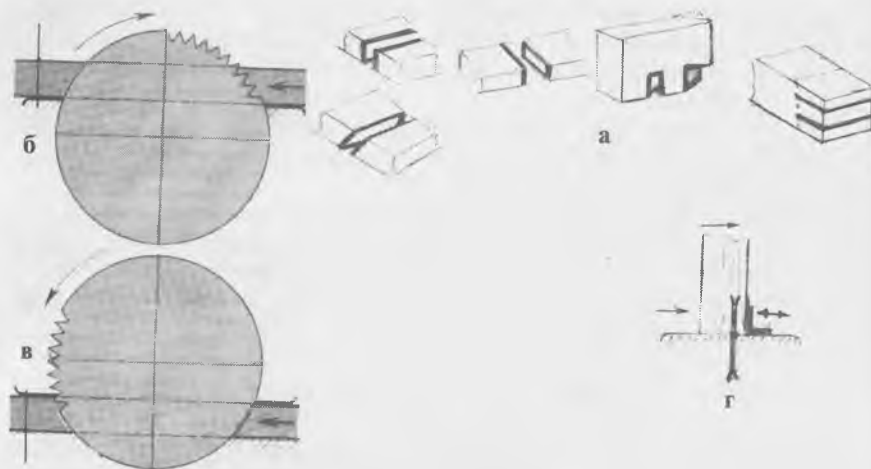


Рис. 85. Пиление ручными электропилами:

а — схемы выполняемых операций при пилении; б — схема пиления при нижнем положении пильного диска; в — при верхнем положении пильного диска; г — при выборке пазов, четверти, запиливании шипов и проушин

При пилении дисковыми электропилами скорость подачи заготовки определяют визуально: чрезмерная подача приводит к падению оборотов диска и не позволяет электродвигателю работать на полных оборотах холостого хода.

При работе электропилой нельзя допускать перекосов пильного диска относительно обрабатываемой заготовки, это может привести к заеданию пильного диска и остановку электродвигателя. При заедании пильного диска необходимо подать обрабатываемую заготовку или электропилу обратно и медленной подачей продолжать распиловку.

Выборку пазов, четверти, запиливание шипов и проушин (рис. 85, г) производят по направляющей линейке. Направляющую линейку перемещают на размер, соответствующий размеру паза, четверти, шипа и проушины.

Обработка электрорубанками. Обработку древесины электрорубанками производят при нижнем и верхнем расположении ножевого вала, аналогично строганию на фуговальных станках с ручной подачей (см. рис. 64, б–г). Перед обработкой заготовок электрорубанок устанавливают в стационарное положение и крепят на рабочей доске верстака.

При обработке заготовок при верхнем расположении ножевого вала (рис. 86) заготовку крепят на рабочей доске верстака, а электрорубанок передвигается по заготовке. При строгании электрорубанок кладут на обрабатываемую заготовку 1 (рис. 86, а) передней

площадкой 2, прижимают к заготовке перед ножевым валом в направлении стрелки Р и надвигают электрорубанок на заготовку в направлении скорости подачи V_s снимая с заготовки слой древесины толщиной 1–3 мм. Как только электрорубанок коснется заготовки задней площадкой 3 (рис. 81, б) его прижимают к заготовке перед и сзади ножевого вала в направлении стрелок Р. По окончании строгания (рис. 86, в) электрорубанок прижимают над задней площадкой.

На полученной в результате обработки поверхности древесины имеются следы повторяющихся возвышений и впадин, являющиеся следствием кинематического процесса резания при цилиндрическом фрезеровании (кинематическая волнистость), а также выколы и вырывы пучков волокон древесины и образовавшиеся в результате этого углубления с неровным дном (рис. 86, г).

Длина волны l и высота h кинематической волнистости зависят от скорости вращения и диаметра фрезы, количества ножей, участвующих в резании, скорости подачи заготовки, толщины снимаемого слоя.

В электрорубанках скорость вращения, диаметр фрезы и количество ножей постоянны. Поэтому получить поверхность обработки более высокого качества (с меньшей длиной и высотой волны) можно только регулированием скорости подачи заготовки V_s и толщины снимаемого слоя. Если максимальная скорость подачи у большинства конструкций электрорубанков составляет 4 м/мин, то, уменьшив ее вдвое и уменьшив толщину снимаемого слоя, можно повысить качество обработки поверхности.

Кроме того, при неточной установке ножей после их заточки в формировании поверхности может участвовать только один нож.

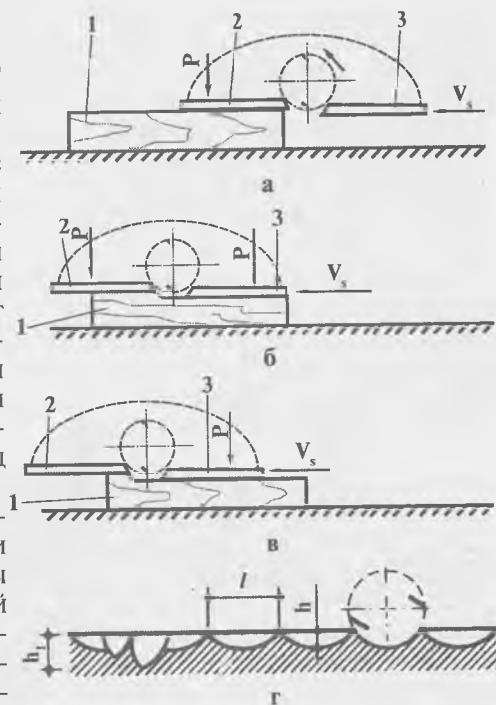


Рис. 86. Схема строгания ручным электрорубанком при верхнем расположении вала:

а, б, в — этапы строгания; г — неровности поверхности обработки; 1 — заготовка; 2 — передняя площадка; 3 — задняя площадка

Правильность установки ножей проверяют деревянной линейкой, прикладывая ее к задней площадке стола.

Выколы и вырывы всегда сопутствуют сучкам, наклону волокон, свилеватости. Поэтому при фуговании заготовок, имеющих пороки строения древесины, необходимо уменьшить скорость подачи.

Сверление электродрелью. Электродрели применяют для сверления сквозных и несквозных круглых отверстий (рис. 87, а) и выборки пазов (рис. 87, б). Отверстия сверлят по предварительной

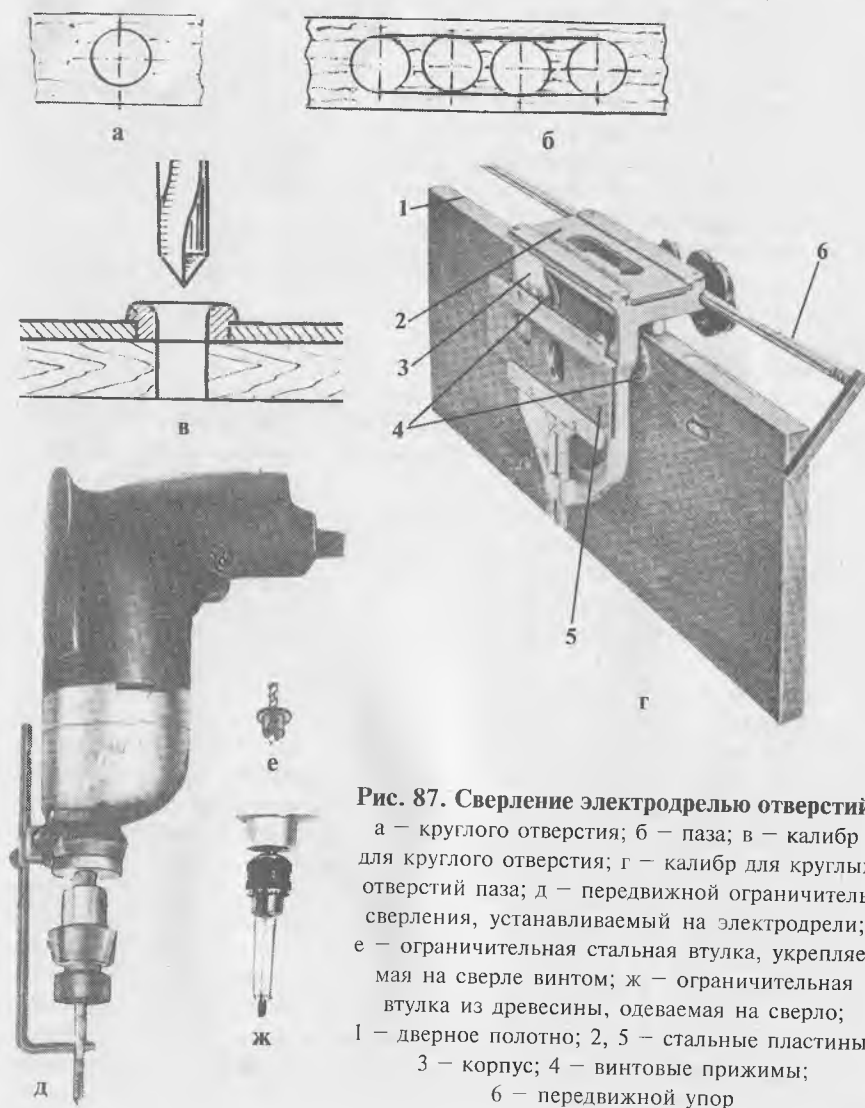


Рис. 87. Сверление электродрелью отверстий:

а — круглого отверстия; б — паза; в — калибр для круглого отверстия; г — калибр для круглых отверстий паза; д — передвижной ограничитель сверления, устанавливаемый на электродрели; е — ограничительная стальная втулка, укрепляемая на сверле винтом; ж — ограничительная втулка из древесины, одеваемая на сверло; 1 — дверное полотно; 2, 5 — стальные пластины; 3 — корпус; 4 — винтовые прижимы; 6 — передвижной упор

разметке — наколы шилом в центр сверления. При сверлении отверстий для выборки пазов просверливают несколько отверстий, затем делают расчистку паза вручную стамеской. При сверлении отверстий, когда требуется очень точное соблюдение центра отверстий, применяют калибры с закаленными втулками, устанавливаемые на пласть (рис. 87, в) или кромку (см. рис. 52, в) заготовки.

При выборке сверлом пазов под врезные замки, пазов и отверстий под ключевины цилиндрического механизма замка удобен передвижной калибр, показанный на рис. 87, г. На металлическом корпусе 3 установлена стальная пластина 2, с калибровым пазом для выборки паза под корпус замка и стальная пластина 5 для выборки паза или круглого отверстия под ключевину или цилиндрического запорного механизма дверного замка. Калибр крепится к дверному полотну 1 винтовыми прижимами 4. Для установки калибра на требуемом расстоянии от верхней кромки дверного полотна предусмотрен передвижной упор 6.

Выборку пазов и сверление отверстий с помощью передвижного калибра производят в следующей последовательности. Закрепив калибр винтовыми прижимами в дверном полотне просверливают под паз, как это показано на рис. 87, б, на требуемую глубину, например 70 мм. Затем приподнимают сверло и начинают выборку паза, продвигая сверло вдоль паза на глубину 10, 20, 30 мм и т. д. В этом случае не требуется расчистка паза вручную стамеской. После выборки паза под корпус замка выбирают пазами круглое отверстие под ключевину или цилиндрический запорный механизм.

Для ограничения глубины сверления на корпусе электродрели устанавливают передвижной ограничитель (рис. 87, д) передвижную металлическую втулку на сверле (рис. 87, е), или надевают на сверло деревянную втулку (рис. 87, ж).

Шлифование электрошлифовальными машинами. По сравнению с ручным шлифованием с помощью колодок процесс шлифования значительно ускоряется при использовании ручных шлифовальных машин.

Применяют ручные электрические шлифовальные машины со шлифовальным диском, прямоугольной площадкой и непрерывной лентой. Шлифовальные машины со шлифовальным диском (рис. 88, а) применяют для шлифования плоских поверхностей рамок, плит и кромок, расположенных под углом 45° к пласти. Диаметр диска 120 мм, частота вращения от 2000 до 3000 об/мин. Шлифование выполняют лобовой поверхностью диска, на которой закреплена шкурка. Недосток дисковых машин — неодинаковая скорость шлифования — от нулевой в центре до максимальной у кромки, а также дугообразный характер оставляемых абразивными зернами шкурки рисок. Вследствие высокой скорости шлифования у кромки диска малейший его перекося вызывает на поверхности дугообразное углубление, которое не всегда устранимо.

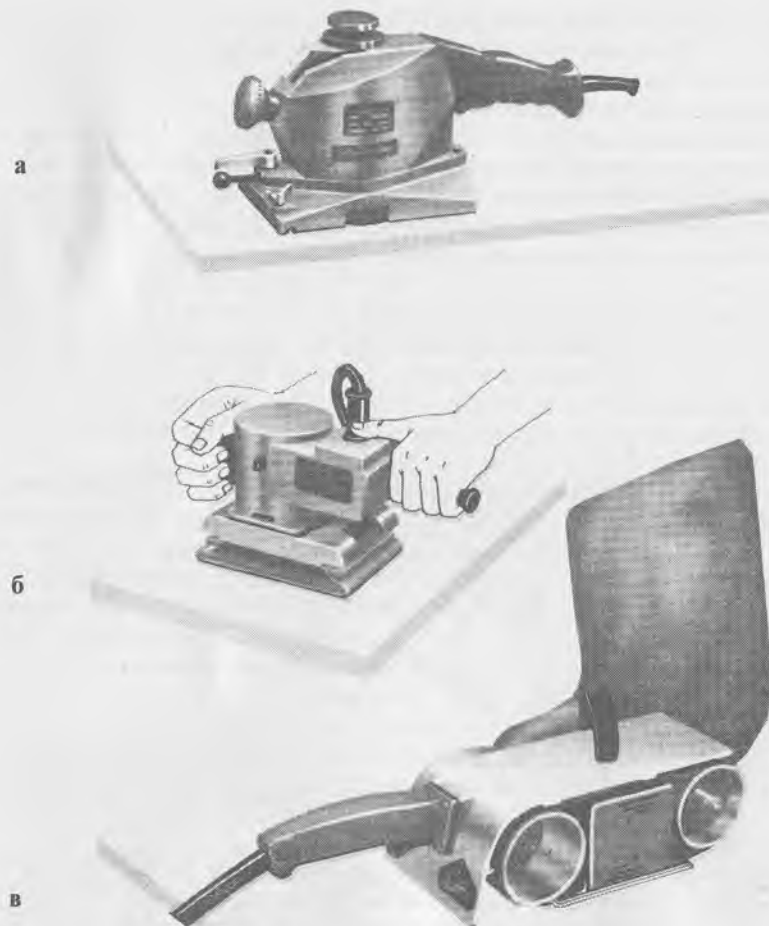
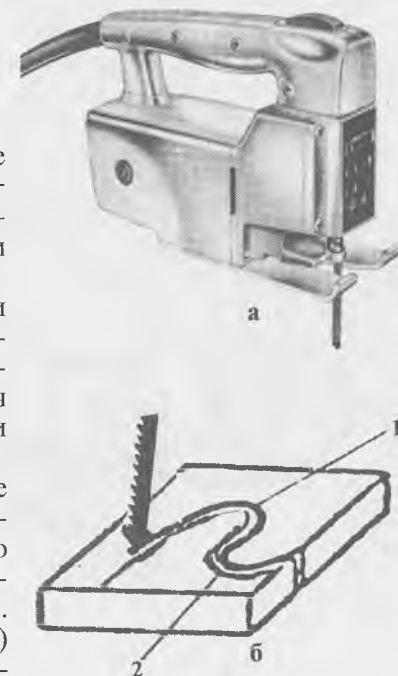


Рис. 88. Шлифование электрошлифовальными машинами:
со шлифовальным диском (а); прямоугольной площадкой (б, в)

Этого недостатка не имеют шлифовальные машины с прямоугольной площадкой. При работе прямоугольная площадка совершает возвратно-поступательные прямолинейные или вибрационные эллипсоидные движения (рис. 88, б). Величина хода площадки 5–10 мм, число ходов до 5000 в минуту. Размеры площадок 50–85×100–200 мм. У шлифовальной машины с прямоугольной площадкой и непрерывной шлифовальной лентой (рис. 87, в) площадь прижима непрерывной шлифовальной ленты к шлифуемой поверхности 165×100 мм.

Рис. 89. Пиление ручным электролобзиком:

а — электролобзик; б — схема пиления;
1 — линия распила; 2 — линия разметки



Электрические шлифовальные машины имеют корпус массой 2,5–6 кг для гашения вибрации, создаваемой рабочими органами при шлифовании.

После шлифования ручными шлифовальными машинами поверхность под прозрачную отделку дополнительно шлифуют вручную для снятия рисок, оставленных зернами шкурки.

Пиление электролобзиком. Ручные электролобзики (рис. 89, а) применяют для распиливания заготовок по кривым линиям незамкнутого и замкнутого контура узкими пилками. Перед распиливанием (рис. 89, б) заготовку предварительно размечают, нанося карандашом линию разметки 2. При распиливании расстояние от линии разметки до линии распила 1 составляет, с учетом припуска на обработку, не более 1 мм. Наименьший радиус кривизны при пилении узкими пилками не менее 15 мм. При распиливании заготовок по линии незамкнутого контура для продевания пилки предварительно просверливают сквозное отверстие. Толщина распиливаемых заготовок из древесины в зависимости от мощности электродвигателя лобзика составляет не менее 60 мм.

Фрезерование профилей ручным электрофрезером. Ручным электрофрезером (рис. 90, а) фрезеруют прямолинейные и криволинейные профили. Фрезерование прямолинейных профилей производят по упорному кольцу или по направляющей линейке.

При фрезеровании по упорному кольцу (рис. 90, б) применяют фрезы 7 различной конфигурации с упорным кольцом 8 (шарикоподшипником). Фрезерование производят следующим образом.

При включенном фрезере 5, прижимая упорное кольцо к заготовке. Качество профиля будет во многом зависеть от качества поверхности, к которой прижимается упорное кольцо, т. к. диаметр упорного кольца равен 12–13 мм, незначительные вырывы волокон на обрабатываемой заготовке будут передаваться на профиль,

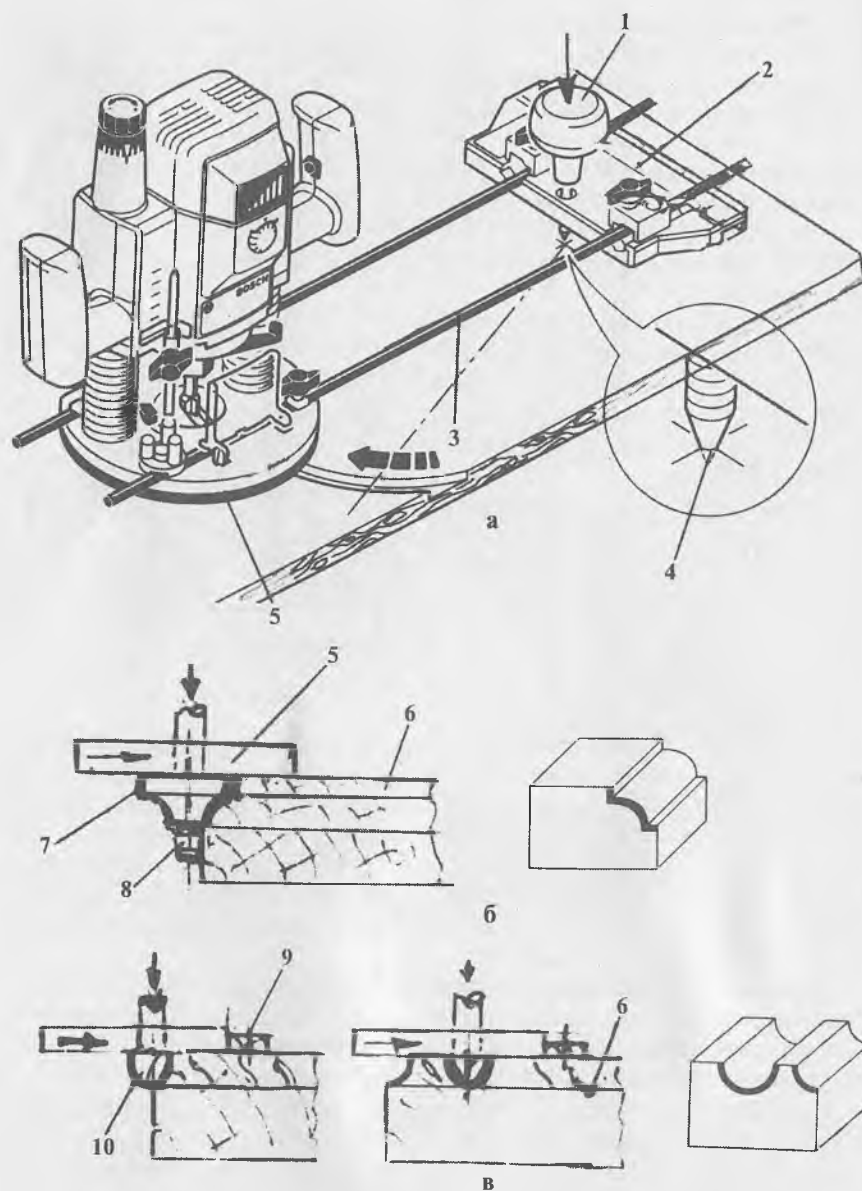


Рис. 90. Выборка профилей ручным электрофрезером:

а — электрофрезер; б — фрезерование по упорному кольцу; в — фрезерование по направляющей линейке; 1 — ручка; 2 — колодка; 3 — передвигающиеся ползуны; 4 — игла; 5 — основание фрезера; 6 — обрабатываемая заготовка; 7, 10 — фрезы; 8 — упорное кольцо; 9 — направляющая линейка

поэтому вырывы волокон на поверхности, к которой прижимается упорное кольцо, нужно заделывать вставками или шпатлевать.

При фрезеровании прямолинейных профилей по направляющей линейке применяют фрезы 10 различной конфигурации без упорного кольца. При фрезеровании основание фрезера прижимают к направляющей линейке 9, которую крепят к обрабатываемой заготовке шпильками или струбцинами.

Для фрезерования криволинейных профилей (см. рис. 90, а) применяют передвижные направляющие ползуны 3, закрепляемые на основании фрезера и колодке 2. Нажатием на ручку 1 фиксирующей иглой 4 устанавливают требуемое расстояние от центра иглы до центра фрезы. Затем вращая фрезер по часовой стрелке отбирают профиль. Для отборки профиля применяют фрезы без упорного кольца.

Отборку прямолинейных профилей выполняет один рабочий, криволинейных — двое рабочих.

ГЛАВА 6. ГНУТЬЕ ЗАГОТОВОК ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Понятие о гнутье древесины

Криволинейные детали целесообразно изготавливать гнутьем, а не выпиливанием. Гнутая деталь значительно прочнее выпиленной, на ее изготовление расходуется меньше древесины. Кроме того, на криволинейных поверхностях выпиленных деталей получаются полоторцовые и торцовые поверхности срезов, в связи с чем ухудшаются условия их дальнейшей обработки и отделки.

Процесс изготовления гнутых деталей требует специального оборудования, поэтому гнутье применяют, как правило, при значительных объемах выпуска криволинейных деталей.

При гнутье заготовок происходит растяжение и сжатие волокон древесины. Растягиваемые волокна получают удлинение, а сжимаемые — укорачивание. Обозначим абсолютную величину удлинения и укорачивания наружных волокон через Δl в произвольном масштабе отложим ее от точек a и b в разные стороны от линии ab (рис. 91).

Линия se пересечет линию ab в точке O . Волокна, расположенные от точки O к выпуклой стороне, при изгибе заготовки будут растягиваться, а волокна, расположенные к вогнутой стороне, — сжиматься. Наибольшее растяжение при изгибе получают наружные волокна, расположенные на выпуклой стороне заготовки $l_{\text{вып}}$, а наибольшее сжатие — наружные волокна, находящиеся на вогнутой стороне заготовки $l_{\text{вог}}$.

Волокна, расположенные в зоне, проходящей через точку O , не будут ни растягиваться, ни сжиматься. Их длина будет равна длине заготовки до изгиба l_0 . Эта зона называется нейтральной, и линия, проходящая через точку O , также называется нейтральной.

Изображенная на рис. 90 диаграмма иллюстрирует растягивающие и сжимающие напряжения волокон в изгибаемой заготовке, когда нейтральная линия проходит через середину толщины заготовки. В этом случае растягивающие и сжимающие напряжения волокон равны.

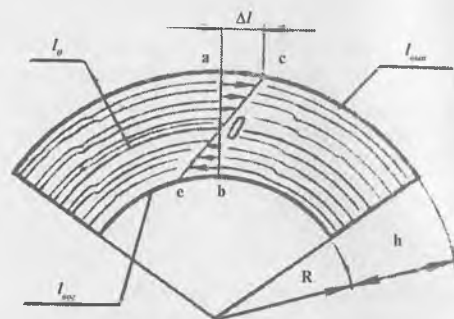


Рис. 91. Диаграмма растягивающих и сжимающих напряжений волокон древесины в изгибаемой заготовке

древесины составляет 1–2%, в то время как волокна могут быть сжаты на 15–20% за счет их уплотнения при изгибе. Поэтому при изгибе нейтральная линия будет смещаться к выпуклой стороне заготовки.

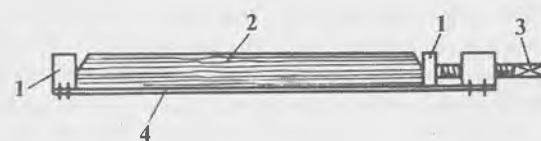


Рис. 92. Шина с упорами для гнутья заготовки:

1 — упоры; 2 — заготовка; 3 — винт; 4 — шина

Возникающие при изгибе напряжения растяжения и сжатия зависят от толщины заготовки и радиуса изгиба. Чем толще заготовка, тем больше должен быть радиус изгиба. Например, заготовку из букового сухого шпона толщиной 1 мм можно изогнуть радиусом примерно 80–100 мм, в то же время для буковой линейки толщиной 4 мм допустимый при бездефектном гнутье радиус кривизны равен 320–400 мм.

Для повышения способности к гнутью древесину подвергают гидротермической обработке, например пропаривают. Однако способность древесины растягиваться после гидротермической обработки изменяется незначительно и практически не превышает 2%. В то же время гидротермическая обработка увеличивает способность древесины к сжатию до 30%.

Возможность гнутья цельных заготовок древесины может быть значительно увеличена, если гнутье выполнять с помощью стальной ленты (шины) толщиной 0,2–2,5 мм, накладываемой на наружную сторону заготовки (рис. 92). Шина 4 снабжена упорами 1, в которые упираются торцы заготовки 2. Натяжение шины регулируется винтом 3. При изгибе заготовки шина ограничивает растяжения древесины и изгиб происходит за счет сжатия волокон на вогнутой стороне. Таким путем искусственно смещают нейтральный слой к выпуклой стороне изгибаемой заготовки.

Чтобы избежать разрыва волокон, шина в начале изгиба должна быть натянута и плотно прилегать к заготовке. Затем в процессе гнутья несколько ослабляют натяжение, чтобы удлинение наружных волокон на выпуклой стороне заготовки не превышало 2%. Если не ослабить натяжение, волокна на выпуклой стороне заготовки не будут растягиваться, что увеличит напряжение сжатия волокон на вогнутой стороне заготовки. Силы сжатия могут оказаться настолько большими, что вызовут образование складок на вогнутой стороне. В гнутарных станках применяют саморегулирующийся упор, поддерживающий натяжение шины в процессе гнутья в нужных пределах.

Бездефектное гнутье возможно при следующих примерных соотношениях h/R , где h — толщина изгибаемой заготовки, R — внутренний радиус изгиба (шаблона):

Сухая ненагретая древесина без шины	1/1000–1/80
Влажная ненагретая древесина без шины	1/60–1/50
Влажная нагретая древесина без шины	1/20–1/30
Влажная нагретая (пропаренная) древесина с шиной:	
бука	1/2,5
дуба	1/4
березы	1/5,7
ели	1/10
сосны	1/11

Данные приведены для древесины без пороков. Сучки, трещины, наклон волокон и другие пороки снижают способность древесины к изгибу.

Технология гнутья

Технологический процесс изготовления гнутых деталей включает в себя гидротермическую обработку, гнутье заготовок и их сушку после гнутья.

Гидротермической обработкой достигается улучшение пластических свойств древесины. Под пластичностью понимают свойства материала изменять свою форму без разрушения под действием внешних сил и сохранять ее после того, как действие сил будет устранено. Наилучшие пластические свойства древесина приобретает при влажности 25–30% и температуре в центре заготовки к моменту гнутья примерно 100°C.

Гидротермическую обработку древесины выполняют пропариванием в специальных камерах или котлах насыщенным паром низкого давления 0,02–0,05 МПа при температуре 102–105°C. Время, необходимое для пропаривания, определяется по диаграммам или таблицам, в которых указывается время, необходимое для пропаривания заготовки в зависимости от ее толщины и температуры в центре заготовки.

Так как продолжительность пропаривания определяется временем достижения заданной температуры в центре пропариваемой заготовки, то время пропаривания увеличивается с увеличением толщины заготовки. Например, для пропаривания заготовки (с начальной влажностью 30% и начальной температурой 25°C) толщиной 25 мм до температуры в центре заготовки 100°C необходим 1 ч, толщиной 35 мм – 1 ч 50 мин.

Ускоряет процесс пластификации древесины прогрев заготовок в поле токов высокой частоты (ТВЧ). Установка для прогрева заготовок в поле ТВЧ представляет собой камеру нагрева, в которую подаются заготовки. Для прогрева заготовки толщиной 35 мм с начальной влажностью 30% до температуры 100°C требуется всего 8 мин.

Гнутье заготовок производят на незамкнутый (задняя ножка стула, подковообразная царга) и замкнутый (круглая царга) контур.

При гнутье на незамкнутый контур заготовку кладут на шину с упорами, затем в механическом или гидравлическом прессе заготовку вместе с шиной изгибают на заданный контур. В прессах, как правило, изгибают одновременно несколько заготовок. По окончании гнутья концы шин стягивают стяжкой. Согнутые заготовки поступают на сушку вместе с шинами.

Схема гнутья заготовок в гнутарных станках на замкнутый контур изображена на рис. 93. Заготовки изгибают вокруг гладкого (рис. 93, а) или зубчатого (рис. 93, б) шаблона. Гнутье выполняют следующим образом. Съемный шаблон 7 или 9 с прикрепленной к нему шиной 3 надевают на вал 1, вращающийся от электродвигателя через редуктор 8. Вторым концом шина закреплена в каретке 5, скользящей по направляющим 4. Каретка имеет саморегулируемый механический или гидравлический упор, поддерживающий натяжение шины в процессе гнутья в нужных пределах.

После установки заготовки в станок и натяжения шины включают электродвигатель, который поворачивает с угловой скоростью 40–50 рад/с вал 1 с шаблоном, и заготовка с шиной навивается на шаблон. Для предотвращения отщепов и складок во время гнутья заготовку прижимают к шаблону роликом 2 с усилием 4–5 МПа. При таком давлении одновременно происходит некоторое прессование древесины. Величина прессования для древесины хвойных и мягких лиственных пород составляет 20–30%, твердых лиственных пород – 5–10% от начального размера.

Применение в станках зубчатых шаблонов позволяет предотвратить образование складок на вогнутой поверхности заготовки, которое наиболее часто наблюдается у древесины мягких лиственных и хвойных пород. Зубчатые шаблоны изготавливают с шагом

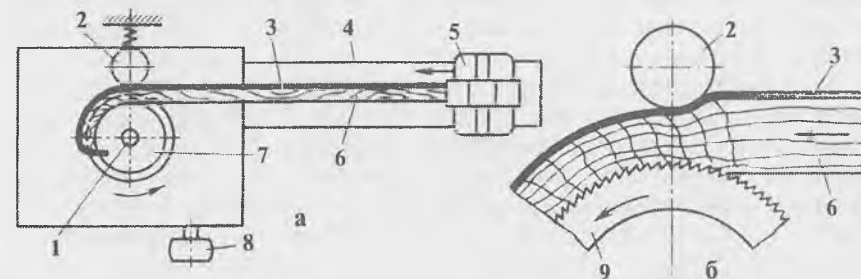


Рис. 93. Схема гнутья заготовок в гнутарных станках на замкнутый контур:

а – в станках с гладким шаблоном; б – в станках с зубчатым шаблоном; 1 – вал; 2 – ролик; 3 – шина; 4 – направляющие каретки; 5 – каретка; 6 – заготовка; 7 – гладкий шаблон; 8 – редуктор; 9 – зубчатый шаблон

зуба 5 мм, высотой зуба 3 мм. Зубья должны быть направлены навстречу движению заготовки. При прохождении заготовки через зубчатый шаблон и валик волокна бруска уплотняются, а слои древесины, примыкающие к шаблону, вдавливаются во впадины насечки. Благодаря этому исключаются сдвиг волокон и появление складок.

По окончании гнутья задний конец шины отсоединяют от каретки и прикрепляют скобой к шаблону. Шаблон с заготовкой и шиной снимают с вала станка и отправляют в сушилку.

Сушат заготовки в сушильных камерах до влажности 6–8%. Во время сушки стабилизируется форма заготовок. Режимы сушки гнутых заготовок не отличаются от режимов сушки негнутых заготовок. После сушки заготовки освобождают от шаблонов и шин и выдерживают в цехе не менее 24 ч. После выдержки отклонение размеров гнутых заготовок от первоначальных обычно составляет ± 3 мм. Далее заготовки обрабатывают на фрезерных, токарных и шлифовальных станках.

ГЛАВА 7. СКЛЕИВАНИЕ

Соединение заготовок и деталей посредством клея — основной вид соединений в производстве столярно-мебельных изделий. Клеевые соединения имеют ряд преимуществ перед механическим креплением. С помощью клеевого соединения легко создать из обычного или маломерного материала монолитные конструкции любых форм и размеров. Клеевые конструкции менее подвержены деформациям, чем конструкции, изготовленные из цельной древесины. Клеевые соединения не утяжеляют конструкцию, обладают высокой прочностью. Изготовление клеевых соединений может быть максимально механизировано, так как процесс склеивания отвечает требованиям современного производства. Наконец, соединение посредством клея во многих случаях представляет собой единственно возможный вид соединения материалов в процессе изготовления столярно-мебельных изделий (облицовывание шпоном).

Технологический процесс склеивания состоит из следующих операций: подготовки склеиваемых материалов, нанесения клея, прессования и выдержки под давлением, выдержки после склеивания. После выдержки склеенные заготовки поступают на механическую обработку.

Подготовка склеиваемых материалов, прессование и время выдержки под давлением, выдержка после склеивания зависят от вида склеивания, технической оснащенности производства.

Выбор, приготовление и нанесение клея

Для склеивания применяют синтетические клеи и клеи животного происхождения.

Синтетические клеи обеспечивают высокую механическую прочность соединения, водостойкость и биологическую стойкость клеевой древесины, а также быстро затвердевают при нагревании.

Синтетические клеи горячего отверждения применяют в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией.

Клеи животного происхождения — глютиновые (коллагеновые) и казеиновые — не обладают технологическими свойствами, присущими синтетическим клеям, поэтому их применяют в учебных мастерских не оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией.

Синтетические клеи. Из синтетических клеев наибольшее применение находят мочевино-формальдегидные (карбамидные) клеи УКС, М-60, М-70 горячего и холодного отверждения, клеи-расплавы и поливинилацетатные дисперсии. Кроме того, для склеивания древесины, а также для приклеивания к древесине пластмасс, резины, тканей, металла применяют специальные синтетические клеи. Среди них модифицированные поливинилацетатной дисперсией или латексом карбамидные, полиуретановые, полиэфирные,

эпоксидные, резиновые, пленочные клеи и клеевая нить. На предприятия специальные клеи поступают, как правило, в готовом виде. В некоторых случаях для придания рабочей вязкости клеи разводят растворителями или водой.

Карбамидные клеи. Карбамидные синтетические смолы можно применять в качестве клеящих веществ. Для ускорения процесса отверждения в них вводят отвердитель. Карбамидную смолу рабочей вязкости с введением в нее отвердителя принято называть карбамидным клеем. Карбамидные клеи горячего отверждения поступают в готовом виде или их приготавливают по рецепту лабораторий предприятий введением в них наполнителей (мука древесная, тальк, каолин) и отвердителей (хлористый аммоний, 10%-ная щавелевая кислота).

Для получения смолы нужной вязкости можно смешать смолы одной марки, но разной вязкости, добавить не более 4 частей воды на 100 частей смолы или ввести наполнитель. Прочность склеивания не снижается.

Для приготовления клея в учебных мастерских количество отвердителя, необходимого для приготовления клея, подбирают опытным путем.

Например, надо определить количество 10%-ной щавелевой кислоты для приготовления рабочего раствора клея УКС холодного отверждения. В 5 стеклянных стаканчиков одинаковой емкости помещают по 100 г смолы с наполнителем. В каждый из стаканчиков при непрерывном помешивании добавляют следующее количество отвердителя: в стаканчик № 1 — 5 весовых частей (к весу смолы), или 5 г; в стаканчик № 2 — 10 весовых частей, или 10 г; в стаканчик № 3 — 15 весовых частей, или 15 г; в стаканчик № 4 — 20 весовых частей, или 20 г; в стаканчик № 5 — 25 весовых частей, или 25 г.

Через каждые 15 мин смесь перемешивают во всех стаканчиках деревянной палочкой (для каждого стаканчика должна быть отдельная палочка) и отмечают время, когда смесь в стаканчиках потеряет текучесть (свернется). По полученным результатам подбирают требуемое количество отвердителя для приготовления клея с учетом выбранных режимов склеивания.

Жидкие карбамидные смолы имеют небольшой срок хранения, поэтому в розничной торговле для использования смол в небольших количествах продаются порошкообразные смолы, срок хранения которых составляет не менее года.

Приготовление клеевых растворов на основе порошкообразных смол сводится к смешиванию соответствующего количества порошка и воды при комнатной температуре и интенсивного перемешивания смеси до полного растворения порошка. Затем указанным выше способом определяют потребное количество отвердителя и клеевой раствор готовят так же, как из жидких смол.

Порошкообразные клеи поставляются также в виде готовой смеси с отвердителем. В этом случае клеи приготавливают смешиванием порошка с водой.

Недостатком карбамидных клеев является хрупкий клеевой шов, в связи с чем они мало пригодны для склеивания изделий, работающих при переменных нагрузках, например для склеивания шипов и проушин деталей стульев. Для придания эластичности клеевому шву карбамидные клеи модифицируют поливинилацетатными клеями (дисперсиями) путем введения в клей 15–25 весовых частей дисперсии к весу клея.

Для приготовления и использования клея пригодна только эмалированная или металлическая, луженая, фарфоровая, стеклянная посуда. Нельзя пользоваться клеянками и кистями, загрязненными другими клеями. Хранить клеи надо при температуре 18–20 °С.

Клеи-расплавы — это термопластичные клеи, которые становятся текучими при повышенной температуре и твердыми при комнатной. Их применяют для облицовывания кромок в агрегатных станках.

Клеи-расплавы не содержат растворителей. Их наносят на склеиваемые поверхности в горячем состоянии при температуре клея 170–190 °С. Благодаря этому поверхности интенсивно смачиваются, создается хорошая адгезия к пористым и гладким поверхностям.

Клеи-расплавы отверждаются в тонком слое, остывая до комнатной температуры. Компонентами клея-расплава являются сополимер этилена с винилацетатом, кумароновая смола, канифоль сосновая, наполнители (тальк или каолин), стабилизатор (антиоксидант) и красители (двуокись титана или битум).

Сополимер этилена и винилацетата служит основой клея-расплава, придает ему адгезионные свойства, высокую текучесть при нагревании и прочность при охлаждении. Кумароновая смола и канифоль улучшают смачивающую способность клея-расплава, усиливая его адгезию, снижают вязкость клея-расплава до требуемой. Наполнители придают клеевому шву твердость, улучшают теплостойкость клея-расплава, снижают его стоимость. Стабилизатор замедляет процесс окисления клея-расплава в процессе склеивания, когда клей продолжительное время находится под воздействием высокой температуры. Клей-расплав после приготовления гранулируется. Готовый клей в виде гранул хранится при температуре не выше 25 °С. Срок хранения не менее 12 мес.

Поливинилацетатная дисперсия представляет собой вязкую жидкость белого цвета, обладает высокой адгезией к различным материалам, удобна в использовании и практически безвредна. Ее применяют для склеивания древесины, приклеивания к древесине пластиков, тканей холодным способом и с нагревом клеевого слоя.

Поливинилацетатные дисперсии термопластичны, отличаются низкой теплостойкостью. При температуре 60–70 °С прочность скле-

ивания резко падает. Недостаток поливинилацетатных дисперсий — низкая водостойкость.

Для повышения водостойкости и теплостойкости поливинилацетатных дисперсий их модифицируют смоляными клеями, вводя 4–6 весовых частей клея к весу дисперсии. Поливинилацетатную дисперсию с введенным в нее смоляным клеем принято называть клеем ПВА.

Клеи животного происхождения. Глютиновые (коллагеновые) клеи в зависимости от исходного сырья разделяют на мездровые, костные и рыбьи. Клеящим веществом в глютиновых клеях является коллаген. Коллаген при нагревании гидролизуются и переходит в глютин.

Глютин набухает в холодной воде, при нагревании в ней растворяется и после охлаждения образует желатинообразную массу. При продолжительном нагревании под действием высокой температуры (свыше 100 °С) глютин распадается на более простые углеводы, которые не обладают клеящими свойствами.

Для приготовления рабочего раствора сухой клей укладывают в чистую посуду и заливают холодной водой для набухания. Если клей поступает в виде галерты (студнеобразного клея), то предварительного замачивания не требуется и клеевой раствор приготавливают сразу. Залитый водой клей набухает в течение 6–12 ч. Набухание считается законченным, когда в плитках не будет твердого остатка.

Затем студень помещают в варочный котел с водяным обогревом и варят при температуре 60–70 °С не более 2 ч, периодически помешивая мешалкой. Поднимать температуру выше 80 °С нельзя, так как при высоких температурах качество клея быстро снижается.

Клей считается готовым, когда в нем отсутствуют клеевые сгустки. Готовый раствор фильтруют через сито с 16–20 отверстиями на 1 см², предварительно сняв с раствора пену.

Приготавливать клей нужно в количестве, рассчитанном не более чем на одну-две смены. Оставшийся после работы клей сливают в чистую посуду, где он застудневает. Для работы берут нужное количество студня, разогревают его и, если необходимо, разбавляют кипяченой водой.

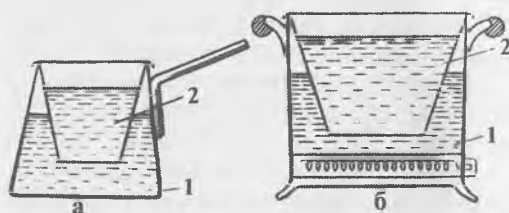


Рис. 94. Клеянки с водяной рубашкой:

а — для подогрева на огне;

б — для электроподогрева;

1 — ванна с горячей водой; 2 — клей

Для разогревания клея и пользования им на рабочем месте служат клеянки (рис. 94).

При варке клея можно вводить наполнители (каолин или мел) в количестве 10–15% от массы клея. Наполнители ускоряют процесс высыхания клея, уменьшают его количество, проходящее через шпон.

Чтобы предотвратить загнивание клея, в момент его приготовления добавляют 2,5 г фенола на 1 кг сухого клея. Приготавливают клей на один-два дня, хранят клеевой студень при пониженной (5–10 °С) температуре. Посуду для приготовления и хранения клея нужно содержать в чистоте. Хранить сухой товарный клей следует в сухом помещении.

Казеиновые клеи приготавливают на основе казеина, который представляет собой продукт, получаемый путем сквашивания обезжиренного молока (обрата). Для придания клеящих свойств в казеин вводят гашеную известь.

Казеиновые клеи дают прочные соединения, но вследствие сильной щелочности вызывают окраску древесины, богатой дубильными веществами. Их применяют для наклеивания толстых листовых материалов (фанеры, древесноволокнистых плит) при изготовлении мебельных плит.

Казеиновый клей приготавливают путем смешивания порошка казеинового клея с водой комнатной температуры в соотношении 1:1,7–1:2,3. Количество воды устанавливают в зависимости от необходимой вязкости клея. Воду наливают в сосуд и при непрерывном перемешивании добавляют порошок казеинового клея. Продолжительность перемешивания от 30 до 50 мин до получения однородной сметанообразной массы. Клей готовят в эмалированных бачках. При большом объеме расхода клея бачки снабжают механической мешалкой.

Жизнеспособность приготовленных казеиновых клеев — 4–6 ч, после чего они загустевают. Загустевший клей, потерявший способность стекать с кисти, к употреблению не годен. Разбавлять клей водой для снижения вязкости не допускается.

Нанесение клея вручную. Клеи, как правило, наносят на одну из склеиваемых поверхностей. Только при склеивании поверхностей, сильно впитывающих клей после нанесения (торцы, полоторцы), его наносят на обе поверхности.

При нанесении клея вручную пользуются кистями или щетками из щетины, кистями из луба и специальными приспособлениями. Для изготовления кисти из луба липы вырезают полосу нужной ширины длиной 300–350 мм. Конец ее размачивают в горячей воде и размолачивают легкими ударами киянки. По мере износа концы кисти отрезают и из той же полосы делают новую кисть.

На рис. 95 показаны приспособления для нанесения клея. Приспособление с верхней ванной (рис. 95, а) состоит из ванны 1 с клеем 2, двух металлических вальцов — дозирующего 4 и клеенаносящего 5, рукоятки 3. Клеенаносящий валец облицован мягкой пористой резиной или поролоном. Опоры обоих вальцов закреплены в направляющих, но могут быть передвинуты вверх или вниз, что позволяет регулировать зазор 6 между нижними кромками стенок ванночки и поверхностью дозирующего вальца. Таким обра-

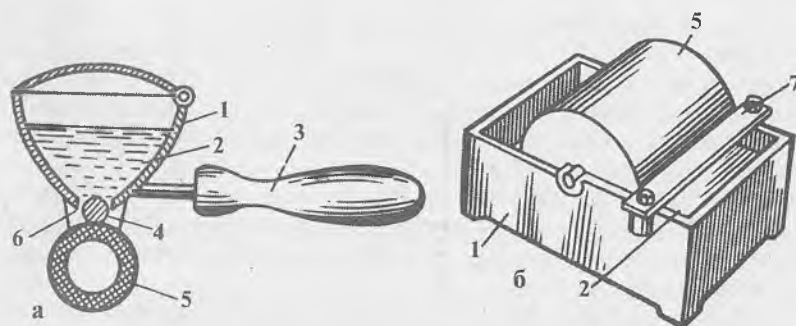


Рис. 95. Приспособление для нанесения клея вручную:

а — с верхней ванной; б — с нижней ванной; 1 — ванна; 2 — клей;
3 — рукоятка; 4 — дозирующий валец; 5 — клеенаносящий валец;
6 — регулируемый зазор; 7 — линейка

зом можно изменять количество подаваемого клея. При нанесении клея приспособление держат за рукоятку и прокатывают на поверхности основы.

Приспособление с нижней ванной (рис. 95, б) состоит из ванны 1, клеенаносящего вальца 5 и линейки 7 для съема с вальца излишков клея. Приспособление устанавливается на столе. Для нанесения клея заготовкой проводят по вальцу.

Для местного нанесения клея удобно пользоваться пластмассовыми емкостями (пузырек, бутылка), на горлышко которых навинчивают полые наконечники с отверстиями. Изогнутым наконечником удобно наносить клей в паз (рис. 96, а), наконечником с отверстиями наносят клей полосами (рис. 96, б), впрыскивают в гнездо (рис. 96, в), наносят на щеки проушины (рис. 96, г).

Нанесение клея на станках. Клеенаносящие станки (рис. 97) бывают трех видов: с нижним питанием без дозирующих устройств, используемые в основном для нанесения глютиновых и казеиновых клеев; с нижним и верхним питанием; с дозирующими вальцами, обеспечивающими равномерное нанесение синтетических клеев.

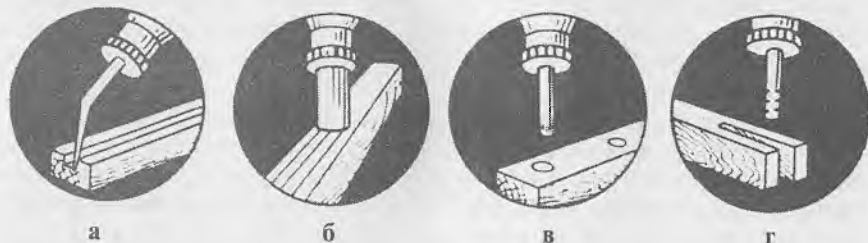


Рис. 96. Нанесение клея в паз (а); полосами (б); в гнездо (в) и на щеки проушины (г)

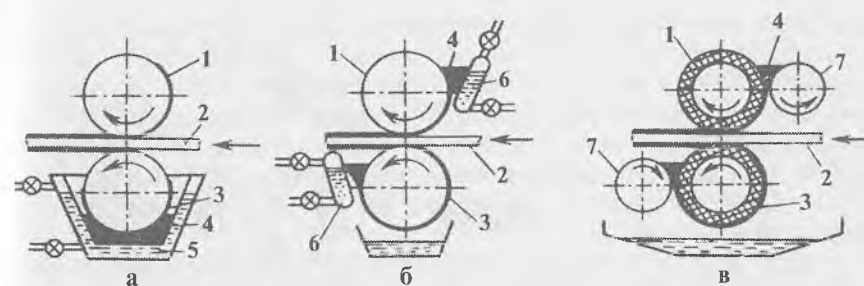


Рис. 97. Схемы клеенаносящих станков:

а — с нижним питанием; б — с нижним и верхним питанием; в — дозирующими вальцами; 1 — верхний клеенаносящий валец; 2 — заготовка, покрываемая клеем; 3 — нижний клеенаносящий валец; 4 — клеевая ванна;
5 — водяная рубашка нижней ванны; 6 — водяные рубашки боковых ванн;
7 — дозирующие вальцы

У клеенаносящих станков с нижним питанием (рис. 97, а) клеевая ванна 4 расположена под нижним вальцом 3. Ванна снабжена водяной рубашкой 5. Если применяют глютиновые клеи, то в рубашку пропускают горячую воду, если карбамидные клеи — холодную. Нижний валец, вращаясь, захватывает клей и передает его на верхний валец 1. Вследствие вращения вальцов 1 и 3 в противоположные стороны заготовка 2 под действием массы верхнего вальца и усилий прижимных пружин силой трения втягивается в просвет между вальцами. Нижнее питание вальца создает неудобства в работе и снижает производительность труда, так как подавать заготовки в станок нужно с разрывом, необходимым для смачивания клеем верхнего вальца. Кроме того, длина пропускаемых через станок заготовок не должна превышать длины окружности верхнего вальца. Практически через такой станок пропускают заготовки и большей длины, так как они смачиваются клеем за счет его скопления между заготовкой и верхним клеенаносящим вальцом. Поэтому возможную длину заготовки в каждом отдельном случае устанавливают опытным путем. В клеенаносящих станках с нижним питанием строгого дозирования и равномерного распределения клея по поверхности заготовки добиться не удастся.

В клеенаносящих станках с нижним и верхним питанием (рис. 97, б) каждый валец снабжен собственной ванной 4, которая образована его поверхностью и одной из стенок водяной рубашки 6. Этой стенке в нижней части придана форма линейки. При работе на таких станках можно подавать заготовки без разрыва, регулировать толщину клеевого слоя и наносить клей на одну или обе стороны заготовки любой длины.

Клеенаносящие станки с дозирующими вальцами (рис. 97, в) наиболее совершенны. Они позволяют регулировать толщину клеевого слоя с большой точностью. Клеенаносящие вальцы 1 и 3 по-

крыты резиной с рифлением по винтовой линии. В качестве дозирующих устройств служат стальные полированные вальцы 7. Клеевые ванны образованы поверхностями клеенаносящих и дозирующих вальцов. Зазор между клеенаносящими и дозирующими вальцами, расстояние между клеенаносящими вальцами, а также давление верхнего вальца на заготовку регулируют специальными механизмами в зависимости от заданного режимом склеивания, удельного расхода клея.

Удельный расход клея $g = (G_2 - G_1)/S$, где g — удельный расход клея, г/м²; G_1 — масса заготовки до покрытия клеем, г; G_2 — масса заготовки после покрытия клеем, г; S — площадь покрытой клеем поверхности заготовки, м².

Режимы склеивания

Основными факторами, обуславливающими режимы склеивания, являются: количество клея, наносимого на единицу склеиваемой поверхности, давление при склеивании и продолжительность склеивания, время выдержки деталей после склеивания, влажность древесины и воздуха в помещении.

Количество клея, наносимого на единицу площади склеиваемых поверхностей, зависит от его концентрации и вязкости, толщины клеевого слоя, температуры древесины и окружающей среды, качества подготовки склеиваемых поверхностей.

Концентрация и вязкость клея влияют на его способность наноситься на поверхность древесины и смачивать ее, определяют расход клея и прочность склеивания.

Если клей отличается высокой концентрацией и большой вязкостью, то при склеивании требуется применять высокое давление и повышенную температуру. Кроме того, значительно увеличивается расход клея. Однако при облицовывании во избежание просачивания жидкого клея сквозь шпон на лицевую сторону применяют более концентрированные растворы, чем при склеивании заготовок из массива. Для синтетических клеев содержание сухих веществ в зависимости от марки клея составляет 57–63%; концентрация глютиновых клеев, применяемых для склеивания, — 33–60%.

Количество клея, наносимого на склеиваемую поверхность, должно быть достаточным для получения клеевого слоя оптимальной толщины. При очень тонком клеевом слое прочность склеивания оказывается недостаточной («голодное» склеивание). При толстом клеевом слое прочность соединения также снижается, так как применяемые в деревообработке клеи обладают значительной объемной усадкой, что вызывает развитие внутренних напряжений в клеевом шве после высыхания клея. Оптимальная толщина клеевого слоя должна находиться в пределах 0,08–0,15 мм. Толстый

клеевой слой образуется при применении клеев высоких концентрации и вязкости.

На получение оптимального клеевого слоя оказывают влияние время общей выдержки (пропитки) древесины с нанесенным клеем и качество подготовки поверхности, на которую нанесен клей.

Различают периоды открытой и закрытой выдержки древесины с нанесенным клеем. Открытая выдержка охватывает время между нанесением клея и наложением на нее приклеиваемой заготовки. Закрытой выдержкой называется период после наложения приклеиваемой заготовки на поверхность заготовки с нанесенным клеем до момента запрессовки.

Во время выдержки происходит выделение влаги из клея, впитывание и смачивание клеем древесины, в результате чего древесина увлажняется, вязкость и концентрация клея повышаются до требуемых.

Правильно установленная продолжительность закрытой и открытой выдержки влияет на качество склеивания. Незагустевший жидкий клей может быть излишне выдавлен из клеевого слоя, а загустевший потеряет способность смачивать древесину и впитываться в нее. В обоих случаях клеевое соединение получается непрочным. Допускаемое время общей выдержки зависит от марки клея и указывается в режимах склеивания. При работе с синтетическими клеями следует избегать увеличения продолжительности общей выдержки, так как в этом случае возможно частичное отверждение клея.

Когда используют глютиновые клеи, продолжительность периода от момента нанесения клея до запрессовки в большой степени зависит от температуры древесины и окружающей среды. При охлаждении эти клеи застудневают и теряют способность смачивать древесину, поэтому температура древесины и помещения должна быть не ниже 25 °С. При такой температуре оптимальная продолжительность выдержки (закрытой и открытой) составляет 4–5 мин. При облицовывании в прессах с обогреваемыми плитами температурные требования к древесине и окружающей среде резко меняются. Для глютиновых клеев период открытой выдержки может быть продлен до 2 ч и более, т. е. до полного высыхания клеевого слоя. Подсушка клеевого слоя способствует хорошему смачиванию склеиваемых поверхностей и уменьшает возможность прохождения клея через шпон.

Расход клея зависит и от шероховатости подготовленных под склеивание поверхностей. Неровности в результате обработки увеличивают среднюю толщину клеевого слоя и вызывают ослабление склеивания тем больше, чем больше размеры неровностей. Неровности на поверхности, подлежащие облицовыванию, недопустимы и по той причине, что скапливающийся в них клей при высыхании втягивает шпон.

При склеивании расход клея в среднем составляет, г/м²:

Карбамидных клеев, клей ПВА	100–180
Клея-расплава	140–260
Глютиновых клеев	300–400
Казеиновых клеев	250–350

При склеивании шиповых соединений расход клея в связи с большими потерями возрастает в 2–3 раза.

Величина давления при склеивании в основном зависит от площади склеиваемых поверхностей и качества их подготовки, от концентрации и вязкости клея.

Давление при склеивании необходимо для более плотного соприкосновения склеиваемых поверхностей и лучшего смачивания их клеем. Небольшим поверхностям требуется меньшее давление. Так как склеиваемые заготовки всегда имеют некоторые неровности, то величина давления должна быть такой, чтобы обеспечить соприкосновение поверхностей по всей площади склеивания.

При склеивании под давлением клей лучше проникает в поры древесины, увеличивая площадь склеивания. При употреблении жидких клеев давление не должно быть чрезмерно большим, иначе можно выдавить часть клея и получить «голодное» склеивание. При использовании густых клеев необходимо более высокое давление, иначе клеевой слой будет слишком толстым. Практически для склеивания с прессованием применяют давление от 0,2 до 1,5 МПа.

Величина давления при склеивании без прессования обеспечивается правильным выбором соответствующих посадок шиповых соединений.

Склеиваемые заготовки выдерживают под давлением до отверждения клея.

Продолжительность склеивания зависит главным образом от температурных условий и вида клея. При склеивании без подогрева клеевых слоев время выдержки под давлением при склеивании карбамидными, глютиновыми и казеиновыми клеями составляет от 4 до 6 ч, при склеивании клеев ПВА — не менее 2 ч. Отверждение клеев можно значительно ускорить, нагревая их до определенной температуры. В этом случае время выдержки заготовок под давлением будет слагаться из времени, необходимого на подвод теплоты к клеевому слою, и времени, затраченного на отверждение клея при данной температуре.

Подогрев клея до температуры, при которой его отверждение происходит во много раз быстрее, чем при холодном склеивании, — основной способ ускорения процесса склеивания синтетическими клеями горячего отверждения.

При склеивании глютиновыми клеями клеевые слои нагревают для того, чтобы снизить вязкость клея и предотвратить его преж-

девременное застуднение. Кроме того, нагрев глютиновых клеев способствует более быстрому удалению влаги из клея, что также ускоряет его отверждение.

В зависимости от размера и формы склеиваемых заготовок, оборудования, применяемого для их запрессовки, и вида клеев способы подвода теплоты к клеевым слоям могут быть различны (рис. 98). В настоящее время при склеивании в основном применяют кондуктивный способ нагрева клеевых слоев путем подвода теплоты в процессе склеивания за счет теплопроводности склеиваемых материалов. Кондуктивный нагрев осуществляют от плит или других прессующих приспособлений, обогреваемых паром или электричеством (рис. 98, а, б). Применение такого способа позволяет вести, например, процесс облицовывания при любой заданной температуре.

При облицовывании глютиновыми клеями в прессах, не имеющих обогреваемых плит, применяют подогретые до 60–80°C металлические цинковые или оцинкованные прокладки 4. Клей отверждается за счет теплоты, предварительно накопленной (аккумулированной) в прокладках (рис. 98, в). При склеивании заготовок из массива древесины предварительно нагревают одну или обе склеи-

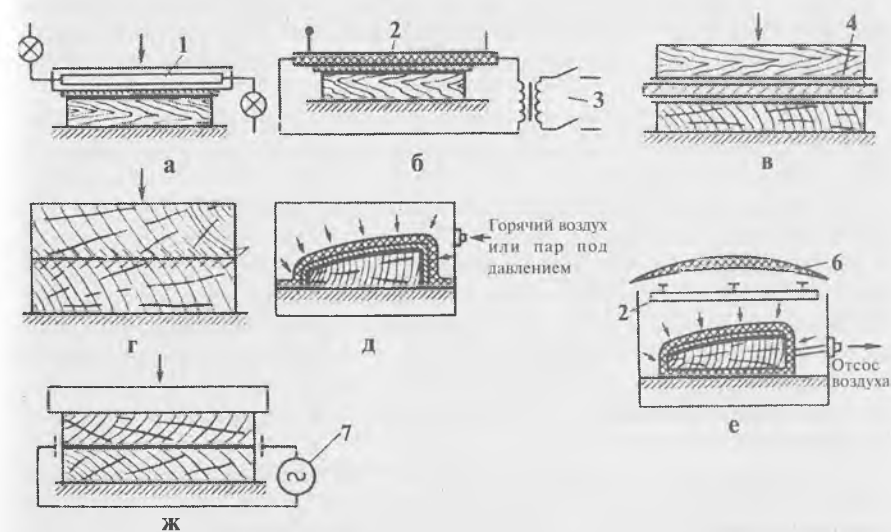


Рис. 98. Схемы основных способов нагрева клеевых слоев при склеивании:

а — кондуктивный нагрев от обогреваемых плит; б — то же, от электронагревателя; в — за счет теплоты, аккумулированной в прокладках; г — за счет теплоты, аккумулированной в заготовках; д — конвективный нагрев клеевого слоя; е — радиационный нагрев клеевого слоя; ж — нагрев токами высокой частоты; 1 — горячая плита прессы; 2 — электронагреватель; 3 — понижающий трансформатор; 4 — нагретая прокладка; 5 — нагретые стороны заготовок; 6 — отражательный кожух; 7 — генератор ТВЧ

ваемые заготовки 5. Клей отверждается быстрее за счет теплоты, аккумулированной в заготовках (рис. 98, г).

При облицовывании криволинейных поверхностей деталей используют также конвективный (рис. 98, д) или радиационный (рис. 98, е) нагрев. Теплота клеевому слою в первом случае передается путем конвекции (передача теплоты перемещением слоев жидкого или газообразного вещества) за счет принудительной циркуляции горячего воздуха или пара, во втором случае клеевой слой нагревается с помощью инфракрасных лучей. Источником инфракрасных лучей служат электронагреватели 2.

Самый эффективный способ нагрева клеевых слоев — нагрев токами высокой частоты (рис. 98, ж). Для нагрева заготовки помещают между двумя металлическими электродами, на которые подают переменный ток высокой частоты от лампового генератора 7. Ориентировочно время приклеивания в установке ТВЧ при параллельном расположении электродов можно подсчитать по формуле

$$t = \frac{\Sigma S}{(200-600)N},$$

где t — время приклеивания, мин; ΣS — сумма площадей клеевых слоев, см²; N — мощность генератора, кВт; 200–600 — площадь клеевого шва (см²), которую может склеивать генератор мощностью 1 кВт за минуту.

Чтобы склеивание было прочным, нужно настраивать генератор на такую мощность, при которой минимальное время склеивания составляло бы 30–40 с.

За время выдержки заготовок после склеивания (свободная выдержка) перед дальнейшей обработкой увеличивается прочность клеевого соединения, равномерно распределяется влага, внесенная с клеем, и уравниваются напряжения в древесине, возникающие в результате ее увлажнения клеем, нагревания в процессе и последующего охлаждения до температуры помещения.

Продолжительность свободной выдержки зависит в основном от вида применяемого клея, температуры и влажности воздуха в помещении.

При температуре воздуха в помещении не ниже 18°C и относительной влажности не выше 65% продолжительность выдержки при склеивании в зависимости от применяемых клеев составит при холодном и горячем способах склеивания карбамидными клеями не менее суток, карбамидным быстротверждающимся клеем СФК-70 — не менее 2 ч. После склеивания клеем-расплавом выдержки не требуется, заготовки сразу могут поступать на дальнейшую обработку.

При склеивании глютиновыми клеями изделия выдерживают 1–3 сут, казеиновым — 1–2 сут.

Срок свободной выдержки может быть сокращен при кондиционировании воздуха. Для предохранения облицованных шпоном за-

готовок от коробления и лучшей циркуляции воздуха между ними их выдерживают под грузом в стопах с прокладками из древесины.

Влажность склеиваемых материалов и воздуха в помещении оказывает большое влияние на качество склеивания. Чем выше влажность применяемых материалов и воздуха, тем ниже прочность склеивания. Влажность склеиваемых заготовок должна быть в пределах (8±2)%, относительная влажность воздуха в помещении не выше 65%. При облицовывании шпоном влажность наклеиваемого шпона должна быть на 2–3% ниже влажности заготовки, так как при увлажнении заготовки и шпона клеем последний увлажняется и разбухает в большей степени.

Прочность склеивания при скалывании по клеевому слою массивной древесины деталей мебели должна быть не менее 2 МПа.

Технология склеивания

При изготовлении столярно-мебельных изделий основными видами склеивания являются: склеивание заготовок по ширине и толщине, склеивание пустотелых щитов, приклеивание раскладок, склеивание гнутоклееных заготовок в шаблонах (см. главу 11) и пресс-формах, склеивание гнутопильных заготовок, склеивание шпировых соединений.

Склеивание заготовок по толщине и ширине. Технологический процесс склеивания заготовок по толщине и ширине (щиты) состоит из подготовки заготовок, склеивания их пластами или кромками.

Подготовка заготовок к склеиванию по толщине заключается в выравнивании пластей. При склеивании заготовок по ширине выравнивают кромки заготовок или кромки и одну пласть. Выравнивание наряду с кромками одной пласти позволяет более точно базировать заготовки при склеивании. При обработке на станках пласти и кромки выравнивают фрезерованием, при обработке ручными инструментами — фуганком или полужуганком.

После выравнивания склеиваемые по ширине заготовки подбирают. Для этого заготовки 1 (рис. 99) укладывают на бруски 2 и подбирают их таким образом, чтобы кромки плотно прилегали одна к другой. При необходимости кромки дополнительно выравнивают строганием или фрезерованием. Подобранные заготовки размечают, нанося карандашом по линейке две сходящиеся линии 3 («галочку»).

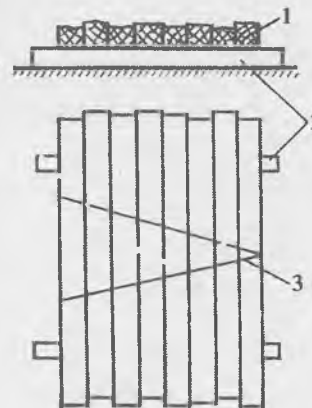


Рис. 99. Подбор и разметка заготовок при склеивании по ширине:

1 — заготовки; 2 — бруски; 3 — «галочка»

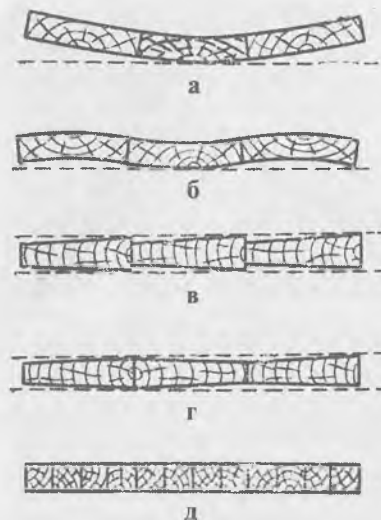


Рис. 100. Коробление клееных щитов из массива древесины, набранных из делянок с различным расположением волокон и направлением годовых слоев древесины:

а — г — из широких делянок;
д — из узких делянок

При подборе широких делянок для склеивания по ширине необходимо учитывать последующее коробление щитов в зависимости от расположения волокон и направления годовых слоев древесины в делянках, из которых будет склеен щит.

При склеивании щитов из делянок тангентальной распиловки с расположением годовых слоев в одном направлении щит коробится в одном направлении (корытом), но имеет гладкую поверхность (рис 100, а). При склеивании делянок тангентальной распиловки с расположением годовых слоев попеременно в разных направлениях щит будет иметь волнообразную поверхность (рис.100, б). При склеивании делянок радиальной распиловки с расположением годовых слоев перпендикулярно к плоскости делянки щит не коробится, однако его поверхность не будет ровной из-за неодинаковой усушки заболонной и сердцевинной части делянки (рис. 100, в, г). Применение в щитах узких делянок позволяет получить плоские заготовки с ровной поверхностью (рис. 100, д). В таких конструкциях отношение толщины делянки к ее ширине не должно превышать 2:3, следовательно, делянки толщиной 16 мм должны иметь ширину не более 24 мм.

При изготовлении клееных деталей надо учитывать и влияние технологических факторов на прочность и стойкость клеевых соединений: чистоту обработки поверхности древесины, виды применяемых клеев, размеры допускаемых пороков древесины, влажность склеиваемой древесины, которая регламентируются стандартами на столярно-мебельные изделия.

Объемы склеивания заготовок по толщине и ширине в производстве столярно-мебельных изделий, как правило, незначительны. Поэтому склеивают заготовки, в основном, в винтовых и хомутовых струбцинах.

При склеивании заготовок по толщине применяют хомутовые винтовые струбцины (винтовой пресс мод. ПВС-1) и столярные струбцины. Пресс (рис. 101, а) предназначен для сжатия склеиваемых заготовок при помощи винтов, расположенных в стойках прессы. Технические характеристики прессы приведены в таблице 15.

Рис. 101. Склеивание заготовок по толщине:

а — в хомутовых струбцинах;
б — в столярных струбцинах

Склеиваемые заготовки с нанесенным на пласти клеем закладывают пакетом в пресс и прижимают с боков в направлении стрелки А винтовыми прижимами, установленными в стойках прессы. Затем сверху пакета кладут цулагу (брусok толщиной не менее 80 мм) и сжимают склеиваемый пакет винтовыми прижимами. Для более равномерного распределения давления цулагу целесообразно положить и снизу пакета.

При склеивании столярными струбцинами (рис. 101, б) для более равномерного распределения давления по поверхности склеиваемых заготовок применяют прокладки, помещаемые под винты или эксцентрики. Расстояние между прокладками должно быть $15 - 20h$, где h — толщина склеиваемых заготовок в направлении усилия прессования. Применение толстых цулаг при склеивании столярных струбцин нецелесообразно, т.к. даже при незначительном короблении склеиваемых заготовок и цулаг давление столярными струбцинами на склеиваемые поверхности будет недостаточным.

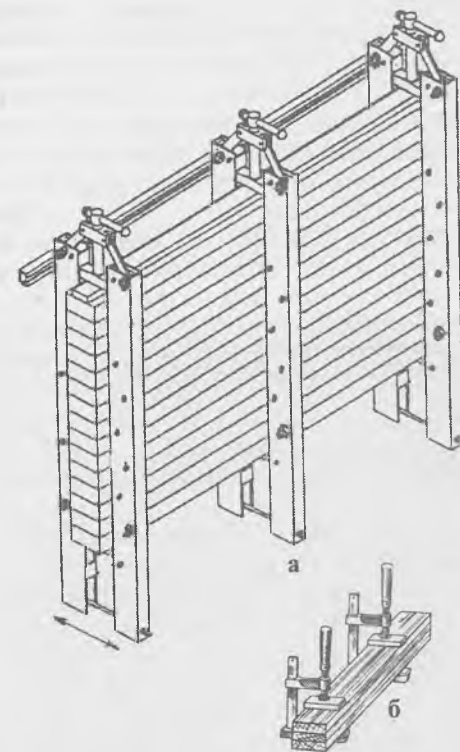


Таблица 15

Технические характеристики винтового прессы для склеивания заготовок по толщине

Показатели	ПВС-1
Габаритные размеры склеиваемого щита (не более), мм	
длина	1700
высота	1000
толщина	100
Наибольшее усилие сжатия одним винтом, кг	1650
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм	1300×270×1200
Масса, кг	45

При склеивании заготовок по ширине применяют винтовые и клиновые ваймы. Винтовая шестисекционная вайма мод. ВР-6 (рис. 102, а) предназначена для склеивания щита длиной 500–2500 мм, шириной 250–1000 мм, толщиной 15–70 мм. При склеивании щитов в зависимости от их длины и ширины вертикальные секции и задние упоры ваймы переставляются на нужный размер. Вайма имеет прижимное верхнее устройство, исключающее прогиб щита при склеивании.

При склеивании заготовок по ширине в учебных мастерских применяют винтовые (рис. 102, б) и клиновые (рис. 102, в) цвинги.

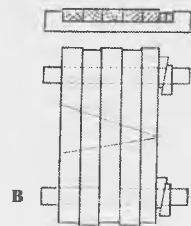
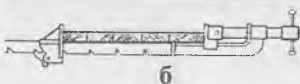


Рис. 102. Ваймы для склеивания заготовок по ширине:

а — винтовая шестисекционная;
б — винтовая и клиновая (в) цвинги

При склеивании в клиновых цвингах склеиваемые заготовки укладывают на две или три цвинги и подколачиванием клиньев производят прессование. Чтобы избежать сдвига делянок, применяют парные клинья. Наиболее удобны клинья, имеющие уклон 1:10.

Склеивание пустотелых щитов. Для изготовления столярно-мебельных изделий наряду со стандартными столярными и древесностружечными плитами применяют клееные нестандартные пустотелые одно- и двусторонние щиты.

Пустотелые щиты представляют собой рамку, облицованную фанерой или твердыми древесноволокнистыми плитами. Рамки, оклеенные с обеих сторон, называются двусторонними щитами, с одной стороны — односторонними. Для повышения жесткости двусторонних щитов между их облицовками кладут наполнитель. В зависимости от вида наполнителя различают щиты с реечным (рис. 103, а) и сотовым (рис. 103, б, в) заполнением из полос фанеры

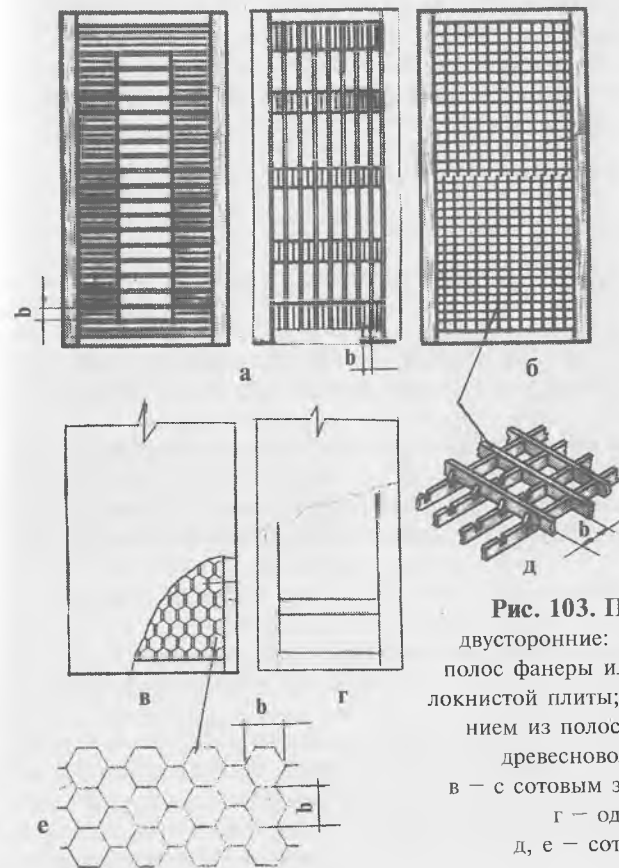


Рис. 103. Пустотелые щиты:

двусторонние: а — с заполнением из полос фанеры или твердой древесноволокнистой плиты; б — с сотовым заполнением из полос фанеры или твердой древесноволокнистой плиты; в — с сотовым заполнением из бумаги; г — односторонние; д, е — сотовые заполнения

или твердой древесины волокнистой пласти (рис. 103, д) или из бумаги (рис. 103, е), пропитанной смолой.

Пустотелые двусторонние щиты при сравнительно небольшой массе обладают прочностью, стабильностью формы, низкой теплопроводностью и слабой звукопроводностью. Недостаток пустотелых щитов — меньшая по сравнению, например, со столлярными плитами жесткость в плоскости, перпендикулярной плоскости щита. Недостатком щитов с реечным заполнением является также волнистость их поверхности из-за втягивания облицовок в промежутки между рейками.

Ширина брусков рамок щитов для дверных полотен равна одинарной-полуторной толщине щита, ширина брусков рамок для мебельных щитов — 35–50 мм. Брусочки рамок соединяют плоскими щитами или на шкантах. При изготовлении рамок следует предусматривать в кромках брусков отверстия диаметром 6–8 мм, на расстоянии 200–250 мм одно от другого, для выхода паров при склеивании щитов горячим способом.

При изготовлении щитов наполнитель следует располагать с таким расчетом, чтобы втягивание облицовок было наименьшим. Ширина в ячейках в готовых щитах в зависимости от вида облицовки не должна превышать следующих величин (мм):

Из фанеры толщиной 3–4 мм с одновременным облицовыванием строганым шпоном	30
Из двух слоев лущеного шпона с одновременным облицовыванием строганым шпоном	20
Из фанеры или древесноволокнистой плиты для необлицованных плит	40

Рамки пустотелых односторонних щитов (рис. 103, г) изготавливают из древесины хвойных или лиственных пород, ширина брусков рамок 40–60 мм.

Двусторонние и односторонние щиты могут иметь средники, соединяемые с брусками обвязки сквозными шипами или на шкантах. Расположение средников определяется местами соединения щитов с другими элементами изделий и установки фурнитуры.

Технологический процесс склеивания пустотелых щитов состоит из подготовки облицовок, деталей рамки и формирования и склеивания плиты.

Облицовки получают раскромом листов фанеры или древесноволокнистой плиты, детали рамок — обработкой черновых брусковых заготовок.

Схема формирования щитов зависит от способа их склеивания. При холодном способе склеивания двусторонние щиты формируют следующим образом. На рабочий стол помещают облицовку, на нее укладывают рамку с нанесенным на нее клеем. Затем кладут в промежуток между брусками рамки-наполнители и сверху вторую

облицовку. При склеивании односторонних щитов клей наносят на одну сторону предварительно склеенной рамки. Таким образом формируют несколько щитов и укладывают их в стопу, которую подают на прессование.

При склеивании горячим способом пакет формируют на металлической прокладке, предварительно положенной на рабочий стол. Сформированный пакет накрывают второй металлической прокладкой и подают на прессование. Обычно на металлической прокладке помещают несколько сформированных пакетов, количество которых зависит от размера щитов и прокладок.

Прессование холодным способом производят в хомутовых струбцинах или гидравлических однопролетных необогреваемых прессах. Сформированную стопу помещают между деревянными цулагами толщиной 45–50 мм и прессуют при давлении 0,8–1 МПа. После прессования стопу плит вместе с цулагами стягивают металлическими стяжками, затем давление снимают и пресс освобождают от пакета. Время выдержки пакета в сжатом состоянии не менее 4 ч.

Прессование горячим способом производят в многоступенчатых гидравлических прессах с обогреваемыми плитами под давлением 0,8–1 МПа при температуре плит пресса 120–140°C в течение 12–14 мин.

После свободной выдержки в условиях цеха щиты поступают на дальнейшую обработку.

При склеивании щитов клей на наполнители, как правило, не наносят. Наполнители изготавливают толщиной более толщины рамки щита на 0,2–0,3 мм.

Для изготовления дверных полотен изготавливают щиты со сплошным заполнением из пенопласта или другого биостойкого материала. Технологический процесс склеивания таких щитов аналогичен склеиванию пустотелых щитов.

Приклеивание раскладок. Технологический процесс приклеивания раскладок на кромки щитов плит или рамок (основы) состоит из подготовки основы и раскладок и приклеивания раскладок на кромки основы.

Раскладки приклеивают на гладкую фугу или в паз и гребень на три кромки или по всему периметру основы, соединяя концы раскладок на «ус» или впритык.

Для торцевания раскладки под углом 90° и на «ус» ручными пилами и строгание «уса» ручными инструментами удобно пользоваться специальными приспособлениями — стуслами. Стусло опилочное (рис. 104, а) представляет собой деревянный лоток с прорезями для полотна пилы, расположенными под углами 45 и 90°. Стусло для строгания «уса» (рис. 104, б) имеет стационарный и передвижной упоры, установленные на треугольном основании. Упор передвигается по основанию с помощью винта, вращаемого ручкой. При работе стусло устанавливают на верстак и зажимают клиньями.

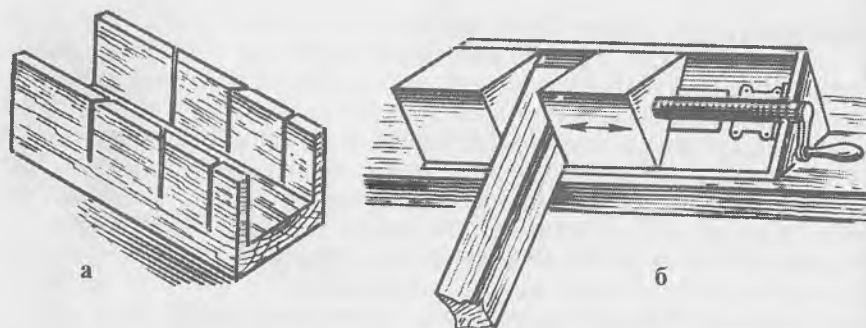


Рис. 104. Стуло опилочное (а) и для строгания «уса» (б)

Раскладки на «ус» на гладкую фугу приклеивают в пневматических ваймах, винтовых и клиновых цвингах, специальных струбцинах и прижимах. Приклеивают раскладки на три кромки основы (рис. 105, а) приклеивают раскладку 2. Для более равномерного распределения давления по склеиваемой поверхности применяют прокладку 1. Затем к поперечным кромкам приклеивают раскладки 4 (рис. 105, б). Раскладки по контуру приклеивают поочередно с двух противоположных сторон (рис. 105, в, г). Если позволяет оборудование (ваймы, цвинги), приклеивать раскладки можно на все кромки одновременно.

Приклеивать раскладки удобно специальными струбцинами (рис. 105, д) и специальным прижимом, изготовленным из круглой ста-



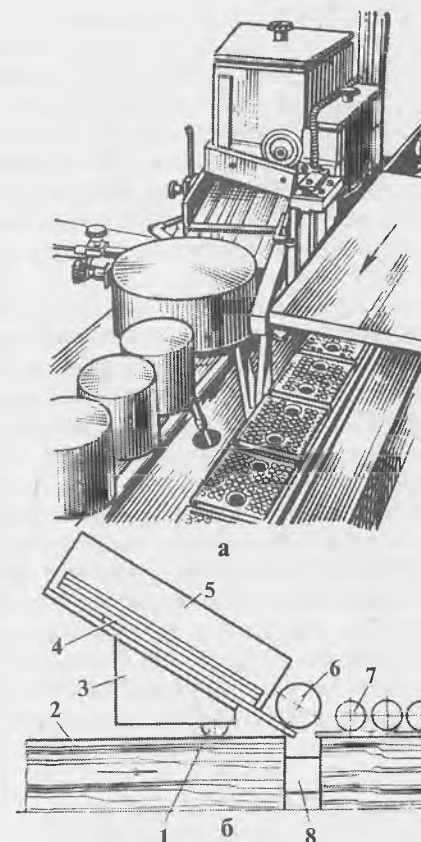
Рис 105. Последовательность приклеивания раскладок на гладкую фугу, соединяемых на «ус», в пневматических, винтовых и клиновых приспособлениях, специальных струбцинах и прижимах:

а, б — приклеивание на три кромки основы;
в, г — приклеивание по периметру;
д, е — в специальных струбцинах и специальным прижимом; 1 — прокладка; 2, 4 — раскладки;

3 — кромка основы

Рис. 106. Приклеивание раскладок в автоматическом станке:

а — общий вид; б — схема; 1 — клеенаносящий валец; 2 — основа;
3 — камера; 4 — пачки раскладок;
5 — магазин; 6, 7 — ролики;
8 — конвейер



ли (рис. 105, е). Оставшийся после снятия прижима накол в основе шпатлюют при подготовке поверхности под облицовывание или непрозрачную отделку. При прозрачной отделке приклеивать раскладки такими прижимами недопустимо.

На предприятиях раскладки на гладкую фугу приклеивают в автоматическом станке (рис. 106), предназначенном как для приклеивания раскладок толщиной до 20 мм, так и для облицовывания кромок шпоном и пластиком. В качестве связующего используют клей-расплав. Во время прохождения основы через прессующее устройство станка раскладка прижимается к кромке основы, а клеевой слой охлаждается и затвердевает.

Клей-расплав приготавливают в бачках, закрытых крышками и разделенных перегородками на две камеры с автоматически действующими заслонками. В одной из камер, плавительной, клей приготавливается и передается в камеру 3 с клеенаносящим вальцом 1.

Пачку 4 раскладок укладывают на стол магазина 5, где она подогревается до 30 °С. После нанесения клея на кромку основы 2 очередная раскладка вакуумной присоской отделяется от пачки и подается в промежуток между роликом 6 и кромкой основы. Раскладка к кромке основы прижимается подпружиненными роликами 7. Основа подается конвейером 8 со скоростью 10–30 м/мин.

Раскладки, установленные в паз и гребень, можно приклеивать без прижима, заколачивая ударом молотка или киянки гребень в паз. Если раскладка неплотно прилегает к основе (коробление раскладки) следует применять прижим.

Склеивание с одновременным гнутьем. Этот способ применяют для получения криволинейных (гнутоклеевых) заготовок. Гнутоклеевые заготовки изготавливают из тонких планок пиленой и строга-

ной (шпон) древесины, цельных заготовок из массива древесины, заготовок из плит, на поверхности которых сделаны специальные пропилы (гнутопропильные заготовки).

Производство гнутоклееных заготовок позволяет более экономно расходовать древесину. Расход древесины сокращается примерно в 1,5–3 раза. Для изготовления гнутоклееных деталей и изделий во многих случаях требуется в 2–3 раза меньше трудозатрат, чем для изготовления гнутых изделий. Кроме того, склеиванием с одновременным гнутьем можно получать из шпона детали с кривизной в двух плоскостях.

Технологический процесс изготовления гнутоклееных заготовок включает операции подготовки планок, шпона или плит, формирования пакета и склеивания. Направление волокон древесины в планках пакета всегда одинаковое — вдоль длины планок. Направление волокон древесины в соседних слоях шпона может быть как взаимно перпендикулярным, так и одинаковым, и определяется конструкцией изделия.

После склеивания и выдержки в условиях цеха гнутоклееные заготовки поступают на механическую обработку.

Изготовление гнутоклееных заготовок из тонких планок. Для их изготовления применяют тонкие (3–5 мм) пиленные планки из древесины хвойных и лиственных пород. Заготовки склеивают в жестких пресс-формах. Допускаемые соотношения толщины заготовки h к радиусу изгиба R составляют при гнутье тонких планок с одновременным склеиванием в жестких пресс-формах для заготовок из древесины (не более):

Березы	1/50–1/60	Бука	1/46
Ели	1/46–1/57	Вяза	1/31

В жестких пресс-формах можно склеивать заготовки незамкнутого и замкнутого контуров. При склеивании заготовок незамкнутого контура (рис. 107) планки 3 с нанесенным на них клеем укладывают на матрицу 4 и прессуют с помощью пуансона 1. В целях более равномерного распределения давления при прессовании применяют упругую прокладку 2 из резины. Для склеивания требуется давление не менее 0,6 МПа.

Давление P при прессовании полностью будет передаваться на склеиваемые пластины только

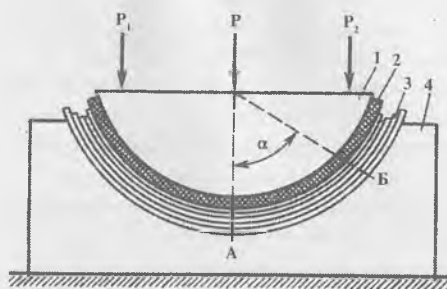


Рис. 107. Схема склеивания заготовок незамкнутого контура из планок в жесткой пресс-форме:

1 — пуансон; 2 — прокладка;
3 — планки; 4 — матрица

ко в точке А. В остальных точках склеиваемых поверхностей оно будет уменьшаться пропорционально косинусу угла, составленного нормалью к данной точке и направлением давления P . Так, давление в точке Б будет равно $P_B = P \cos \alpha$. При $\alpha = 60^\circ$ $P_B = 0,5P$, при $\alpha = 90^\circ$ $P_B = 0$. Следовательно, чтобы обеспечить в зоне точки Б требуемое для склеивания давление 0,6 МПа, давление P при расчете надо принять 1,2 МПа. Кроме того, при прессовании необходимо поставить дополнительные прижимы давлением P_1 и P_2 .

При склеивании в жестких пресс-формах контрпрофиль пуансона должен соответствовать профилю склеиваемой заготовки. Если вогнутая поверхность склеиваемой заготовки имеет больший, чем контрпрофиль пуансона, радиус кривизны, давление сосредоточивается на средней части; если пуансон «полнее» углубления в заготовке, давление распределяется на боковых участках. Упругие компенсирующие прокладки уменьшают неравномерность распределения давления по поверхности склеивания.

Для склеивания заготовок замкнутого контура (круглые, овальные) из планок применяют различные приспособления (рис. 108). На предприятиях с небольшим объемом и в учебных мастерских применяют механические винтовые приспособления, шаблоны из древесины, на предприятиях с серийным производством — пневматические и гидравлические.

Приспособление состоит из кольца-матрицы 1 и четырех пуансонов 4 с упругими прокладками 3. Пуансоны соединены в одну систему, обеспечивающую равномерное давление на заготовку при склеивании. Склеиваемая заготовка образуется путем концентрического наложения планок 2. Сначала устанавливают наружные планки, затем накладывают последующие слои. При круглых контурах длина первого слоя будет равна $L = \pi D$. Длина любого последующего слоя $L_n = \pi(D - 2t_n)$, где t_n — толщина предыдущих слоев. Места стыков планок перекрываются соседними слоями.

Заготовки из тонких планок склеивают холодным способом или с нагревом клеевых слоев в поле токов высокой частоты.

Склеивание заготовок из шпона. Склеивание производят в жестких пресс-формах и методом эластичной передачи давления.

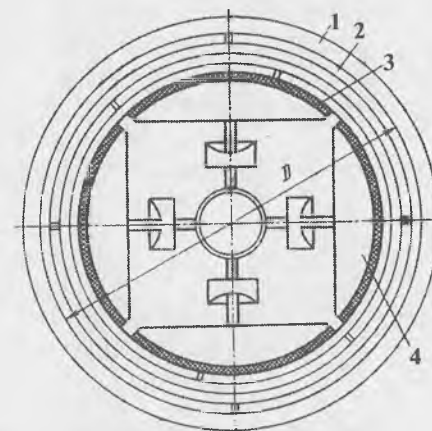


Рис. 108. Схема склеивания заготовок замкнутого контура из планок в жесткой пресс-форме:

1 — кольцо-матрица; 2 — планки;
3 — прокладка; 4 — пуансоны

При склеивании в жесткой пресс-форме допускаемые радиусы кривизны $R_{\text{доп}}$ гнutoклееных заготовок зависят от толщины шпона, количества листов шпона в пакете, конструкции пакета, угла изгиба заготовки. Применяемые в мебели гнutoклееные заготовки из шпона унифицированы. Их изготавливают из шпона стандартной толщины, толщина заготовок 3–30 мм, угол изгиба 90–135°, радиус кривизны не менее 15 мм.

В жестких пресс-формах склеивают заготовки с небольшой стрелой прогиба, заготовки большой глубины и замкнутого контура. В первом случае заготовки из шпона склеивают так же, как заготовки из тонких планок (см. рис. 107).

Заготовки большой глубины и замкнутого контура склеивают в прессах. При склеивании в четырехплунжерном прессе (рис. 109, а) пакет 2 заготовок из шпона с нанесенным на них клеем укладывается на матрицу 1, когда она находится в крайнем верхнем положении. Затем пуансон 4, прижимая склеиваемый пакет к матрице, опускается вниз. Края заготовок, касаясь боковых плунжеров 3, изгибаются. В крайнем нижнем положении боковые плунжеры прижимают пакет к боковым поверхностям пуансона.

На рис. 109, б показано склеивание заготовок из шпона в одноплунжерном прессе с гибкой лентой. В крайнем нижнем положении плиты 7 боковые прижимы 5 разведены и стальная лента 8 находится в слегка согнутом положении. После укладки пакета заготовок из

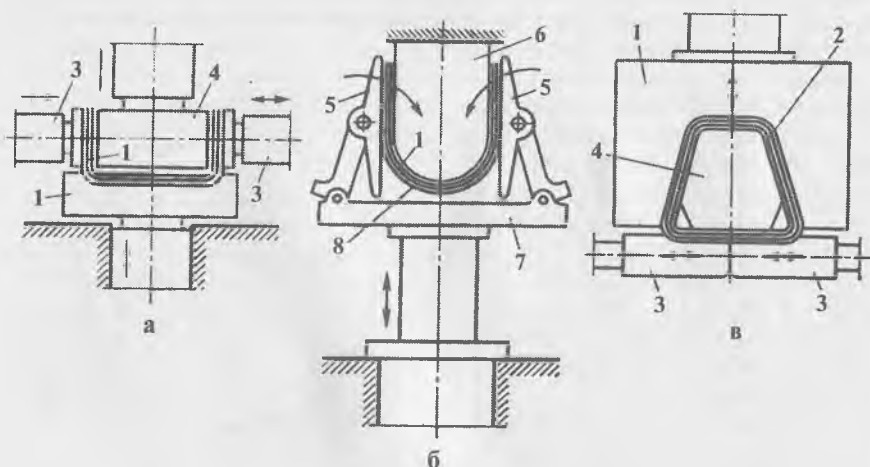


Рис. 109. Схемы склеивания гнutoклееных заготовок из шпона в гидравлических прессах:

а — четырехплунжерном; б — одноплунжерном с гибкой лентой; в — трехплунжерном; 1 — матрица; 2 — пакет заготовок из шпона; 3 — боковые плунжеры; 4 — пуансон; 5 — боковые прижимы; 6 — обогреваемый шаблон; 7 — плита; 8 — стальная лента

шпона на ленту дают давление в цилиндр пресса и подъемом плиты обжимают пакет вокруг обогреваемого шаблона 6. При натяжении стальная лента плотно обжимает пакет вокруг выпуклой части шаблона и стремится вывернуть боковые прижимы, в результате чего они плотно прижимаются к боковым поверхностям шаблона.

Склеивание заготовок замкнутого контура в трехплунжерном прессе показано на рис. 109, в. Заготовки из шпона навиваются на пуансон 4 и загружаются вместе с пуансоном в пресс. Затем опускается матрица и пакет обжимается давлением боковых плунжеров 3.

Пакеты из шпона в жестких пресс-формах склеивают при давлении не менее 1,2 МПа. При склеивании применяют конвективный метод нагрева клеевых слоев паром или электронагревателями при температуре 130–140 °С, а также нагрев клеевых слоев токами высокой частоты при температуре 110–130 °С.

При склеивании в жестких пресс-формах не обеспечивается равномерное давление по всей площади прессования. Давление полностью передается на склеиваемую поверхность только в направлении, перпендикулярном направлению движения пуансона. Указанный недостаток устраняется при склеивании гнutoклееных заготовок из шпона методом эластичной передачи давления. Таким образом можно склеивать заготовки сложной формы с кривизной в двух плоскостях.

Для склеивания заготовок из шпона методом эластичной передачи давления применяют специальные пресс-формы. Пресс-форма (рис. 110) состоит из жесткого пуансона и матрицы, на рабочей поверхности которой уложены секции 2–8 гидравлической пресс-камеры. В каждую секцию под разным давлением подается рабочая жидкость (масло). Заготовки склеивают следующим образом.

Пуансон пресс-формы устанавливают в крайнее верхнее положение и набранный из шпона пакет 1 свободно укладывают между пуансоном и матрицей. При опускании пуансона происходит предварительный изгиб пакета. После этого в секции пресс-камеры поочередно под нужным давлением подается масло. Для профиля заготовки, показанной на рис. 110, последовательность подачи масла в секции пресс-камеры следующая: 5; 4 и 6; 3 и 7; 2 и 8. Когда все секции пресс-камеры будут находиться под давлением, начинают прогрев клеевых слоев токами высокой частоты.

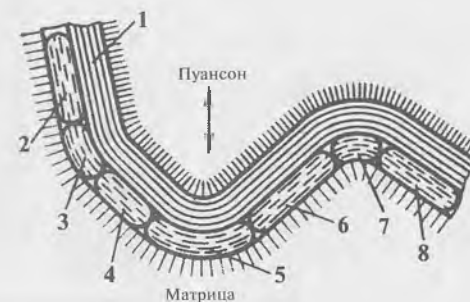


Рис. 110. Схема склеивания гнutoклееных заготовок из шпона методом эластичной передачи давления:

1 — склеиваемый пакет; 2–8 — секции пресс-камеры

При склеивании заготовок из шпона в жестких пресс-формах большая часть усилия при прессовании затрачивается на упрессовку шпона в пакете и преодоление силы трения между пакетом и пресс-формой и меньшая непосредственно на склеивание. При склеивании методом эластичной передачи давления упрессовки шпона не происходит. Усилие прессования затрачивается только на склеивание, поэтому склеивание производят при меньшем, чем в жестких пресс-формах, давлении.

Методом эластичной передачи давления можно склеивать из шпона заготовки практически всех требуемых профилей.

Склеивание гнутопропильных заготовок. Для увеличения способности к изгибу в заготовках делают специальные пропилы. Чтобы получить после склеивания гнутопропильную заготовку требуемых размеров и качества, пропилы выполняют с большой точностью.

В заготовках из древесины пропилы делают на одном (рис. 111, а) или двух концах заготовки в зависимости от конструкции гнутопропильной детали. Глубина пропила определяется экспериментально в зависимости от длины изгибаемой части заготовки. Ширина пропила и толщина оставляемых в заготовке элементов 1,5–3 мм.

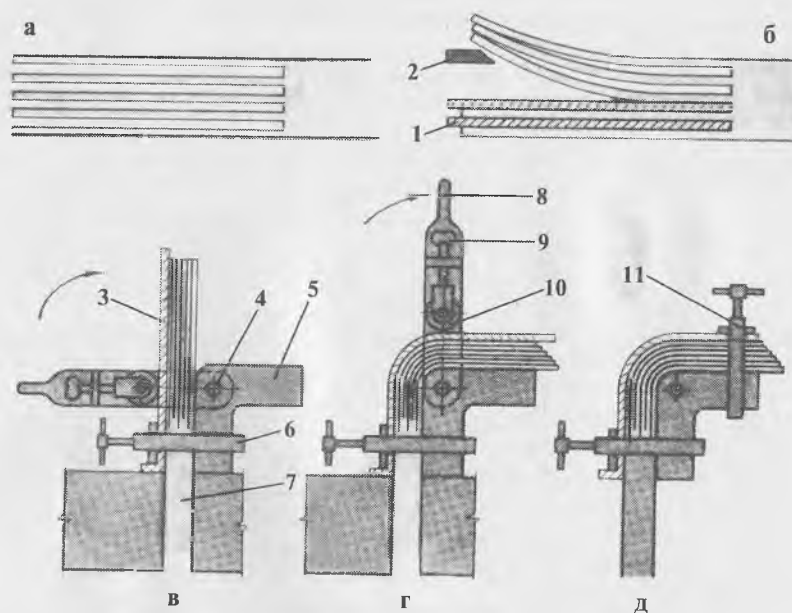


Рис. 111. Схема склеивания гнутопропильных заготовок:

а — гнутопропильная заготовка с пропилами; б — закладка шпона в пропилы; в–д — последовательность склеивания; 1 — полосы шпона; 2 — нож; 3 — шина; 4 — отверстие; 5, 6, 11 — струбины; 7 — заготовка; 8 — рычаг; 9 — винт; 10 — ролик

В полученные пропилы с помощью линейки 2 закладывают промазанные клеем полосы шпона 1 (рис. 111, б). Если толщина шпона меньше толщины пропила, то закладывают две-три полосы шпона. Затем пропиленную часть заготовки с вложенным шпоном подвергают гнущю в приспособлении.

Изгибаемую заготовку 7 (рис. 111, в) зажимают в верстаке и с помощью струбины 6 прикрепляют к ней металлический кронштейн и металлическую шину 3 толщиной 1–1,5 мм. В отверстие 4 кронштейна вставляют съемный рычаг 8, снабженный обжимным роликом 10 и прижимным винтом 9. Подворачивая винт, регулируют прижатие ролика к шине. Заготовку изгибают (рис. 111, г) поворотом рычага в направлении, указанном стрелкой. Затем конец заготовки крепят к кронштейну струбиной 11 (рис. 111, д), снимают рычаг и выдерживают заготовку до отверждения клея.

Склеивание шиповых соединений. При склеивании шиповых соединений давление на поверхностях склеивания достигается за счет упругой деформации древесины шипа и проушины или прессования.

При упругой деформации в процессе соединения древесина шипа сжимается, а гнездо или проушина несколько расширяются. Поскольку древесина обладает упругостью, возникают усилия, направленные перпендикулярно сопрягаемым поверхностям (натяг). Поэтому, чтобы обеспечить оптимальное давление на поверхность склеивания за счет упругой деформации древесины, необходимо правильно выбрать ширину проушины и толщину шита.

Если натяг недостаточен или соединение получится с зазором, прочность клевого соединения будет ослаблена. Наоборот, в процессе сборки соединений с избыточным натягом клей сгоняется с поверхностей склеивания, шипы распирают проушины, в результате чего контакт склеиваемых поверхностей сохраняется лишь вблизи основания шипов. В этих случаях прочность клевого соединения также резко снижается.

Таким образом, чтобы получить достаточную прочность шипового соединения на клею, необходимо кроме общих технологических факторов обеспечить в процессе склеивания соединение с требуемым натягом. Если характер посадки при сборке соединения будет нарушен (соединение с зазором, распор щечек проушин), следует прессовать склеиваемые поверхности. Давление на плоскость клевого слоя должно быть 0,3–0,5 МПа.

Прессование применяют для склеивания по длине короткомерных прямолинейных и криволинейных цельных и гнутоклееных заготовок на зубчатый шип. Соединением короткомерных заготовок на зубчатый шип получают полноценные заготовки, увеличивая тем самым полезный выход древесины в производстве столярно-мебельных изделий. Соединение на зубчатый шип гнутоклееных заготовок, кроме того, упрощает конструкцию пресс-форм для изготовления заготовок.

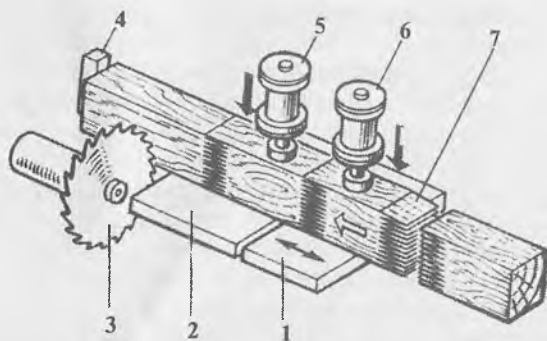


Рис. 112. Схема пресса для склеивания прямолинейных заготовок на зубчатый шип:
1, 2 — плиты; 3 — пила; 4 — конечный выключатель; 5, 6 — пневмоцилиндры; 7 — заготовка

сто их соединения оказалось между плитами. Затем неподвижным пневмоцилиндром 5 и подвижным 6 заготовки прижимают к плитам пресса. С помощью подвижного пневмоцилиндра подвижная плита с заготовкой надвигается на торец предыдущей заготовки и запрессовывает зубчатое соединение. Каждая последующая заготовка наращивает длину склеенной ленты заготовок, пока конец первой заготовки не достигнет конечного выключателя 4, установленного на необходимую длину детали. Включение пилы 3 и подача ее на заготовку осуществляются автоматически. Давление запрессовки зубчатого соединения зависит от площади склеивания и породы склеиваемой древесины и составляет 3,5–12 МПа. Наименьшая длина склеиваемых заготовок 200 мм. Аналогично склеивают криволинейные цельные и гнутоклееные заготовки.

Шиповые соединения склеивают холодным способом и нагревом клеевых слоев токами высокой частоты. После склеивания холодным способом потеки клея снимают влажной тряпкой.

Для склеивания заготовок на зубчатый шип применяют специальные прессы (рис. 112), работающие по принципу склеивания заготовок в непрерывную ленту с последующим раскромом на детали требуемой длины. Короткомерные заготовки 7 различной длины с шипами на торцах смазывают клеем и укладывают на неподвижную 2 и подвижную 1 плиты пресса так, чтобы ме-

ГЛАВА 8. ОБЛИЦОВЫВАНИЕ

Основные понятия и определения

Облицовыванием называется процесс наклеивания на заготовку листовых материалов из шпона, пленок, пластиков. Листовые материалы, наклеиваемые на заготовку, называются облицовкой, а заготовка, на которую наклеивают облицовку, — основой. Иногда под облицовку на основу наклеивают еще слой листового материала, называемого черновой облицовкой.

В зависимости от вида, размеров и назначения материалов, применяемых в качестве основы, облицовывание шпоном бывает одно- и двусторонним. В свою очередь, одностороннее и двустороннее облицовывание может быть в один и два слоя.

При одностороннем облицовывании шпон наклеивают на одну пластъ основы (рис. 113, а, б). Одностороннее облицовывание применяют в тех случаях, когда ширина основы из массива древесины или плиты не превышает ее двойной толщины. В противном случае

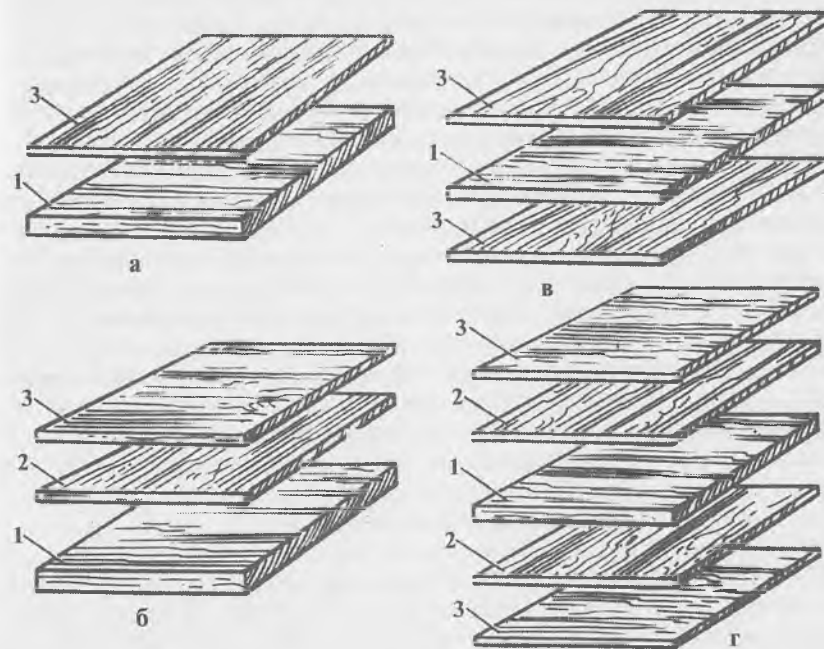


Рис. 113. Схемы формирования пакетов при облицовывании шпоном:

а — односторонним однослойным; б — односторонним двухслойным; в — двусторонним однослойным; г — двусторонним двухслойным; 1 — основа; 2 — черновая облицовка; 3 — лицевая облицовка

заготовка, облицованная шпоном с одной стороны, коробится. Однако для некоторых конструктивных элементов мебели, имеющих значительные размеры, используют одностороннее облицовывание. Такие элементы закрепляют наглухо в изделии, благодаря чему при эксплуатации они хорошо сохраняют форму. Например, задние стенки небольших мебельных изделий (тумбочка) облицовывают с одной стороны.

При двустороннем облицовывании (рис. 113, в, г) шпон наклеивают на обе пласти основы. Двустороннее облицовывание применяют во всех случаях, когда облицовываемые заготовки должны сохранить первоначальную форму, не коробиться в процессе последующей обработки (шлифование, отделка и т. п.) и при эксплуатации. Такими элементами являются дверные полотна, вертикальные и горизонтальные стенки, двери, полки мебели.

При облицовывании в один слой шпон наклеивают непосредственно на основу. Если в качестве основы применяют массив древесины, то для того, чтобы избежать растрескивания облицованных заготовок, направление волокон основы должно быть под углом 45–90° к направлению волокон шпона. Облицовывание с параллельным направлением волокон допускается только в брусковых деталях при отношении ширины бруска к его толщине не более 3:1. При облицовывании плит и фанеры в один слой направление волокон облицовочного шпона должно быть также под углом 45–90° к направлению волокон внутренних слоев основы.

Древесностружечные плиты чаще облицовывают в один слой, так как они имеют изотропную структуру и на облицованных поверхностях трещины не появляются.

При облицовывании в два слоя на основу сначала наклеивают лущеный шпон, а затем строганый или оба вместе. Направление волокон основы и лущеного шпона не должно совпадать так же, как не должно совпадать и направление волокон лущеного шпона и строганого. Облицовывание в два слоя применяют при изготовлении изделий, подлежащих высококачественной отделке.

Технологический процесс облицовывания шпоном состоит из следующих операций: нанесение клея, формирование пакетов и загрузка их в пресс или приспособление, прессование и выгрузка их из прессы или приспособления.

Кроме указанных операций рабочие, обслуживающие участок облицовывания, разбирают и укладывают для выдерживания облицованные заготовки, охлаждают, очищают и смазывают применяемые при облицовывании прокладки. В цех для облицовывания поступают подготовленные основы, шпон и клей.

Облицовывание пленками и пластиками заключается в приклеивании их на поверхность облицовываемой основы, чтобы получить готовую отделанную поверхность или поверхность, подлежащую дальнейшей отделке жидкими отделочными материалами.

Облицовывание поверхности основы пленками и пластиками с целью получения готовой отделанной поверхности обладает преимуществами по сравнению с получением покрытий из жидких отделочных материалов. Операции по нанесению лака, сушке, шлифованию и полированию лаковых покрытий заменяются одной операцией приклеивания. При этом продолжительность производственного цикла отделки резко сокращается.

В зависимости от вида применяемых пленок существуют два метода облицовывания. Если пленки обладают хорошей адгезией к основе, их, как правило, непосредственно без клея наклеивают на основу в горячем прессе (самоприклеивающиеся пленки) (первый метод). К таким пленкам относятся, например, пленки на основе карбамидных смол с частичной поликонденсацией смолы и поливинилхлоридные.

Если пленки не обладают адгезией к основе или их адгезия недостаточна (второй метод), их приклеивают клеями, обладающими хорошей адгезией как к пленкам, так и к основе. К таким пленкам относятся, например, пленки на основе карбамидных смол с полной поликонденсацией смолы, пленки, покрытые термостойким лаком.

При облицовывании пленками в зависимости от применяемых при прессовании прокладок можно получить глянцевые, матовые и тисненные покрытия. Покрытия могут быть прозрачными и непрозрачными (имитация текстуры древесины, сюжетные рисунки и др.).

Технологический процесс облицовывания пленками и пластиками состоит из следующих операций: нанесение клея (для пленок, не обладающих адгезией к основе, и для пластиков), формирование пакетов и загрузка их в пресс, прессование отделываемых заготовок и выгрузка их из прессы. Так же, как и при облицовывании шпоном, рабочие, обслуживающие участок облицовывания мебели пленками и пластиками, разбирают и укладывают на выдержку отделанные заготовки, охлаждают, очищают и смазывают применяемые при облицовывании прокладки. На участок облицовывания поступают подготовленные основы, пленки и пластики и клей, причем подготовка пленок и пластиков заключается в раскрое их на листы нужных размеров.

Подготовка основы

Подготовка основы под облицовывание шпоном. Основа под облицовывание должна иметь ровную поверхность, без сучков, смолы, жировых пятен и вырывов волокон. В тех случаях, когда разнотолщинность заготовок не позволяет облицовывать их без выравнивания, заготовки калибруют (выравнивают) по толщине фрезерованием или шлифованием на станках.

Подготовленная поверхность должна быть равномерно матовой и не иметь царапин, задиров, вырывов, потеков клея и других де-

фектов. Процесс подготовки под облицовывание зависит от материалов, применяемых в качестве основы.

Подготовка плит заключается в шлифовании или цинублении поверхностей и оформлении кромок раскладками. Заколы, вырывы волокон заделывают шпатлевкой. Шпатлевку наносят шпателем. Если после высыхания она дает усадку, места проседания шпатлюют вторично.

Шпатлевка должна хорошо сцепляться с основой, иметь незначительную усадку и допускать обработку инструментами без быстрого их затупления при нормальных режимах работы.

Шпатлюют поверхности перед шлифованием и цинублением.

Подготовка под облицовывание деталей из массива древесины заключается в удалении с их поверхности сучков, не допускаемых по техническим условиям под облицовывание, жировых пятен, а также в их выравнивании. Незаделанные на основе вмятины, сучки, заколы служат причиной появления дефектов облицовывания.

Основа и сучок обладают разной степенью усушки. При уменьшении влажности сучок, отличающийся поперечным к основе направлением волокон, будет усыхать меньше и выступать над поверхностью детали. Наоборот, при увеличении влажности основа разбухает больше и торцовая поверхность сучка втягивается в нее, образуя впадину. Поэтому сучки обязательно высверливают, а затем эти места заделывают пробками, направление волокон которых должно совпадать с направлением волокон основы в местах заделок.

Смолу и гниль также необходимо удалять, так как шпон над ними будет отслаиваться.

Заключительная операция при подготовке деталей из массива древесины под облицовывание — шлифование поверхностей или цинубление. Цинублением разрыхляют поверхностный слой древесины, для чего наносят на основу сетку рисок, направленных параллельно ее волокнам или под некоторым углом к ним. В дальнейшем под давлением запрессовки за счет смятия и уплотнения этих выступающих участков поверхность основы и толщина клеевого слоя выравниваются.

Подготавливают под облицовывание сборочные единицы (коробки, рамки), изготовленные из массива древесины, следующим образом. Выходящие на поверхность торцы шипов и щечек проушин, стыки в шиповых соединениях заделывают долевой древесиной.

Чтобы избежать трудоемких ручных работ по заделке торцов и стыков соединений, целесообразно применять в качестве основы древесностружечные плиты, не имеющие торцовых поверхностей.

Подготовка основы под облицовывание пленками и пластиками. Основу под облицовывание пленками и пластиками подготавливают, чтобы получить ровную и равномерно матовую поверхность. На подготовленной поверхности не допускаются царапины, забои, вырывы волокон, следы от ножей и резцов, прошлифовка слоя шпона.

Процесс подготовки заготовок под облицовывание пленками состоит из операций шлифования, шпатлевания или порозаполнения облицовываемых поверхностей, под облицовывание пластиками — из операции шлифования. Если поверхности, облицовываемые пластиками, имеют заколы и вырывы, их заделывают шпатлевкой.

Подготовка шпона

Технологический процесс подготовки строганого шпона для облицовывания широких поверхностей состоит из разметки шпона, его раскроя на полосы и фугования кромок полос, набора и соединения (ребросклеивания) полос в листы нужных размеров. При подготовке лущеного шпона выполняют те же операции, за исключением подбора листов.

Для облицовывания узких поверхностей, например кромок, применяют обычно цельные листы шпона. При подготовке к облицовыванию их раскраивают.

Применяя различные приспособления при раскрое шпона, позволяющие ориентировать пачку шпона относительно режущего инструмента, можно исключать операцию разметки.

Разметка и раскрой шпона. Разметка заключается в нанесении карандашом или цветным мелком на верхнем листе пачки шпона линий по шаблону — лекало.

Перед разметкой пачки шпона подбирают по внешнему виду, качеству и размерам согласно чертежам на изделие. Для облицовывания широких поверхностей отбирают более широкие пачки, для облицовывания узких поверхностей используют пачки меньшей ширины. Назначение пачки отмечают карандашом или мелком на первом листе.

Необходимо разметить листы так, чтобы на лицевых поверхностях изделия был наиболее красивый рисунок.

Шпон размечают с учетом припуска по длине и ширине на обе стороны облицовываемой заготовки. Размер припуска 10–15 мм на сторону.

После разметки пачку шпона раскраивают по нанесенным при разметке линиям сначала в торцовом направлении, а затем в продольном.

Применяемые для раскроя шпона гильотинные ножницы с прижимной балкой обеспечивают чистый и гладкий рез, что позволяет исключить последующую операцию фугования кромок.

Раскрой на ножницах (рис. 114, а) осуществляют следующим образом. Пачку шпона 3 укладывают на стол 5 под нож 1 и выравнивают. Затем нажатием кнопки опускают прижимную балку 2, которая плотно прижимает пачку к столу, выравнивая ее. После этого включают двигатель ножевой траверсы и пачка разрезается ножом. При нажатии второй кнопки прижимная балка поднимает-

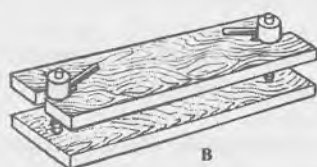
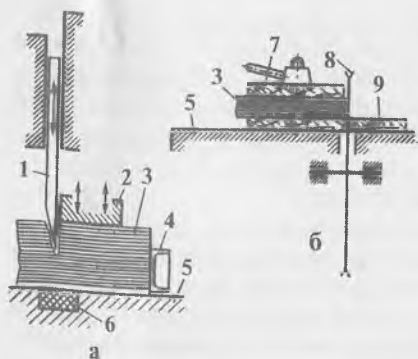
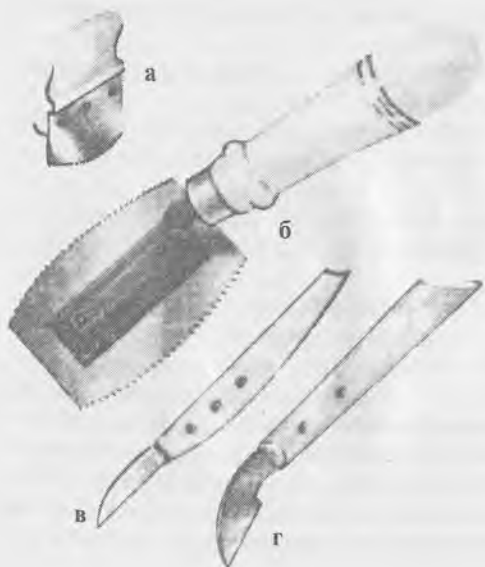


Рис. 114. Схемы раскроя шпона:

а — на гильотинных ножницах;
б — на круглопильном станке; в — зажимное приспособление; 1 — нож; 2 — прижимная балка; 3 — пачка шпона; 4 — упор; 5 — стол; 6 — вкладыш; 7 — зажимное приспособление; 8 — пила; 9 — направляющая линейка



ся, пачку поворачивают и процесс повторяется. Для регулирования размера заготовок шпона по длине применяют упор 4. Под нож кладется вкладыш 6.

Раскраивать пачки по шпону можно на круглопильных станках с ручной подачей.

На круглопильных станках применяют специальные зажимные приспособления (рис. 114, в).

Пачку шпона 3 кладут на нижний брусок приспособления 7 и зажимают в нем эксцентриковым или винтовым зажимом. Затем по направляющей линейке 9, прикрепленной к столу 5, приспособление с пачкой надвигают на вращающуюся пилу 8.

В учебных мастерских раскрой шпона производят по линейке специальными ножами-пилами или ножами-резаками (рис. 115).

При раскрое полосы шпона в пачке не должны смещаться. Если после раскроя между приложенными одна к другой кромками нет просвета (отклонение от прямолинейности допускается не более 0,02 мм на 1000 мм длины полосы), фуговать кромку не требуется. При несоблюдении указанных условий раскrojенные пачки поступают на фугование кромок.

Рис. 115. Ножи для ручного раскроя шпона:

а, б — ножи-пилы; в, г — ножи

Фугование кромок. Кромки фугуют на кромкофуговальных станках. При небольшом объеме работ кромки можно фуговать на фрезерных станках или вручную фуганком.

При фуговании кромок на кромкофуговальных станках (рис. 116) на стол станка 6 укладывают пачку шпона 7 и прижимают пачку шпона к столу прижимной балкой 5. Затем каретка 2 с включенным электродвигателем 3 пилы 8 и фрезы 1 перемещается по направляющей 4. Пила 8 отпиливает край пачки, фреза ее фугует.

При фуговании кромок на фрезерных станках (рис. 117, а) пачку шпона 3 с выровненными кромками кладут между двумя брусками специального приспособления (см. рис. 114, а), зажимают эксцентриковым или другим зажимом. После этого пачку вместе с приспособлением надвигают на вращающуюся фрезу 4 по направляющей линейке или упорному кольцу 5. Обработав одну сторону пачки, аналогично обрабатывают вторую.

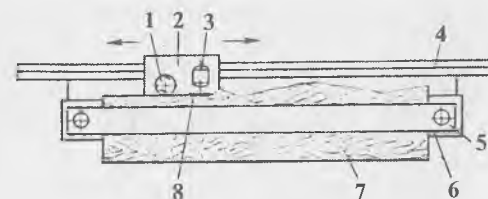


Рис. 116. Схемы фугования кромок шпона на кромкофуговальном станке:

1 — фреза; 2 — каретка; 3 — электродвигатель пилы; 4 — направляющая; 5 — прижимная балка; 6 — стол станка; 7 — пачка шпона; 8 — пила

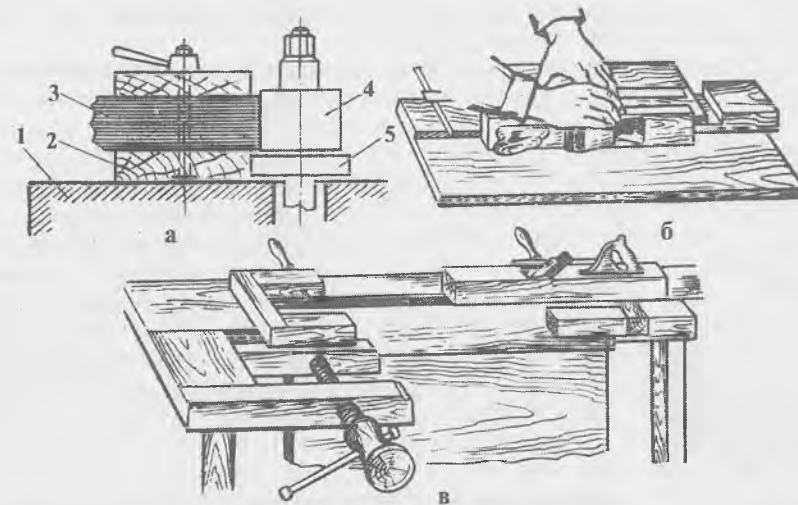


Рис. 117. Схемы фугования кромок:

а — на фрезерном станке; б — вручную фуганком в донце; в — вручную фуганком в струбинах; 1 — стол станка; 2 — приспособление для зажима пачки шпона; 3 — пачка шпона; 4 — фреза; 5 — направляющая линейка или упорное кольцо

Вручную фуганком шпон фугуют пачками толщиной не более 20 мм, уложенными в донце и прижатыми бруском (рис. 117, б) или зажатými в струбцинах (рис. 117, в). Качество фугования проверяют на плоском ровном щите, прижимая одну кромку к другой.

Прифугованные полосы шпона подбирают в листы требуемых размеров.

Набор и ребросклеивание шпона. Для облицовывания больших поверхностей заготовок узкие листы (полосы) шпона подбирают в широкие листы (наборы). Набор может быть простым и фигурным.

Простым набором называют такой, при котором все деланки шпона имеют параллельное направление волокон, одинаковы по цвету, рисунок текстуры располагается симметрично оси набора или осям входящих в него полос.

При простом наборе различают мелкослойный (радиальный) и крупнослойный шпон с резко выраженными годичными слоями, а также правую и левую стороны листа.

Правая (наружная) сторона листа более гладкая и плотная. На левой стороне имеются мелкие разрывы, она более шероховатая на ощупь, чем правая.

Желательно, чтобы лист был наклеен на основу левой стороной. В этом случае листы для облицовывания пластей подбирают, сдвигая отдельные полосы шпона, находящиеся в пачке (рис. 118, а). Однако в этом случае нельзя получить симметричный рисунок, поэтому таким образом можно подбирать только мелкослойный (радиальный) шпон одного цвета.

Для получения симметричного рисунка листы подбирают путем каждой четной или нечетной полосы пачки разворачивают на 180° (рис. 118, б). В этом случае половина листов будет наклеена на основу левой стороной, а половина — правой. Такой способ простого набора рекомендуется для шпона с резко выраженными годичными слоями. При простом наборе полезное использование шпона 1 сорта составляет для твердых лиственных пород не менее 70%, для ценных пород — не менее 75%. Простые наборы для облицовывания рамок показаны на рис. 118, в.

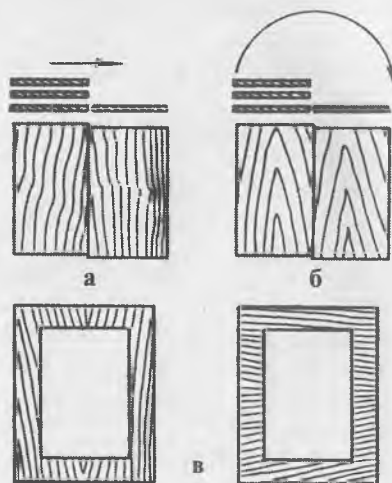


Рис 118. Способы подбора шпона в листы и простые наборы для облицовывания рамок:

а — подбор шпона в листы сдвиганием;
б — то же, разворачиванием; в — простые наборы для облицовывания рамок

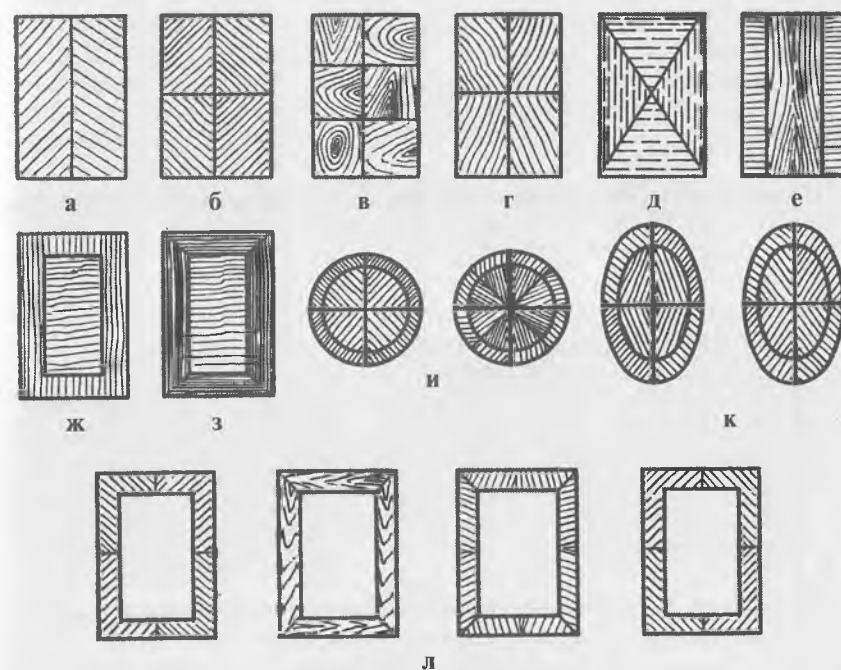


Рис. 119. Фигурные наборы для облицовывания прямоугольных, круглых и овальных плит и рамок:

а — в «елку»; б, г — «крестом»; в — в шашку; д — в «конверт»; е-з — в фриз;
и — в круг; к — в овал; л — в рамку

Фигурным набором называют такой, при котором получаются те или иные геометрические фигуры. Фигурный набор подбирают из отдельных кусков шпона, располагая их соответствующим образом один относительно другого. Фигурные наборы для облицовывания прямоугольных, круглых и овальных плит и рамок показаны на рисунке 119.

На рисунке 120 показана технологическая последовательность подборов шпона в «елку», «крестом» и круглого.

Фигурный набор шпона в «елку» и «крестом» выполняют так. Пачку шпона фугуют с двух сторон, после чего раскраивают по намеченным линиям (рис. 120, а) на деланки 1, 2, 3, 4 и 5. Их располагают в том же порядке, в каком они находились в пачке, укладывая долевыми кромками слева направо (рис. 120, б). Затем листы каждого ряда склеивают в полосы и складывают в пачку в той же последовательности, в какой они находились в кноле. Собранную таким образом пачку фугуют с двух или с одной стороны. Отфугованные полосы располагают попарно, в каждой паре одну из полос разворачивая на 180°. При наборе «крестом» пачку подо-

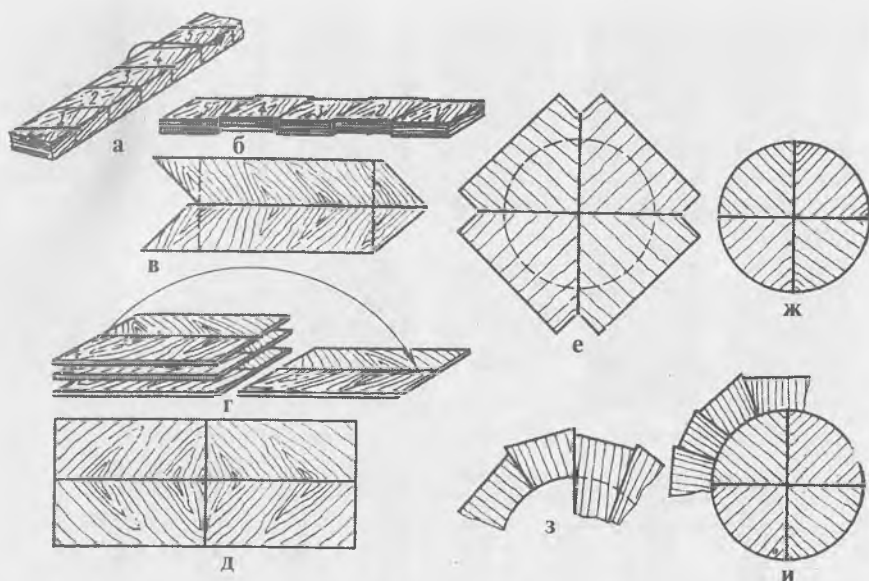


Рис. 120. Технологическая последовательность подборов шпона в «елку», «крестом» и круглого:

а — разметки пачки шпона; б — укладка делянок после раскроя пачки; в — набор в «елку»; г — разворачивание листов набора в «елку»; д — набор «крестом»; е — заготовка для круга; ж — обрезка заготовки; з — заготовка фриза; и — обкладка круга фризом; 1—5 — делянки

бранных в «елку» листов разрезают поперек по линиям, показанным на рис. 120, в. Далее листы разворачивают на 180° (рис. 120, г) и склеивают, получая набор «крестом» (рис. 120, д).

При подборе круглого набора сначала делают заготовку для круга (рис. 120, е) с припуском на обрезку, которую выполняют ножом или циркулем. При обрезке циркулем вместо карандаша вставляют нож, а под ножку циркуля приклеивают пластинку из фанеры, чтобы не испортить набор. После обрезки получается круглая заготовка (рис. 120, ж). Затем формируют заготовку для фриза (рис. 120, з) и обкладывают круг фризом (рис. 120, и).

Для облицовывания столярно-мебельных изделий применяют также мозаичные наборы, выполненные из кусочков шпона разных пород или цвета.

При мозаичном наборе элементы мозаики врезают в простой набор шпона, который является фоновым листом, закрепляют клеевой лентой и вместе с фоном наклеивают на облицовываемую поверхность основы, например дверки. После зачистки и отделки на дверке сохраняется полученный набор (рис. 121, а). Последовательность выполнения мозаичных наборов следующая.

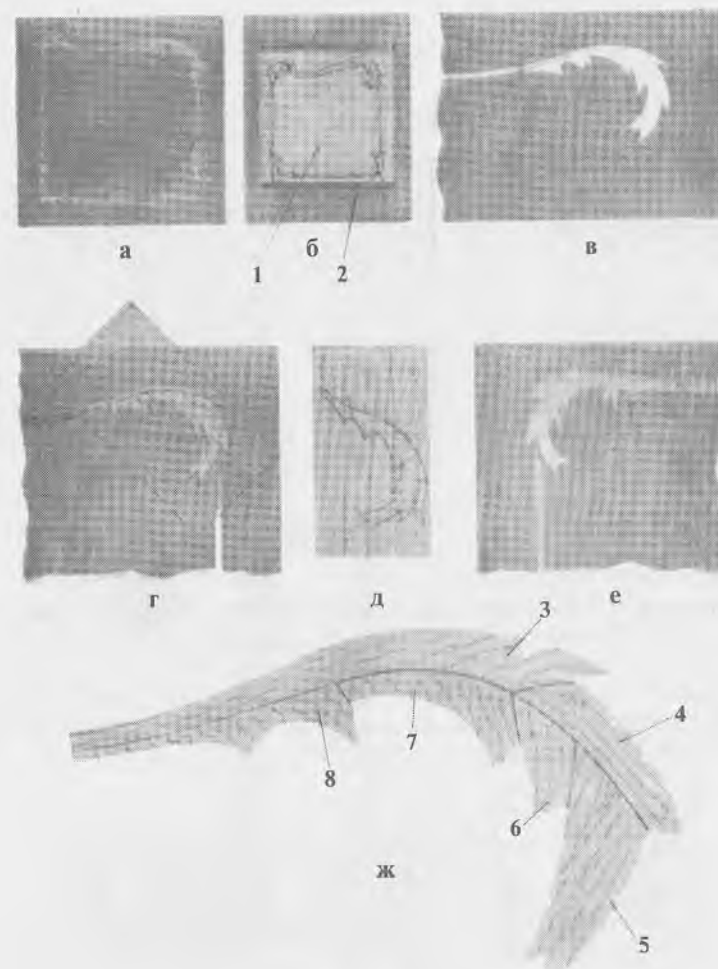


Рис. 121. Мозаичный набор шпона:

а — общий вид; б-е — последовательность выполнения набора; ж — вариант наборной вставки; 1 — калька; 2 — клеевая лента; 3-8 — последовательность выполнения наборной вставки

На кальку наносят рисунок набора в натуральную величину. Кальку 1 рисунком накладывают на внутреннюю сторону (которую впоследствии наклеивают на основу) фонового листа и прикрепляют кальку к шпону полосками клеевой ленты 2 (рис. 121, б).

Затем по кальке вырезают часть рисунка, прорезая ножом (см. рис. 115, в) кальку и шпон фонового листа одновременно. Нож держат строго вертикально. Удалив вырезанную часть, получают гнездо для последующей вставки (рис. 121, в).

С лицевой стороны фонового листа подкладывают лист шпона, предназначенный для вставки, и находят нужное положение листа, при котором текстура вставки и фонового листа соответствует проекту. По контуру гнезда делают на вставке неглубокий надрез ножом (рис. 121, г). Вынув лист шпона по намеченному надрезу, вырезают вставку (рис. 121, д) и вставляют ее в гнездо фонового листа с лицевой стороны, предварительно передвинув его (рис. 121, е). Места стыков фонового листа и вставки проклеивают клеевой лентой.

В приведенном примере в фоновый лист из шпона ореха врезают целные вставки из шпона светлых пород древесины. Для таких вставок подбирают древесину без ярко выраженного рисунка, с едва заметной текстурой (клен, береза, груша). Если для вставок применять шпон с ярко выраженной текстурой древесины (красное дерево), то вставки следует делать наборными (рис. 121, ж). Такую вставку врезают в фоновый лист последовательно. Сначала врезают вставку 3, затем вставки 4–8.

Ребросклеивание шпона в листы при простых наборах на предприятиях производят на ребросклеивающих станках термопластичной клеевой нитью толщиной 0,3–0,35 мм (рис. 122).

Пару соединяемых полос шпона 1 подают в станок так, что кромки их плотно прилегают одна к другой. На края полос накладывают зигзагами разогретую нить, которая сматывается с бобины 3. Вместе с нитью шпон поступает под ролик 2, который расплющивает нить. Скорость подачи шпона 20–30 м/мин, клеевой нити — 15–20 м/мин. Соединенный таким образом шпон наклеивают на основу нитью внутрь.

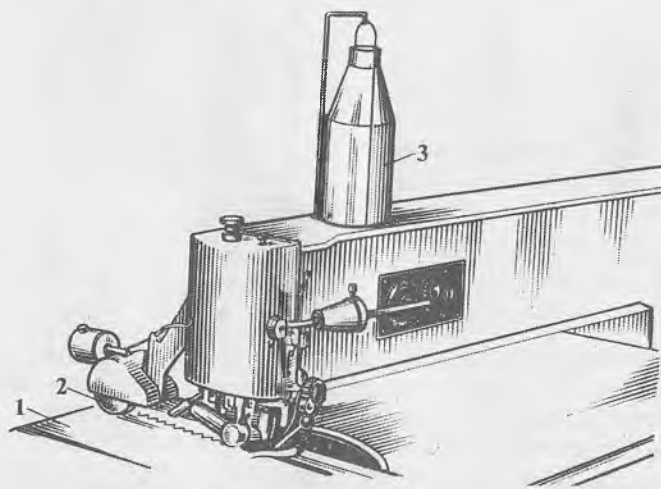


Рис. 122. Ребросклеивание шпона на станке клеевой нитью:

1 — полосы шпона; 2 — прижимный ролик; 3 — бобина с нитью

На предприятиях с небольшим объемом облицовочных работ, в учебных мастерских, а также при мозаичных наборах шпона применяют ручные способы склеивания. Полосы шпона раскладывают на рабочем столе и подбирают по текстуре. Лево́й рукой плотно прижимают две соседние полосы, а правой поперек fugи накладывают кусочки клеевой ленты с интервалом 20–50 мм в зависимости от качества шпона. После этого полосы шпона проклеивают сверху полосой клеевой ленты и прикатывают ее специальным молоточком с вращающимся рифленным валиком (рис. 123, а).

Для удобства пользования клеевой лентой бобину устанавливают в приспособление (рис. 123, б). Лента, сматываясь с бобины, увлажняется губкой 2, смоченной водой.

При ручной наклейке клеевой ленты удобно пользоваться специальными металлическими или пластмассовыми приспособлениями (рис. 123, в, г), состоящими из корпуса, на оси которого

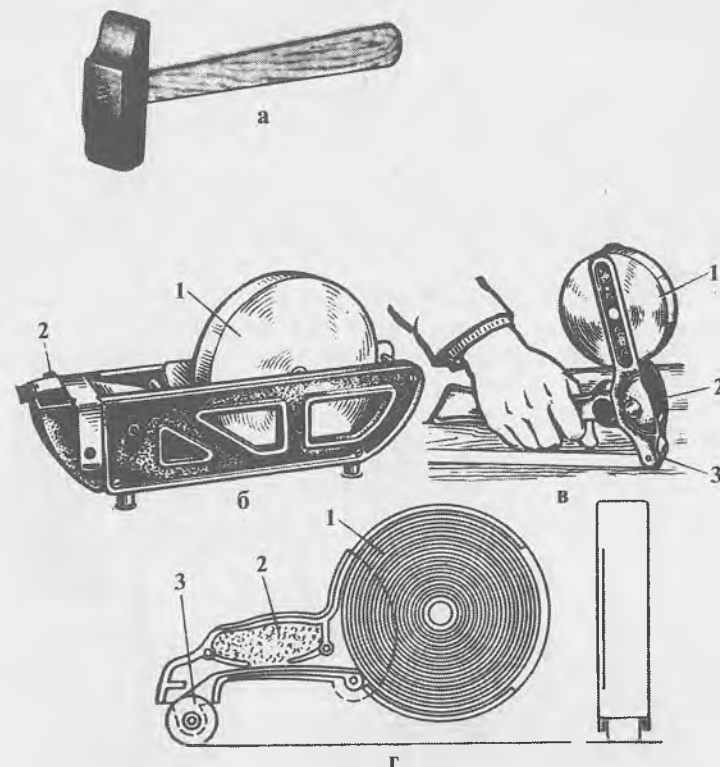


Рис. 123. Инструменты и приспособления для наклеивания клеевой ленты:

а — молоточек с рифленным валиком; б — приспособление для установки бобины клеевой ленты; в, г — приспособление для заклеивания клеевой ленты;

1 — бобина; 2 — губка с водой; 3 — резиновый валик

находится бобина 1 клеевой ленты и смоченная водой губка 2. Конец ленты сходит с резинового валика 3. При прокатывании валиком вдоль фуги (места соединения соседних прифугованных листов шпона) лента сматывается с бобины, увлажняется губкой и придавливается валиком к шпону.

Клеевую ленту можно изготовить из плотной тонкой бумаги массой не более 45 г/м². На одну сторону бумаги наносят клеевой раствор, состоящий из трех весовых частей жидкого глиятинового клея и одной весовой части глицерина. После высыхания лист бумаги ножом разрезают на полосы шириной 15–20 мм. Перед приклеиванием ленту смачивают водой.

В наборах шпона допускаются пороки древесины, не превышающие норм, указанных в технических требованиях на столярно-мебельные изделия.

Подобранные и сформированные наборы шпона маркируют, складывают на стеллажи в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении и передают на облицовывание по мере надобности.

Облицовывание шпоном впритирку и в винтовых приспособлениях

Облицовывание впритирку выполняют притирочным молотком без подогрева (рис. 124, а) и с электроподогревом (рис. 124, б). Для подогрева клеевого слоя в процессе притирки пользуются также электроутюгом.

Облицовывание впритирку заключается в следующем. На основу с нанесенным глиятиновым клеем накладывают шпон и притирают сверху притирочным молотком (рис. 124, в). Притирочный молоток

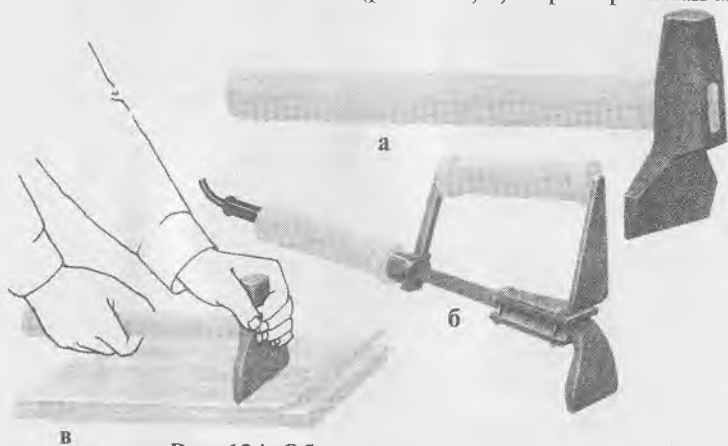


Рис. 124. Облицовывание впритирку:

а — притирочный молоток без подогрева; б — то же, с подогревом;
в — притирка шпона

должен двигаться в направлении вдоль волокон шпона и от середины листа к его краям, чтобы удалить (выдавить) излишки клея. Для предохранения шпона от закручивания во время притирки его лицевую сторону увлажняют теплой водой.

При облицовывании впритирку широких поверхностей предварительного фугования кромок листов шпона и стяжки не требуется. Сначала клей наносят только на ту площадь облицовываемой поверхности, которую покрывают первым наклеиваемым листом. Затем, притерев первый лист, смазывают клеем участок поверхности под второй лист. Второй лист накладывают внахлестку на первый и притирают по всей площади (рис. 125, а).

После этого ножом по линейке прорезают наложенные одна на другую кромок шпона (рис. 125, б). Слегка приподняв кромку верхнего листа, удаляют обрезанную кромку нижнего (рис. 125, в) и выполняют окончательную притирку. Во избежание расхождения шва между листами шпона при высыхании его временно скрепляют клеевой лентой. Таким же образом притирают и последующие листы шпона.

Чтобы в процессе притирки молотком без подогрева клей не застудневал, его подогревают утюгом; увлажнив водой наложенный на основу шпон, по нему проводят горячим утюгом, подогревая таким образом клей.

Облицовывать впритирку неширокие кромок поверхности можно клеем ПВА. На основу с нанесенным клеем накладывают шпон и притирают нагретым утюгом медленными движениями, чтобы прогреть клей до нужной температуры через шпон. Время прогрева определяют экспериментально.

Облицовывание в винтовых приспособлениях. В основу современной технологии облицовывания положен способ запрессовки. Сжатие винтами — простейший вид запрессовки. Для облицовывания можно использовать хомутовые и столярные струбцины, цвинги.

Запрессовка в хомутовых струбцинах применяется для облицовывания больших поверхностей плит, в столярных струбцинах — небольших заготовок и криволинейных поверхностей, в цвингах — кромок.

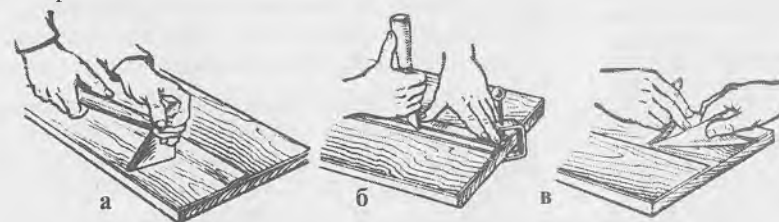


Рис. 125. Облицовывание широких поверхностей впритирку без предварительной стяжки шпона:

а — притирка второй полосы шпона; б — прорезка кромок; в — удаление срезов

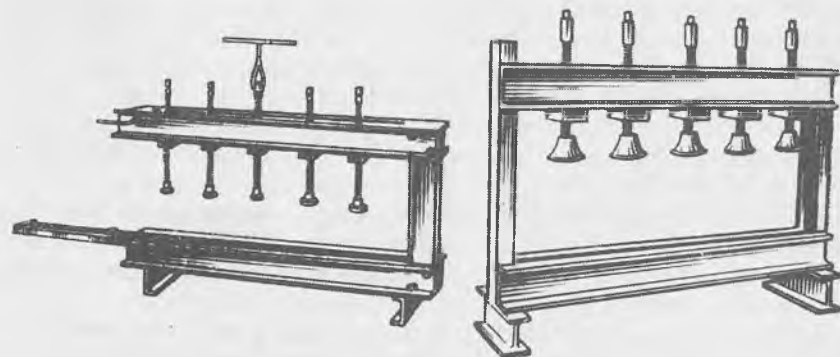


Рис. 126. Хомутовые струбины

Облицовывание в винтовых приспособлениях в один слой выполняют за один прием, а двухслойные — за два приема: сначала наклеивают на обе стороны основы черновые облицовки (лучший шпон), выдерживают деталь до полного высыхания, затем подготавливают ее под лицевое облицовывание обычным способом и наклеивают на черновые облицовки строганный шпон.

Хомутовые струбины (рис. 126) представляют собой прямоугольную металлическую раму с винтами в верхней балке. Для удобства загрузки боковая стойка струбины может быть откидываемой.

Технологический процесс облицовывания в хомутовых струбинах состоит в следующем. Подняв винты струбины, устанавливают на одном уровне нижние опорные балки и на них укладывают

цулагу (плиту), размеры которой по длине и ширине должны быть несколько больше размеров облицовываемых плит. Потом наносят клей на обе стороны плиты и накрывают их облицовками из шпона. На цулагу кладут металлическую подогретую прокладку, на нее сформированный пакет, который накрывают второй прокладкой. Схема формирования пакета показана на рис. 127, а. Затем подготавливают другой пакет и т. д. до полного формирования пачки. Стопу уложен-

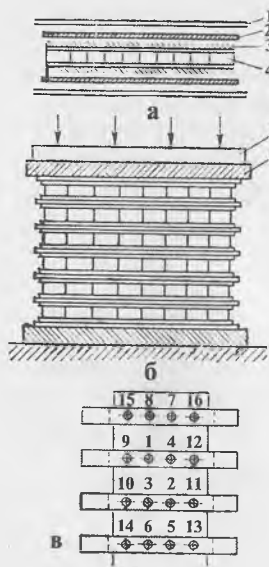


Рис. 127. Технологическая последовательность облицовывания в хомутовых струбинах:

а — схема формирования пакетов; б — стопка сформированных пакетов после загрузки в хомутовые струбины; в — порядок заворачивания винтов хомутовых струбин; 1 — металлическая прокладка; 2 — облицовка; 3 — клеевой слой; 4 — основа; 5 — брусок; 6 — цулага

ных пакетов накрывают второй цулагой 6, поверх нее под каждый поперечный ряд винтов накладывают бруски 5 и приступают к заворачиванию винтов.

Схема сформированной стопы пакетов показана на рис. 127, б. Необходимо следить за тем, чтобы в стопе все пакеты располагались точно один над другим, без свесов, иначе на краях заготовок шпон не приклеится.

Заворачивают винты, начиная с середины, и постепенно переходят к краям, чтобы обеспечить свободный выход излишка клея. Хомутовые струбины устанавливают на расстоянии 300—100 мм одна от другой в зависимости от толщины (45—60 мм) применяемых цулаг. Цулаги должны быть ровными и плоскими. Последовательность заворачивания винтов показана цифрами на рис. 127, в.

Для облицовывания криволинейных поверхностей применяют приспособления с жесткими контрпрофильными цулагами, сыпучими цулагами, гибкими лентами.

Приспособления с контрпрофильными жесткими цулагами используют для облицовывания поверхностей, криволинейных только в одном направлении и если эти поверхности имеют неглубокий и плавный профиль.

На рисунке 128, а показана схема облицовывания криволинейной поверхности детали в приспособ-

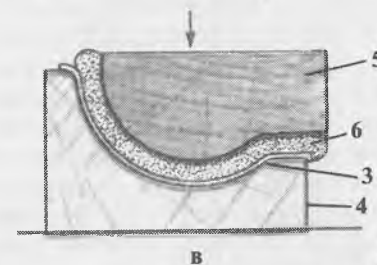
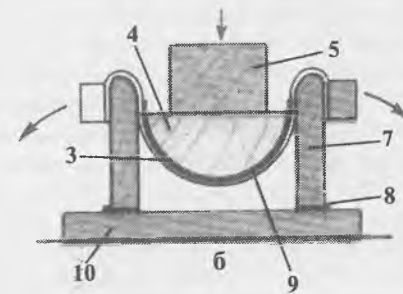
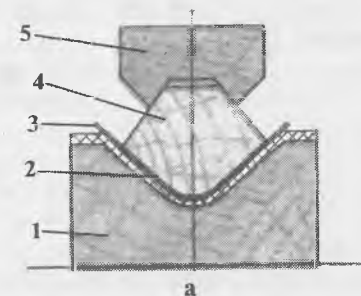


Рис. 128. Облицовывание криволинейных поверхностей в приспособлениях:

а — с жесткой цулагой; б, г — с гибкой лентой; в — с сыпучей цулагой; 1 — жесткая цулага; 2 — прокладка; 3 — облицовка; 4 — облицовываемая заготовка; 5 — прижимные бруски; 6 — сыпучая цулага; 7 — откидные бруски; 8 — петли; 9 — лента; 10 — основание

лении с жесткой контрпрофильной цулагой. Приспособление состоит из жесткой цулаги 1 с профилем, обратным профилю облицовываемой поверхности, и верхнего прижимного бруска 5, через который передается давление на облицовываемую заготовку.

Для более точного совпадения облицовываемой поверхности с поверхностью контрпрофильной цулаги последнюю покрывают листовой резиновой прокладкой 2.

Процесс облицовывания заключается в следующем. На контрпрофильную цулагу укладывают лист облицовочного шпона. Заготовку 4 с нанесенным на нее клеем укладывают на облицовку 3 так, чтобы облицовываемая поверхность опиралась на соответствующую ей контрпрофильную поверхность цулаги. Собранный таким образом пакет запрессовывают. Для предохранения цулаги от загрязнения, а также для предотвращения приклеивания заготовки к цулаге в случае просачивания клея между шпоном и цулагой прокладывают лист бумаги.

При применении приспособлений с жесткими контрпрофильными цулагами для каждого профиля необходимо иметь отдельную цулагу, что связано с дополнительными затратами труда и материалов. Эти недостатки в значительной степени устраняются при использовании приспособлений с гибкими лентами, показанными на рисунке 128, б. Приспособление состоит из основания 10, к которому с помощью петель 8 прикреплены откидные бруски 7 с гибкой лентой 9 из парусины, брезента, прорезиненного ремня. Откинув бруски, на ленту укладывают облицовку 3 и заготовку 4 с нанесенным на нее клеем. Сверху устанавливают прижимный брусок 5. Приспособление с гибкой лентой, прикрепленной на откидных брусках, удобно для облицовывания шпоном вдоль и поперек волокон облицовываемой заготовки.

При облицовывании сложных криволинейных поверхностей с объемными профилями применяют сыпучие цулаги, представляющие собой мешок с просеянным речным песком. Мешок наполняют песком несколько больше чем наполовину и зашивают. После этого мешок кладут на стол, разравнивают в нем песок и прошивают (простегивают) крепким шнуром в поперечном и продольном направлениях. Получается плоская песчаная цулага. Размеры сыпучих цулуг зависят от размеров облицовываемых заготовок.

Облицовывание с помощью песчаных сыпучих цулуг проводят в следующем порядке (128, е). На облицовываемую заготовку 4 наносят клей, накладывают облицовку 3 и слегка притирают рукой. Затем облицовку прикрывают листом бумаги и накладывают сыпучую цулагу 6, при необходимости предварительно подогретую. На сыпучую цулагу кладут прижимный контрпрофильный брусок 5 и сжимают струбцинами. Очень точной подгонки контрпрофильного бруска к профилю облицовываемой заготовки не требуется, так как песок заполняет все свободное пространство.

Приспособления с гибкими лентами широко применяют при облицовывании кромок плит, углы которых имеют закругления (рис. 128, г). Внутри контура, образованного лентой 12, вкладывают полосу облицовки из шпона и подлежащую облицовыванию плиту 15. Чтобы облицовка плотно прилегала к закругленным кромкам плиты, ленту натягивают с помощью винтового механизма, действующего от руки. Затем через прижимные бруски цвингами создают необходимое давление на трех прямолинейных кромках.

Поверхности облицовывают в винтовых приспособлениях холодным способом карбамидными, глютиновыми клеями и поливинилацетатной дисперсией, а также глютиновыми клеями методом нагрева клеевого слоя за счет теплоты, аккумулированной в прокладках или сыпучих цулагах. Прокладки или сыпучие цулаги нагревают до 80°C, время общей выдержки 8–30 мин, выдержка под давлением 2–4 ч. Температура воздуха в помещении при облицовывании глютиновыми клеями должна быть не менее 25°C.

Давление при завинчивании винтов вручную определяют на основе опытных запрессовок. После выдержки под давлением облицованных заготовок снимают свесы шпона и клеевую ленту. Выступающий за кромки заготовок шпон срезают стамеской, резцами (рис. 129, а) или специальным приспособлением (рис. 129, б), состоящим из ручки 2, резца 1 и скобы 3. Клеевую ленту, смочив ее, снимают (соскабливают) стамеской или циклей.

Заготовки после снятия с них свесов и клеевой ленты выдерживают в условиях цеха и передают на дальнейшую обработку.

Облицовывание в прессах и станках

Облицовывание шпоном. Для облицовывания пластей заготовок (плит, щитов) применяют одноэтажные гидравлические прессы

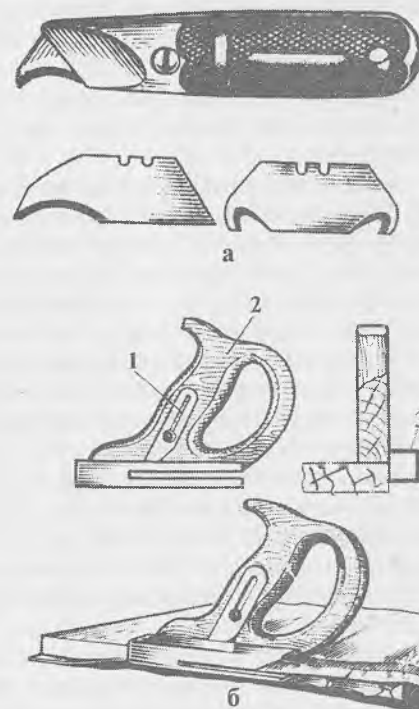


Рис. 129. Резцы (а) и приспособление (б) для снятия свесов шпона в заготовках после их облицовывания:

1 — резец; 2 — ручка; 3 — скоба

со встроенными загрузочно-разгрузочными устройствами, двухэтажный гидравлический пресс с обогреваемыми электричеством плитами ПГЭ-7М.

Для облицовывания криволинейных поверхностей и кромок применяют пневматические, вакуумные и других конструкций станки и прессы.

Для облицовывания пластей наиболее эффективны одноэтажные проходные прессы со встроенными загрузочно-разгрузочными устройствами. Они не требуют наличия глубоких фундаментов, легко встраиваются в поточные линии простой конструкции. На рис. 130, а показана линия для облицовывания заготовок на базе одноэтажного гидравлического пресса.

Линию обслуживают трое рабочих: один наносит клей на заготовки, двое формируют пакеты. Станина пресса 6 представляет собой жесткую сварную конструкцию, обеспечивающую равномерное распределение рабочего усилия на всю поверхность плит пресса. Верхняя плита пресса закреплена неподвижно на станине, нижняя поднимается гидравлическими цилиндрами. Плиты изготовлены из массивной стали и имеют каналы для обогрева паром или горячей водой, подаваемой по телескопическим трубопроводам. Температуру плит контролируют дистанционным термометром. К обеим плитам прикреплены прокладки из листа алюминиевого сплава, которые после износа заменяют новыми.

Ленточный конвейер-загрузчик 4 установлен на четырехколесной тележке, два колеса которой ведущие. Тележка перемещается по направляющим. Ведущие колеса тележки и лента приводятся в движение электродвигателями через редукторы.

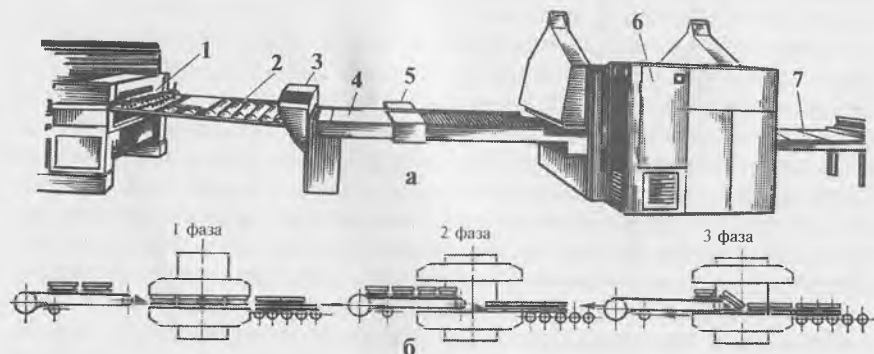


Рис. 130. Линия для облицовывания заготовок на базе одноэтажного гидравлического пресса:

а — общий вид; б — схема работы конвейера-загрузчика; 1 — клеенаносящий станок; 2 — передающий дисковый стол; 3, 5 — полки; 4 — конвейер-загрузчик; 6 — пресс; 7 — разгрузочный конвейер

Передняя балка корпуса тележки имеет наклонный участок, по которому пакеты при загрузке плавно сползают с ленты на нижнюю плиту пресса. Для очистки плит пресса от приставшего клея на передней балке тележки сверху и снизу поперек ленты установлены линейки, обтянутые фетром.

Разгрузочный конвейер 7 состоит из большого количества узких роликов, которые свободно вращаются на осях, закрепленных в ребрах несущей рамы. Чтобы предотвратить повреждение изделий, наружную поверхность роликов покрывают мягкой пластмассой.

Порядок работы на линии следующий. Подлежащие облицовыванию заготовки подают в клеенаносящий станок 1 и наносят на заготовки карбамидный клей горячего отверждения. По выходе из клеенаносящего станка заготовки поступают на передающий стол 2, с которого их снимают при формировании пакетов. Запас облицовки находится на двух расположенных поперек конвейера-загрузчика полках 3 и 5, одну из которых в зависимости от размеров изделий можно перемещать вдоль конвейера-загрузчика.

Работа конвейера-загрузчика протекает в три фазы (рис. 130, б).

1 фаза. Пакеты формируют непосредственно на конвейерной ленте, которую по мере заполнения перемещают по направлению к прессу. Привод ленты включают, нажав ногой на первую педаль выключателя.

2 фаза. После заполнения ленты пакетами, если технологическая выдержка загруженных ранее в пресс пакетов закончилась и плиты разомкнулись, нажимают вторую педаль выключателя. Конвейер-разгрузчик въезжает в проем пресса и одновременно выталкивает облицованные заготовки на разгрузочный роликовый конвейер. При этом конвейерная лента остается неподвижной относительно корпуса тележки.

3 фаза. Дойдя до крайнего положения, тележка загрузчика автоматически изменяет направление движения на обратное. Одновременно включается привод конвейерной ленты, на которой лежат пакеты, и она начинает перемещаться вперед со скоростью, равной скорости отхода тележки от пресса загрузчика. В результате пакеты постепенно сходят с ленты и плавно опускаются на плиту пресса.

Система автоматического управления и блокировки линии гарантирует невозможность перемещения тележки загрузчика при закрытом прессе и невозможность закрытия пресса при движении тележки. Как только загрузчик выходит за пределы пресса и останавливается, автоматически смыкаются плиты пресса и устанавливается необходимое давление масла в цилиндрах. Режимы облицовывания плит в однопролетных прессах карбамидным клеем горячего отверждения:

Время от момента нанесения клея до загрузки пакетов в пресс, мин, не более

20—30

Время от начала загрузки пакетов в пресс до установления полного давления, с, не более	30
Время прессования, с, при температуре нагрева плит, °С:	
130–135	30–35
145–150	25–30
Удельное давление прессования, МПа	0,4–1

Двухэтажные гидравлические прессы ПГЭ-7М применяют для оборудования экспериментальных мастерских, предприятий по изготовлению нестандартной мебели, учебных мастерских.

Станина пресса (рис. 131) представляет собой сварную конструкцию, состоящую из двух рам 2, соединенных между собой. В нижней части пресса установлено восемь гидроцилиндров 1, в верхней части подвешена верхняя нагревательная плита 7. Средняя нагревательная плита 8 свободно лежит на упорах, прикрепленных к стойкам пресса. На цилиндрах пресса находится стол 10, к которому крепится нижняя нагревательная плита 9. Внутри нагревательных плит в продольном направлении расположены электронагреватели, обеспечивающие равномерный нагрев плит. Выводы электронагревателей сделаны в сторону электрошкафа 5, расположенного справа от пресса. Нагревательные плиты соединены с датчиком термосигнализатора 4, регулирующего температуру. На лицевой стороне электрошкафа кроме термосигнализатора установлены манометр 3, график 6 зависимости манометрического давления в цилиндрах пресса от площади деталей, кнопки управления.

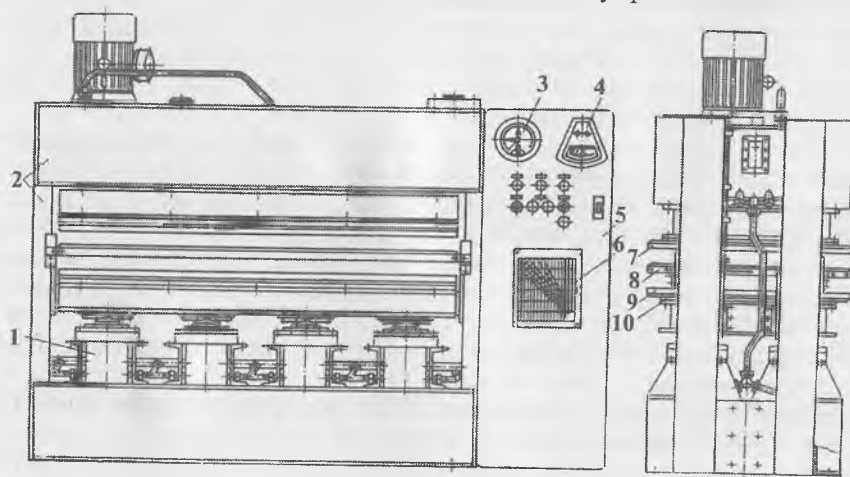


Рис. 131. Гидравлический пресс ПГЭ-7М:

1 — гидроцилиндр; 2 — рамы; 3 — манометр; 4 — термосигнализатор; 5 — электрошкаф; 6 — график; 7 — верхняя плита; 8 — средняя плита; 9 — нижняя плита; 10 — стол

Поступающие на прессование пакеты формируются по схеме: алюминиевая прокладка, облицовка, основа с нанесенным на нее клеем, облицовка, алюминиевая прокладка. После загрузки пакетов в пресс, плиты которого предварительно разогревают до температуры, указанной в режимах облицовывания, нажимают на кнопку «Вверх». Включаются гидросистемы пресса, и поднимается нижняя плита. В процессе подъема лежащий на нижней плите пакет поднимает среднюю плиту. Пакет, лежащий на средней плите, прижимается к верхней плите.

После сжатия пакетов в пролетах пресса нажатием кнопки «Стоп» останавливают подъем плит и производят технологическую выдержку. После выдержки нажатием на кнопку «Вниз» подается команда на опускание плит.

Прессом можно управлять и в автоматическом режиме.

Гидравлическое давление в цилиндрах пресса определяют следующим образом. Силу пресса вычисляют по формуле

$$F = pS,$$

где F — сила пресса, Н; S — общая площадь пластей заготовок, облицовываемых в одном этаже пресса (считая по одной стороне заготовок), см²; p — необходимое давление запрессовки, регламентируемое режимом облицовывания, Па.

Вычислив силу пресса, определяют необходимое гидравлическое давление в цилиндрах пресса по формуле

$$p_{зд} = (F/S) K,$$

где $p_{зд}$ — необходимое гидравлическое давление в цилиндрах пресса, Па; F — усилие пресса, Н; K — коэффициент, учитывающий массу подвижных плит пресса и трение (практически $K = 1,1$); S — общая площадь плунжеров пресса, см², которая равна $n\pi d^2/4$, где d — диаметр плунжера, см; n — число плунжеров.

Пользуясь приведенными выше формулами, определяют по манометру давление в соответствии с заданным режимом облицовывания для каждой площади заготовок, и на основании этих данных составляют графики, которые вывешивают на пульте управления пресса.

Зная площадь облицовываемых заготовок в одном этаже и необходимое давление, по графику определяют нужное манометрическое давление пресса. Режимы облицовывания плит в прессах ПГЭ-7М карбамидными клеями горячего отверждения:

Время от момента нанесения клея до загрузки пакетов в пресс, мин, не более	20–30
Время от начала загрузки пакетов в пресс до установления полного давления, мин, не более	1,5

Температура металлических прокладок при формировании пакета, °С, не более

30

Время прессования, мин, при температуре плит, °С:

100–120

3–4

130–140

2

Удельное давление прессования, МПа

0,5–1,0

Прямолинейные кромки облицовывают на позиционных (ваймах) и автоматических станках. Криволинейные кромки и профили большой кривизны облицовывают в ваймах, применяя кондуктивный способ нагрева клея от электронагревателей. Для создания рабочего давления при прессовании используют пневматические поршневые и камерные приводы. Схемы облицовывания в пневматических ваймах с электронагревателями показаны на рис. 132.

Электронагреватели в зависимости от конструкции бывают жесткие и гибкие. Форма рабочей поверхности жестких электронагревателей соответствует форме облицовываемой заготовки. Жесткими нагревателями пользуются для обогрева плоских, а также криволинейных в поперечном сечении (с профилем небольшой кривизны) поверхностей. В качестве нагревательных элементов применяют проволоочные спирали и сплошные ленты сопротивления.

Гибкие электронагреватели принимают форму поверхности заготовки в процессе облицовывания. Ими пользуются при облицовывании криволинейных в поперечном сечении поверхностей с профилем большой кривизны, а также криволинейных по контуру (по длине) узких поверхностей (кромки).

Гибкие электронагреватели бывают в виде сплошной металлической ленты или секционные, выполненные из зигзагообразно уложенной ленты сопротивления, которая оклеена с двух сторон электроизоляционными слоями и заключена в гибкие защитные рубашки из тонкого листа алюминиевого сплава.

Сплошные ленточные электронагреватели обычно устанавливают в приспособлении так, чтобы рабочая поверхность ленты была открыта и в процессе облицовывания контактировала с облицовываемой поверхностью, а нерабочая сторона ленты примыкала к теплоизолирующей прокладке на упругом основании. Иногда для компенсации неровностей облицовываемой поверхности на рабочую поверхность ленты закладывают листовую теплоустойчивую резину.

На рис. 133 показана универсальная двусторонняя вайма для облицовывания прямолинейных кромок плит. На противоположных сторонах несущего каркаса 1 смонтированы рабочие механизмы ваймы — пневматические цилиндры 4 с прижимами 3 и кранами управления 5 — и неподвижная опорная балка-электронагреватель 2. Чтобы улучшить условия работы на вайме и сократить ее габаритные размеры, рабочие стороны каркаса установлены с наклоном 75° к горизонту. Пневматические цилиндры легко переставляют-

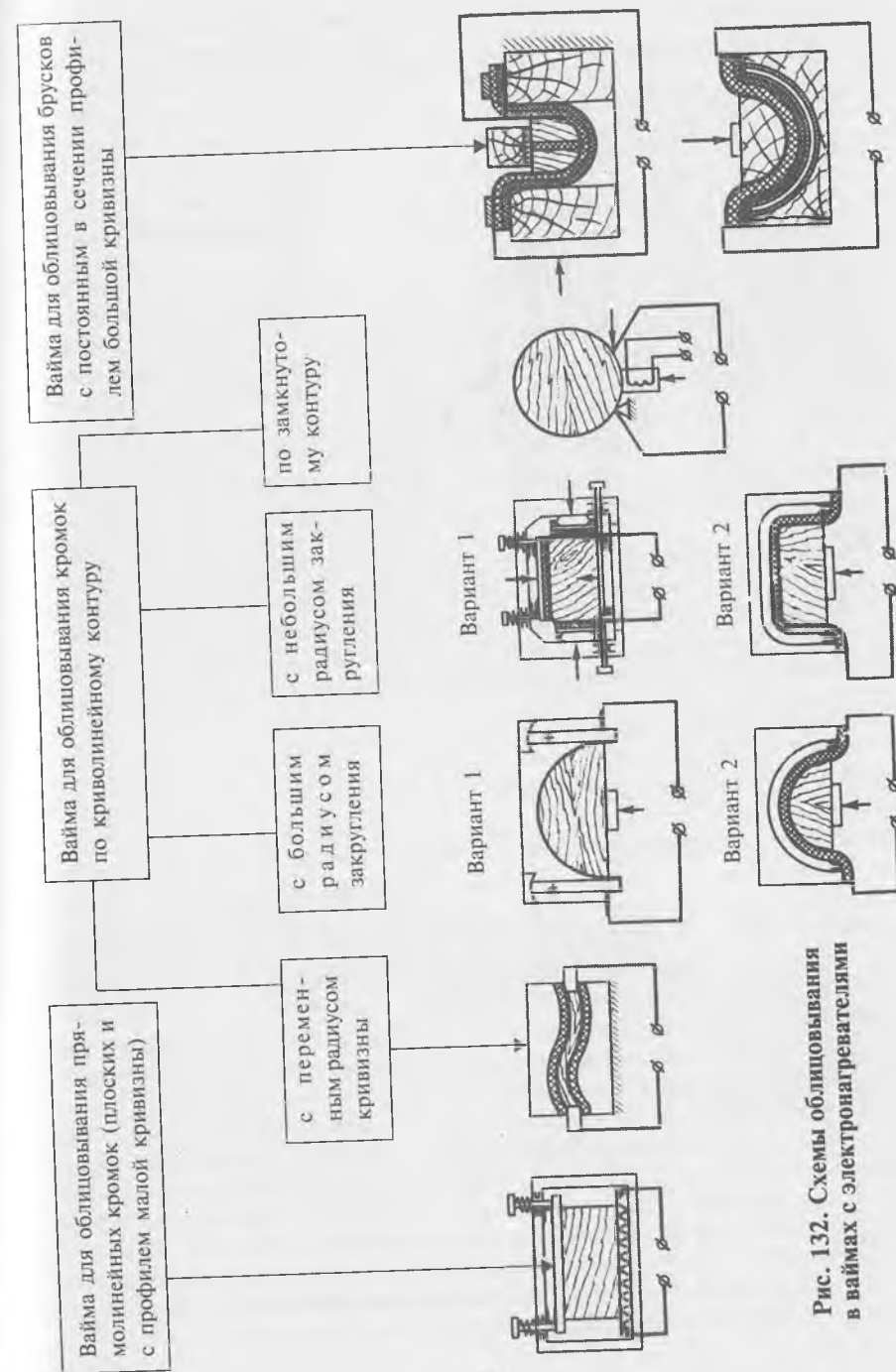


Рис. 132. Схемы облицовывания в ваймах с электронагревателями

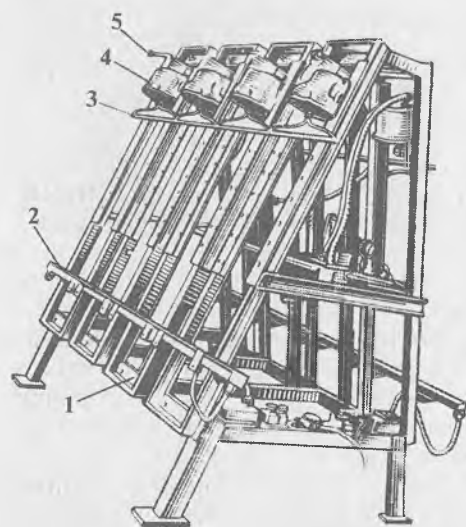


Рис. 133. Универсальная двусторонняя пневматическая вайма с электронагревателем для облицовывания кромок плит:
1 — каркас; 2 — балка-электронагреватель; 3 — прижим;
4 — пневматический цилиндр;
5 — кран управления

ся по высоте. Они могут включаться каждый в отдельности, группами, а также все одновременно. Такое управление пневматическими цилиндрами позволяет использовать вайму для облицовывания кромок как одной длинной заготовки, так и нескольких небольших заготовок. В вайме предусмотрен

жесткий электронагреватель со спиральным элементом, но может быть применен и гибкий на упругой прокладке для облицовывания криволинейных кромок. Режимы облицовывания кромок и криволинейных поверхностей в ваймах с электронагревателями карбамидными клеями горячего отверждения:

Время от момента нанесения клея до загрузки заготовок в вайму, мин, не более	30
Время от начала загрузки заготовок в вайму до установления давления, мин, не более	45
Выдержка под давлением, мин, при температуре °С:	
100—120	3—4
130—140	2
Удельное давление для нагревателей, МПа:	
жестких	0,6—1,0
гибких	0,3—0,5

Облицовывание кромок на автоматических станках выполняется как проходная операция. Для облицовывания применяют станок, в котором установлен специальный магазин для укладывания и подачи полос шпона. Станки встраивают в линию, на которой кроме облицовывания кромок выполняются следующие операции: обработка плит в размер, срезание свесов шпона и шлифование облицованных кромок. При облицовывании на стол магазина станка укладывают пачку полос шпона.

Заготовки с кривизной в двух плоскостях можно облицовывать методом эластичной передачи давления, аналогичным методу склеивания заготовок из шпона.

Облицовывание пластиками. В производстве кухонной мебели пластиками облицовывают пласти и кромки плит. Для облицовывания пластей применяют декоративный бумажно-слоистый листовой пластик толщиной 0,8—1,0 мм, для облицовывания кромок — рулонный пластик толщиной 0,4—0,6 мм.

Пласти облицовывают в гидравлических прессах с обогреваемыми плитами и в прессах без подогрева карбамидными клеями, модифицированными латексом или клеем ПВА, казеиновыми клеями и др.

Пластики следует приклеивать к основе так, чтобы не повредить их лицевую поверхность, т. е. чтобы не происходило потускнения глянца и смятия поверхности. Для этого пластики приклеивают при относительно низких давлениях (0,3—1 МПа) и низких температурах (60—70 °С). Время выдержки в прессах при горячем способе склеивания модифицированными клеями на основе карбамидных смол и клеем ПВА 8—10 мин.

Наибольшее распространение получил холодный способ приклеивания пластика в одноэтажных гидравлических или механических прессах, встраиваемых в линии (рис. 134). Заготовки 6 с роликового конвейера 5 подаются в клеенаносящий станок 4. Сформированные на тележке пакеты стопой 3 подаются в пресс 2. Пакеты в запрессованном состоянии выдерживаются в прессе или вне его при стягивании пакета металлическими стяжками. Из пресса пакеты выгружаются на роликовый конвейер 1.

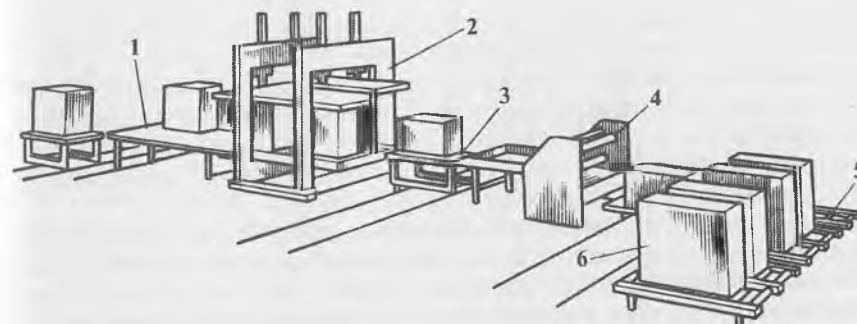


Рис. 134. Линия облицовывания пластиком холодным способом в одноэтажных прессах:

1, 5 — роликовые конвейеры; 2 — пресс; 3 — стопа пакетов;
4 — клеенаносящий станок; 6 — заготовки плит

Режим приклеивания пластика холодным способом модифицированными клеями на основе карбамидных смол:

Время открытой и закрытой выдержки, мин, не более	20
Давление, МПа	0,3–1,0
Выдержка под давлением при температуре 18–20°C, мин	30–60

Клеем ПВА пластики холодным способом приклеивают при следующих режимах:

Продолжительность открытой и закрытой выдержки, мин, не более	20
Продолжительность выдержки в прессе под давлением при температуре 18–20°C, мин	35–40
Давление, МПа	0,3–1

При приклеивании пластиков клеев ПВА особое внимание следует уделять температуре склеивания и окружающей среды. При температуре менее 14–15°C качество склеивания значительно снижается.

В тех случаях, когда нет возможности применять карбамидные смолы или клей ПВА, можно пользоваться казеиновыми клеями. Режимы приклеивания пластиков казеиновыми клеями:

Продолжительность открытой выдержки, мин	4–6
Продолжительность выдержки в прессе под давлением, ч	3–4
Давление, МПа	0,3–0,5

После выгрузки из пресса заготовки выдерживают перед дальнейшей обработкой не менее суток.

При облицовывании пластиком только с одной стороны плиты на ее противоположную сторону наклеивают компенсирующие слои для предотвращения коробления. Такими слоями служат листы березового шпона. Общая толщина компенсирующего слоя должна быть равна толщине наклеиваемого пластика.

Облицовывание кромок плит пластиком производят на специальных кромкооклеивающих станках непрерывного действия (рис. 135) клеем-расплавом. Свернутый в рулон 3 пластик 5 подается роликом 6 на кромку плиты 2, на которую предварительно наносится клеенаносящим валиком 1 расплав клея, находящегося в камере 4 при температуре 160–240 °C. При движении плиты конвейером 8 пластик к кромке плиты прижимается подпружиненными роликами 7 и прочно приклеивается. Станок оборудован механизмами дальнейшей обработки плиты с приклеенным пластиком.

Наибольшее распространение облицовывание пластиками получило в производстве кухонной мебели.

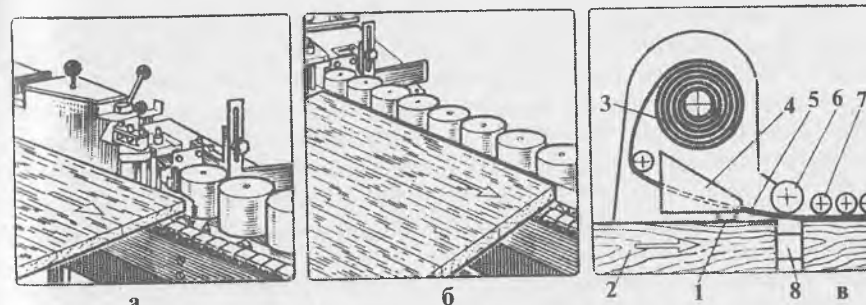


Рис. 135. Облицовывание кромок на кромкоприклеивающем станке:
а, б — общий вид; в — схема; 1 — клеенаносящий валик; 2 — плита; 3 — рулон пластика; 4 — камера; 5 — пластик; 6, 7 — ролики; 8 — конвейер

Дефекты склеивания, их предупреждение и устранение

Дефектами склеивания являются просачивание клея на лицевую поверхность шпона, волнистость и другие неровности, а также вмятины на облицованной поверхности, частичное или полное расклеивание, воздушные пузыри, трещины в шпоне после высыхания заготовки при облицовывании, механические повреждения, расхождение и нахлест шпона.

Просачивание клея при облицовывании шпоном получается вследствие выдавливания его на поверхность при применении тонкого шпона и жидких клеев. Лучшее средство предотвращения этого дефекта — нанесение клея тонким слоем на клеенаносящих станках с дозирующими вальцами или введение в клей наполнителей до 12–15 мас. ч.

Исправить дефекты от просачивания клея трудно. Если применялись глютиновые клеи, облицованную поверхность отбеливают 6–10%-ным раствором щавелевой кислоты или 15%-ным раствором перекиси водорода. В результате отбеливания происходит осветление просочившегося клея. Отбеливание выполняют кистью или тампоном, нанося слой раствора на поверхность и смывая его теплой водой. При отбеливании необходимо пользоваться резиновыми перчатками.

Пятна карбамидных клеев незаметны на поверхности, однако при последующей ее окраске они резко выделяются. Для предупреждения этого дефекта предварительно подкрашивают клей в тот же цвет, которым будет окрашиваться облицованная поверхность.

Волнистость возникает из-за плохой подготовки основы под облицовывание. Наличие бугров и впадин на поверхности основы может быть вызвано несоблюдением режимов фрезерования или шлифования. Устранить такой дефект невозможно, поэтому его нужно предупредить тщательной подготовкой основы.

При неправильном регулировании давления в процессе запрессовки в струбцинах, в результате применения прокладок с раковинами и вмятинами, при неравномерном нанесении клея вручную на облицованной поверхности могут появиться *неровности* из-за местного скопления клея под шпоном. Такой дефект при облицовывании обратимыми¹ клеями легко исправить. Поверхность увлажняют водой, покрывают листом бумаги с нагретой прокладкой и вновь запрессовывают. При облицовывании необратимыми клеями устранить этот дефект трудно. Если толщина облицовочного шпона не позволяет устранить неровности зачисткой поверхности, то следует либо вклеить заделки, либо облицевать поверхность заново.

Вмятины образуются в результате попадания между наклеиваемым шпоном и прокладкой стружек или других посторонних тел. Для устранения этого дефекта вмятину надо увлажнить теплой водой или пропарить горячим молотком через мокрую тряпочку. Причиной вмятин может быть и небрежная подготовка основы, когда на ней остаются незаделанные вырывы. В этом случае дефект исправить нельзя.

Частичное расклеивание по краям заготовок — следствие неточной обработки основы по толщине и неправильной укладки пачки склеиваемых заготовок в пресс, когда заготовки не располагаются строго одна над другой, непромазывания клеем краев. Этот дефект устраним. Слегка приподняв несклеенную облицовку, дополнительно вводят тонким предметом (линейкой, узкой полоской шпона) клей и дефектное место заново прессуют.

Полное расклеивание может быть вызвано выдавливанием при прессовании слишком жидкого клея (голодная склейка), застудиванием густых глинистых клеев до запрессовки, недостаточными давлением и выдержкой деталей в прессе, недостаточным прогревом прокладок.

При склеивании карбамидными клеями полное расклеивание может получиться из-за отсутствия отвердителя в смоле, избыточного введения в состав клея уротропина и других веществ, обладающих щелочными свойствами. Другая причина полного расклеивания при склеивании карбамидными клеями — нарушение технологических режимов. Так, например, применение горячих прокладок при облицовывании может вызвать преждевременное отверждение клея до установления необходимого давления прессования. Полное расклеивание может быть следствием продолжительной загрузки пакетов в пресс, а также длительного пребывания склеиваемых заготовок в горячих плитах пресса после окончания прессования. В первом случае расклеивание вызывается преждевременным отвер-

ждением клеевого слоя, во втором — разрушением отвержденного клеевого шва под действием высокой температуры.

Во всех случаях при полном расклеивании заготовки склеивают заново.

Воздушные пузыри в средней части плиты при облицовывании являются, главным образом, следствием недостаточного промазывания клеем основы, загрязнения ее жиром и быстрого снижения давления по окончании цикла прессования. Устраняют этот дефект так. В месте образования пузыря делают на шпоне косой надрез вдоль волокна, через который вводят клей, и притирают молотком или прессуют. Пузырь нужно предварительно увлажнить теплой водой.

Трещины в шпоне после высыхания облицованных заготовок могут появиться, если основа и шпон древесины были недостаточно высушены. При облицовывании древесины из массива в один слой направление волокон основы часто совпадает с направлением волокон шпона, что при недостаточно высушенной основе приводит к растрескиванию шпона. Для предотвращения этого дефекта необходимо применять только хорошо высушенную древесину и при формировании пакетов правильно располагать шпон по отношению к направлению волокон основы.

Механические повреждения (местные вырывы волокон, отколы шпона по краям и др.) могут образоваться по различным причинам. Такие дефекты исправляют, вклеивая вставки (заделки).

Расхождение и нахлест шпона в шве — следствие небрежной стяжки шпона, применения шпона и основы повышенной влажности. Исправить расхождение шпона можно вклеиванием вставок, тщательно подобранных по цвету и текстуре, или шпатлеванием, если расхождение шпона незначительно. Для исправления нахлеста шпона надо ножом по линейке прорезать место нахлеста, удалить излишки шпона, смазать шпон клеем в местах его отставания и снова запрессовать или притереть молотком.

¹ К обратимым относятся клеи, которые, затвердев, могут вновь принимать рабочую вязкость при нагревании.

ГЛАВА 9. КОНСТРУКЦИИ СТОЛЯРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

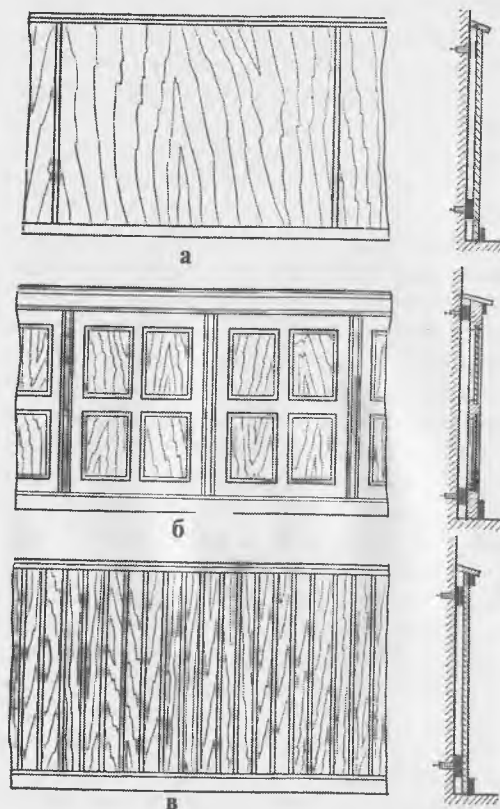
Конструкции панелей

Столярные панели применяют для облицовывания стен и колонн, панелями иногда закрывают проходящие в помещении коммуникации. Панели бывают щитовыми, рамочными и реечными.

Щитовые панели (рис. 136, а) делают из древесностружечных или столярных плит толщиной 16–19 мм.

Рамочные панели (рис. 136, б) состоят из рамок с филенками. Рамки изготовляют из древесины хвойных пород, филенки — из фанеры, твердых древесноволокнистых плит, столярных или древесностружечных плит. Филенки вставляют в четверть и крепят декоративными раскладками.

Реечные панели (рис. 136, в) изготавливают из реек хвойных или лиственных пород. Ширина реек 50–80, толщина 13–19 мм. Ставят рейки в паз и гребень, в четверть, впритык на гладкую фугу, с зазором.



Прежде чем приступить к облицовыванию стен и колонн панелями, стены помещения обмеряют и устанавливают масштаб вычерчивают на бумаге и на него наносят высоту панелей. Затем выполняют разбивку шага панелей. Шаг панели зависит от членения стен помещения, в котором панель устанавливают. При выборе шага панелей и размеров щитов для сплошной облицовки стен необходимо учитывать размеры стандартных материалов, из которых изготавливают панели. Если панели облицовывают шпоном, необходимо учитывать размеры плит прессов.

Рис. 136. Панели:

а — щитовая; б — рамочная;
в — реечная

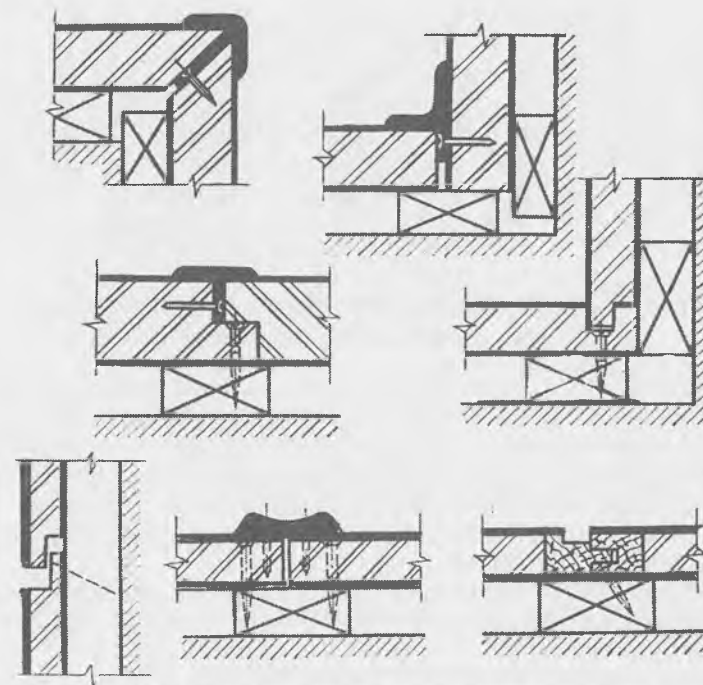


Рис. 137. Способы заделки швов между панелями

Панели крепят к брускам каркаса, предварительно прикрепленным к стене. Способ крепления панелей должен обеспечивать возможность их съема при ремонте зданий и коммуникаций. Кромки между панелями стыкуют в паз и гребень, в четверть и на гладкую фугу. Швы в местах стыковки закрывают деревянными, пластмассовыми или алюминиевыми погонажными профилями (рис. 137).

Сверху панели устанавливают карниз, который закрывает щель между ней и стеной, снизу крепят плинтус, закрывающий щель между полом и панелью.

Конструкции перегородок

В зависимости от назначения столярные перегородки подразделяются на трансформируемые и стационарные.

Трансформируемые столярные перегородки применяют для временного разделения спортивных, зрительных, лекционных и других залов общественного пользования, а также жилых помещений, например для временного отделения кухни от столовой. Они могут быть складными (рис. 138, а, б) и раздвижными (рис. 138, в–д). В зависимости от назначения помещения, в котором устанавливают

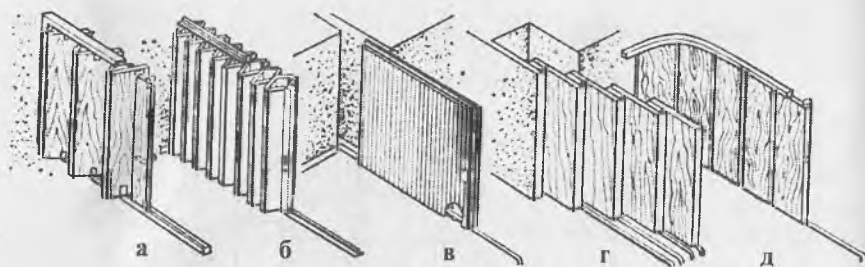


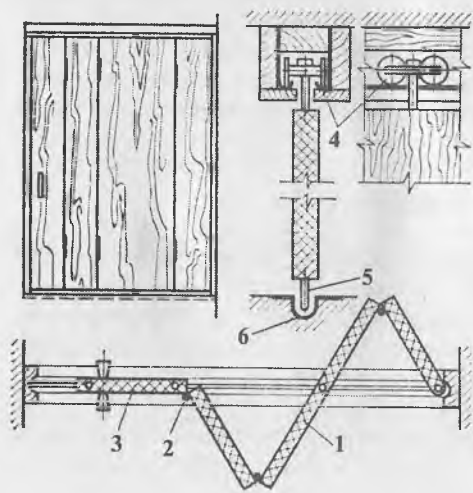
Рис. 138. Типы столярных трансформируемых перегородок:

а, б — складные; в, д — раздвижные

трансформируемые перегородки, они должны иметь различную степень звукоизоляции. В связи с этим перегородки могут быть одинарными и двойными. Одинарные перегородки изготавливают из древесностружечных или столярных плит толщиной 16–19 мм. Они более звукопроводны, чем двойные перегородки, имеющие звукопоглощающую воздушную или из специального звукопоглощающего материала прослойку.

На рис. 139 показана конструкция столярной складной одинарной перегородки. Щиты перегородки соединены петлями 2, позволяющими ее складывать. Перегородка имеет специальную тележку 4, устанавливаемую по центру среднего щита 1. Щит 3 притвора передвигается за счет двух роликов, расположенных сверху щита. Внизу щита имеются два пальца 5 диаметром 4–5 мм, которые передвигаются в направляющей 6. Перегородки такой конструкции обычно имеют высоту не более 3 м.

Конструкция складной двойной перегородки показана на рис. 140. Перегородка включает отдельные складные звенья 3, состоящие из



филенок 1 и стоек 9, которые соединены тесьмой 2. Во избежание перекоса звеньев во время их складывания устанавливают металлические ножницы 4. Внизу в стойках укреплены ролики 6 и нож 8, которые перемещаются по направляющей 7. Стойки сверху имеют пазы, благодаря которым они перемещаются в направляющей 5.

Рис. 139. Перегородка складная одинарная:

1 — средний щит; 2 — петли;
3 — щит притвора; 4 — тележка;
5 — палец; 6 — направляющая

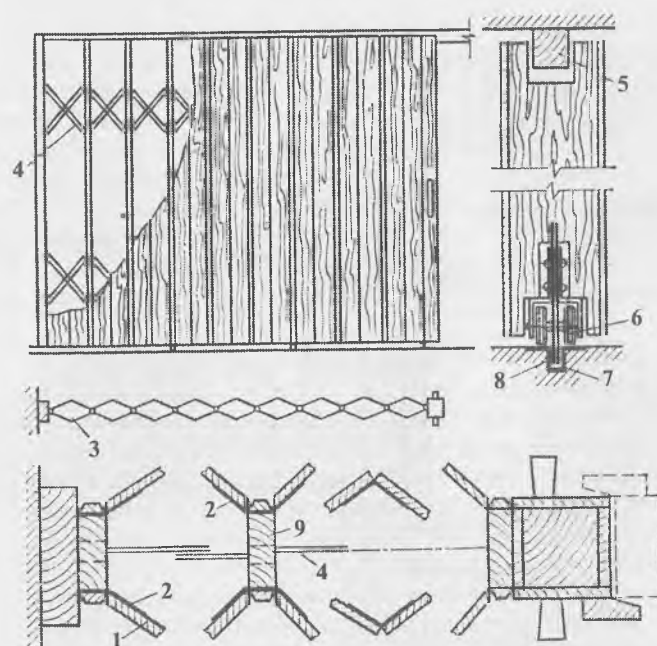


Рис. 140. Перегородка складная двойная:

1 — филенки; 2 — тесьма; 3 — звенья; 4 — ножницы; 5, 7 — направляющие;
6 — ролики; 8 — нож; 9 — стойки

Раздвижная двойная перегородка (рис. 141) состоит из отдельных секций 5, каждая из которых имеет опорные 1 и направляющие 4 ролики. Секции изготовлены в виде пустотелых щитов с облицовками 2 из фанеры. Внутри щит имеет звукопоглощающую прослойку 3 из мягкой древесноволокнистой плиты.

Звукоизоляция раздвижных двойных перегородок тем выше, чем меньше секций в перегородке (и в связи с этим стыков между ними) и чем проще траектория движения перегородки. Наиболее полная звукоизоляция получается при прямолинейных направляющих. Если траектория движения перегородки имеет переменную кривизну (см. рис. 138, д), конструкции щита приходится делать гибкой, что снижает звукоизоляцию перегородки.

Направляющие в полу выполняют с заглублением и закрывают после трансформации перегородки деревянной рейкой. При небольших по ширине перегородках направляющий паз можно закрывать резиновой полосой, прогибающейся под опорным роликом при трансформации перегородки. Направляющие ножи могут быть выполнены сплошными, что повышает звукоизоляцию перегородки. Щиты крупногабаритных перегородок могут иметь металлический каркас.

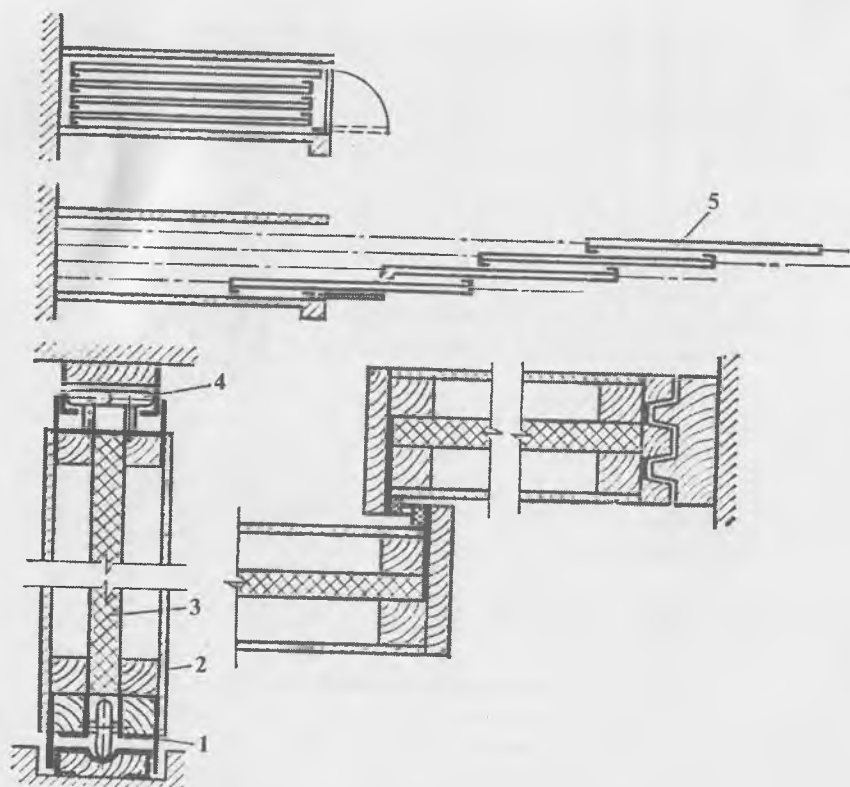


Рис. 141. Перегородка раздвижная двойная:

1 — опорные ролики; 2 — облицовка щита; 3 — звукопоглощающая прослойка;
4 — направляющие ролики; 5 — секции

Трансформируемые перегородки различных типов удобны в эксплуатации, но имеют по сравнению со стационарными перегородками небольшую звукоизоляцию и высокую стоимость.

Стационарные перегородки могут быть глухими и остекленными.

Их применяют для разделения больших залов на отдельные помещения в сберкассах, банках, кафе и других подобных помещениях,

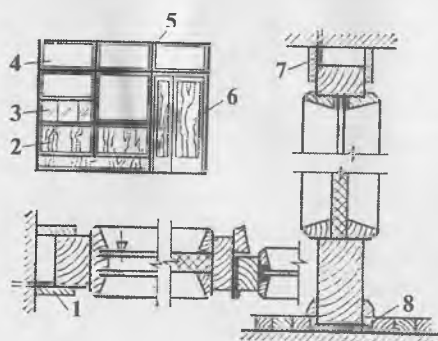


Рис. 142. Стационарная каркасная перегородка:

1, 7 — доборные элементы;
2 — филенка; 3 — окно администратора; 4 — стекло; 5 — каркас;
6 — дверь; 8 — упругая прокладка

не требующих звукоизоляции. Стационарные перегородки могут не доходить до потолка, иметь дверной или оконный проем. Такие перегородки изготавливают из древесностружечных или столярных плит толщиной 16–19 мм или делают каркасными с филенками из плит или фанеры. Стационарная каркасная перегородка (рис. 142) состоит из деревянного каркаса 5, в просветы которого вставлены филенки 2 и декоративное стекло 4. В перегородке имеются окно 3 с раздвижными стеклами и дверь 6. Перегородка установлена на упругую прокладку 8. Доборные элементы 1 и 7 закрывают зазор между перегородкой, потолком и стеной.

Конструкции дверных и оконных блоков

Дверной блок (дверь) состоит из одного или нескольких дверных полотен, вогнутых в дверную коробку и навешенных на петли.

В зависимости от места установки в здании двери различают по назначению — внутренние и наружные; по способу открывания дверных полотен — распашные (рис. 143, а–в), с качающимися полотнами (рис. 143, г) и складные (рис. 143, д). По числу дверных полотен распашные двери бывают в одно полотно (однопольные), в два полотна (двупольные) и полуторные. Последние имеют полотна разной ширины, из которых широкое используется постоянно, а узкое открывается лишь при необходимости.

Для обеспечения быстрой эвакуации людей при пожаре все двери на пути движения людей должны открываться наружу. Открывание дверей внутрь помещения разрешается только для входных дверей в квартиры и дверей в комнатах. В административных зданиях во избежание травм двери, выходящие в коридор с интенсивным движением, открывают внутрь.

По конструкции дверные полотна внутренних дверей могут быть щитовыми и рамочными, дверные полотна наружных дверей изготавливают, в основном, щитовыми. И те и другие делают глухими

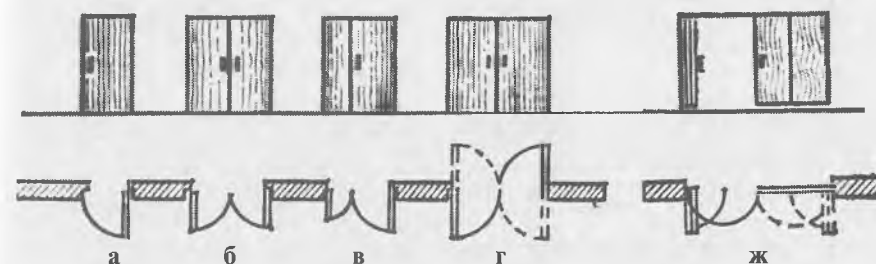


Рис. 143. Типы дверей:

а — однопольная распашная; б — двупольная распашная; в — полуторная распашная; г — с качающимися полотнами; д — складная

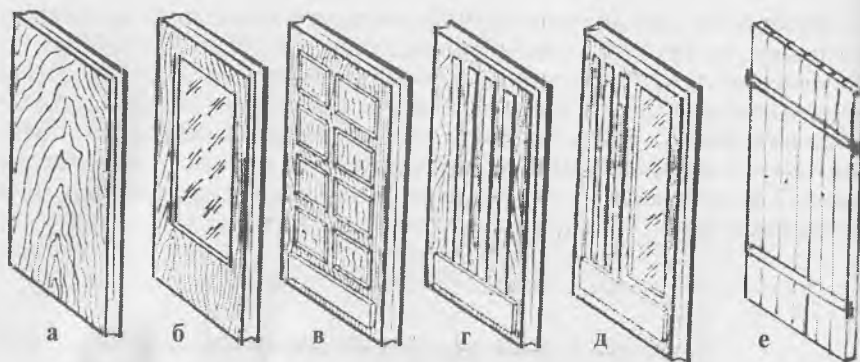


Рис. 144. Дверные полотна внутренних (а-в) и наружных (г-е) дверей и остекленными (рис. 144, а-е). Щитовые дверные полотна представляют собой щит со сплошным заполнением или пустотелый. На торцовые кромки щита наклеивают обкладки, которые соединяют с кромками в паз и гребень.

Рамочные глухие дверные полотна для внутренних дверей состоят из обвязки (рамки), средников и филенок. В рамочные остекленные дверные полотна вместо филенок вставляют стекла толщиной не менее 4 мм.

Бруски обвязки и средники изготавливают из древесины хвойных пород необлицованными или облицованными древесиной лиственных пород. Концевые соединения брусков обвязки рамочных дверей выполняют на открытые сквозные одинарные или двойные шипы, срединные соединения — на несквозные шипы. Соединения дополнительно крепят нагелями.

Филенки полотен изготавливают из древесины лиственных или хвойных пород, столярной, древесностружечной или древесноволокнистой плиты, фанеры. Филенки и стекла вставляют в паз (рис. 145 а, д-ж) в четверть (рис. 145, б) или крепят с двух сторон раскладками (рис. 145, в, г). Раскладки крепят шурупами или шпильками.

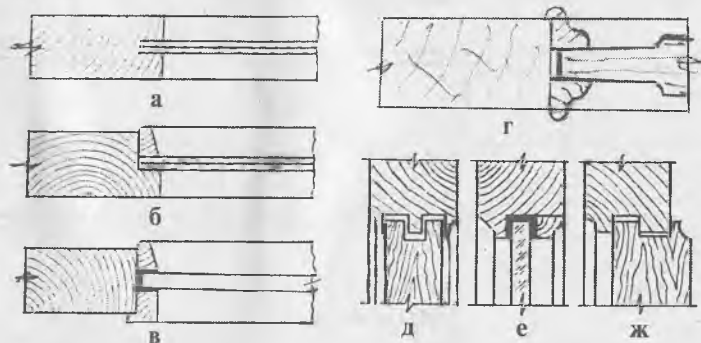


Рис. 145. Схемы установок филенок и стекол в дверных полотнах: а, д-ж — в паз; б — в четверть, в, г — крепление раскладками с двух сторон

Филенку и стекло, вставленные в паз, нельзя вынуть из рамки; усложняется также сборка и отделка полотен.

Сечения деталей глухих и остекленных дверных полотен внутренних дверей с притворами в четверть и с качающимися полотнами показаны на рис. 146. В местах средних притворов полотен двупольных дверей с притвором в четверть (рис. 146, а-г) ставят нащельники 3 из древесины. Кромки полотен дверей с качающимися полотнами (рис. 146, д, е) закругляют.

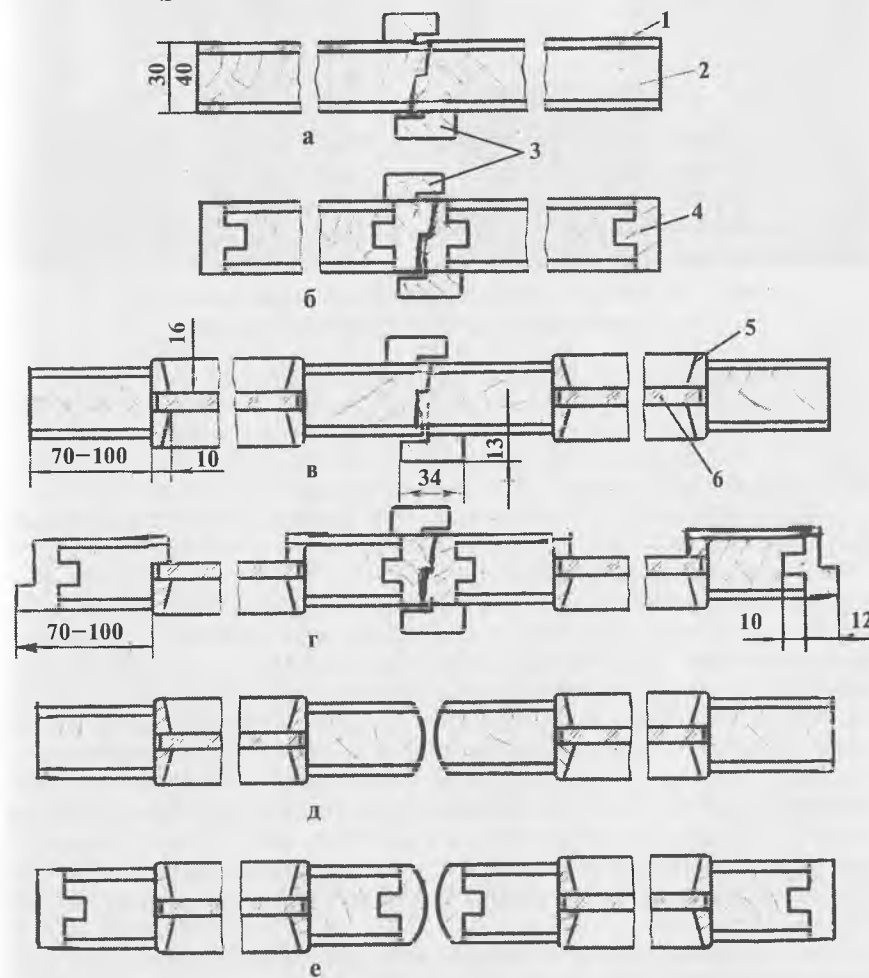


Рис. 146. Сечения деталей глухих и остекленных полотен внутренних дверей:

а-г — с притвором в четверть; д-е — с качающимися полотнами;
1 — облицовка; 2 — заполнение; 3 — нащельники; 4 — обкладка; 5 — раскладка;
6 — стекло

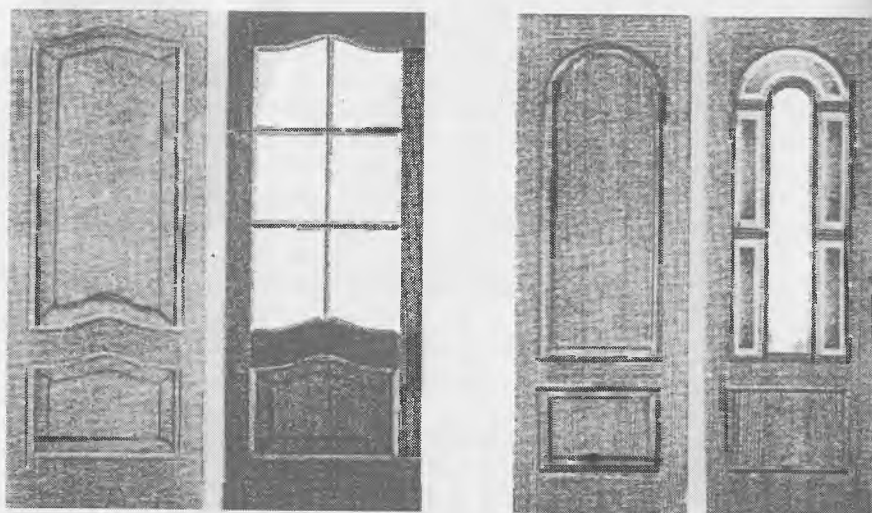


Рис. 147. Примеры унифицированных дверных полотен с различными архитектурными решениями

Размеры дверных полотен по высоте принимаются 2000, 2100 и 2400 мм, ширина однопольных дверных полотен для входа в квартиру 900 мм, межкомнатных 800, 850 мм, для подсобных помещений 550, 600 и 700 мм. Двухпольные двери делают шириной от 1200 до 1800 мм. Ширина узкого полотна полуторной двери 200, 300 и 400 мм.

Толщина щитовых и рамочных стандартных дверей принимается равной 40 мм (двери внутренние входные и в квартирах) и 30 мм (внутренние двери для ванн и др.).

Разработку конструкций полотен для внутренних дверей необходимо проводить с учетом их унификации и архитектурного решения. На рис. 147 приведены два примера унифицированных дверных полотен, имеющих различные архитектурные решения. Полотна имеют унифицированные проемы для установки филенок и стекол. Устанавливая в проемы филенки или стекла можно изготавливать глухие или остекленные полотна различных архитектурных решений без изменения конструкции полотна. Конструкция изделий, имеющая максимально возможное количество унифицированных элементов (деталей, сборочных единиц) является более технологичной по сравнению с изделием, в котором унификация недостаточна или отсутствует.

Сечения деталей глухих дверных полотен наружных дверей с притвором в четверть показаны на рис. 148. Полотна дверей изготавливаются из щитов со сплошным заполнением (рис. 148, а) с обкладками, не выступающими за плоскость щита, и обшивкой 1 с профильными рейками из древесины. Рейки изготавливаются в паз и гребень или в четверть.

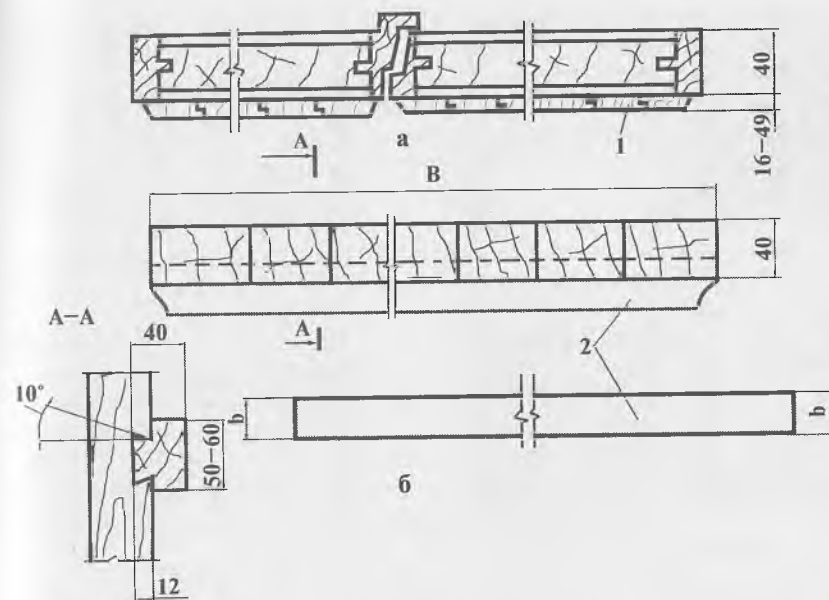


Рис. 148. Сечения деталей глухих полотен наружных дверей:

а — из щитов со сплошным заполнением; б — из заготовок древесины по ширине на гладкую фугу; 1 — обшивка; 2 — шпонка

В полотна дверей из заготовок древесины, склеенных по ширине на гладкую фугу (рис. 148, б), устанавливают шпонки 2, снижающие возможное коробление полотна. Количество шпонок две-три. Две крайние шпонки рекомендуется устанавливать на расстоянии 300–400 мм от верха и низа дверного полотна, третью — на середине высоты полотна. Ширина шпонки $b = 50-60$ мм, b_1 — на 10 мм меньше при длине шпонки 1000 мм. Так, при длине шпонки 1000 мм, $b = 60$ мм, $b_1 = 50$ мм. При длине шпонки 500 мм, $b = 60$ мм, $b_1 = 55$ мм. Шпонки устанавливаются без клея. Влажность древесины, из которой изготавливается шпонка, должна быть меньше влажности древесины полотна на 2–3%.

При склеивании полотен из древесины необходимо учитывать изменение влажности полотна при его эксплуатации. В процессе эксплуатации в зависимости от климатических условий древесина будет усыхать или набухать, что приводит к изменению линейных размеров полотна.

Изменение линейных размеров вследствие усушки или набухания происходит при изменении влажности древесины в пределах от точки насыщения волокна (23–30%) до абсолютно сухого состояния.

При усушке древесина неравномерно изменяет свои размеры: в направлении волокон она уменьшается мало, в радиальном на-

правлении — больше и в тангентальном — наиболее резко. При набухании происходит обратное явление. Древесина увеличивает свои размеры примерно в тех же пределах, в каких уменьшает при сушке. Древесина твердых лиственных пород, таких, как бук, дуб, ясень, клен, усыхает и изменяет свою форму больше, чем древесина хвойных и мягких лиственных пород. Кроме того, древесина лиственных пород сильнее коробится и растрескивается, чем древесина хвойных пород.

Полная усушка древесных пород, произрастающих в России, в направлении вдоль волокон составляет 0,1%, в радиальном направлении — 3–5%, а в тангентальном — 6–12%.

При изготовлении изделий из древесины необходимо учитывать следующие положения. Изменение линейных размеров древесины вдоль волокон вследствие ее усушки и набухания для изделий из древесины не имеет значения, тогда как изменения размеров древесины поперек волокон значительны.

С достаточной для практики точностью можно считать, что изменение размера щита поперек волокон (ΔB) при изменении влажности древесины на 1% составляет:

$$\Delta B = 0,00245 B;$$

где B — номинальный размер полотна, мм.

При эксплуатации изделий из древесины их влажность меняется в зависимости от перемены влажности и температуры воздуха, воздействия капельно-жидкой влаги, принятых мер защиты древесины от влаги.

Ориентировочно влажность древесины в изделиях, эксплуатируемых в различных условиях средней полосы России, составляет (в %): для изделий, эксплуатируемых в отапливаемых помещениях — 7–13 или в среднем 10 ± 3 ;

для изделий, эксплуатируемых в условиях наружного воздуха без воздействия капельно-жидкой влаги, — 10–16 или в среднем 13 ± 3 ; то же, для изделий, на которые воздействует капельно-жидкая влага, — 10–26 или в среднем 18 ± 8 .

Пользуясь приведенной выше формулой можно определить изменения размеров изделий, эксплуатируемых в различных условиях. Так, увеличение по ширине размера дощатого щита шириной 1000 мм, при увлажнении на 3% составит:

$$\Delta B = 0,00245 \cdot 1000 \cdot 3 = 7,35 \text{ мм.}$$

Это обстоятельство необходимо учитывать при изготовлении дверных полотен, склеенных из древесины. Только в этом случае при эксплуатации изделие (дверной блок) будет оставаться практически неизменным по форме и прочности.

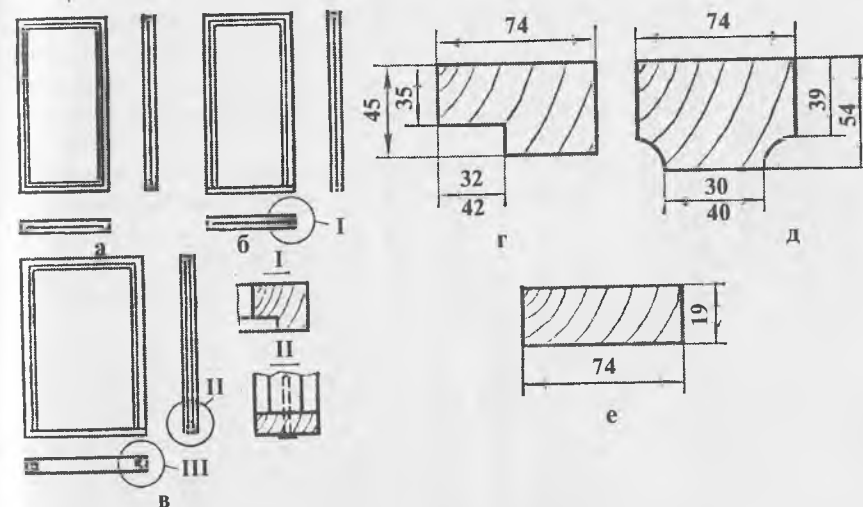


Рис 149. Дверные коробки:

а — с порогом для дверей с притвором в четверть; б — без порога для дверей с притвором в четверть; в — для дверей с качающимися полотнами; г — сечение деталей для дверей с притвором в четверть; д — сечение деталей для дверей с качающимися полотнами; е — сечение монтажной доски

Дверные коробки могут быть с порогом (рис. 149, а) и без порога (рис. 149, б). Коробки с порогом состоят из четырех одинаковых в сечении брусков с четвертью, коробки без порога — из трех брусков с четвертью и монтажной доски, прикрепленной к торцам вертикальных брусков гвоздями. Для дверей с качающимися полотнами (рис. 149, в) коробки изготавливают из трех одинаковых в сечении брусков с отобранными на ребрах галтелями и монтажной доски. Сечения деталей дверных коробок показаны на рис. 149, г–е.

Шиповые соединения концевых деталей дверных коробок выполняют на открытые сквозные шипы, горизонтальные срединные соединения — на несквозные шипы. В зависимости от толщины соединяемых деталей дверных коробок применяются следующие типы шиповых соединений:

Толщина деталей коробок (мм)
До 70
От 70 до 120
Более 120

Тип шипового соединения
Одинарный или двойной
Двойной или тройной
Тройной

Дверной блок (рис. 150, а) состоит из коробки 1 с порогом, в которую вогнано и навешено на петли 3 рамочное глухое дверное полотно 2. На рис. 150, б — д показаны примеры примыкания дверных полотен к коробкам и расположение уплотняющих прокладок

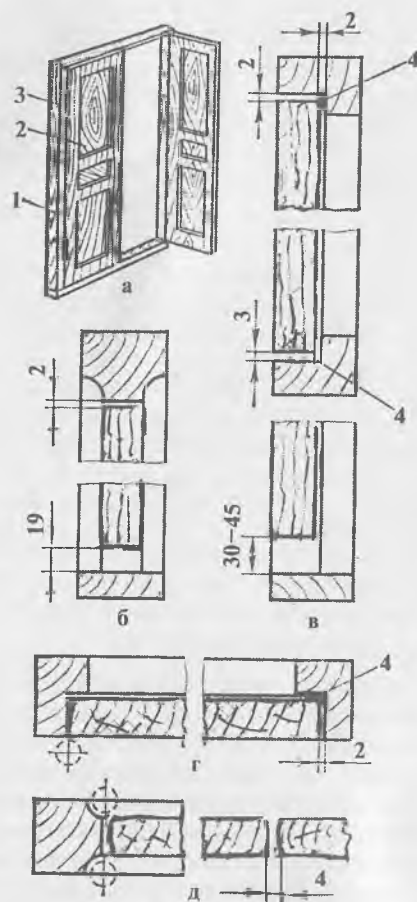


Рис. 150. Дверной блок:

а — общий вид; б — д — примеры примыкания дверных полотен к коробкам и расположение уплотняющих прокладок; 1 — дверная коробка; 2 — дверное полотно; 3 — петли; 4 — уплотняющие прокладки

4 в дверях, которые устанавливают в помещениях, требующих повышенной звуко- или теплоизоляции.

В каменных и бетонных стенах дверные блоки крепят в проемах с помощью ершей, заложенных в стены. При установке блоков в перегородках боковые бруски коробки делают на всю высоту помещения и устанавливают враспор между полом и потолком. В этом случае прочность крепления дверных блоков и их устойчивость повышаются. Пространство над дверной коробкой заполняют остекленной фрамугой или глухой плитой.

В наружных входных дверях устраивают порог из материалов, стойких к механическим повреждениям и увлажнению (керамика, бетон). Порог балконной двери делают из древесины, тщательно защищая его от возможного увлажнения со стороны балкона.

Для этого порог поднимают над уровнем пола балкона на 8–10 см. Коробки дверей, устанавливаемых внутри квартиры, устраивают без порога. Щели вокруг коробок для повышения звукоизоляции проконопачивают, в перегородках закрывают наличниками, а в каменных и бетонных стенах заделывают штукатурным раствором.

В комплекте с дверным блоком поставляют согласно спецификации дверные приборы — петли, замки и защелки, шпингалеты и задвижки, ручки.

Оконный блок (окно) состоит из оконной коробки и вогнутых в нее и навешенных на петли переплетов (створки, форточки, фрамуги).

Окна жилых (рис. 151, а) и общественных (рис. 151, б) зданий могут быть одно-, двух- и трехстворчатыми, с равными и неравными

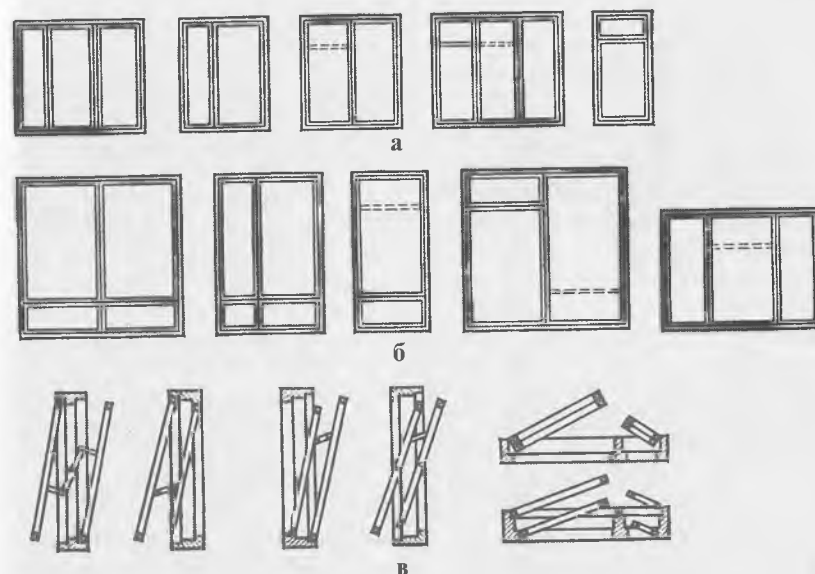


Рис. 151. Типы окон:

а — для жилых зданий; б — для общественных зданий; в — схемы открывания переплетов окон

ми створками; с подъемными, откидными, вращающимися и распашными переплетами (рис. 151, в), остекленными в одно, два или три стекла.

Одинарное остекление окон допустимо лишь в местностях с мягким климатом, в неотапливаемых зданиях и в окнах, расположенных в проемах внутренних стен. Двойное остекление окон является основным для местностей с умеренным климатом. Тройное остекление применяют только в районах Крайнего Севера и в верхних этажах зданий повышенной этажности, расположенных в местностях с умеренным климатом.

Окна изготавливают со спаренными и отдельными переплетами. Окна со спаренными переплетами делают с наплавом, с отдельными переплетами — с наплавом и без него. Оконный блок со спаренными переплетами с наплавом (рис. 152, а–е) состоит из коробки и спаренных переплетов.

Соединения обвязочных брусков коробки 4 выполняют на открытые сквозные шипы, соединения брусков горизонтальных импостов 1 и вертикальных импостов 7 — на сквозные шипы или шканты. Детали коробок толщиной до 70 мм соединяют на одинарный или двойной шип, толщиной от 70 до 120 — на двойной или тройной шип, толщиной более 120 мм — на тройной шип.

Для сбора воды и уменьшения продуваемости стыков по периметру коробки с внутренней стороны делают паз шириной

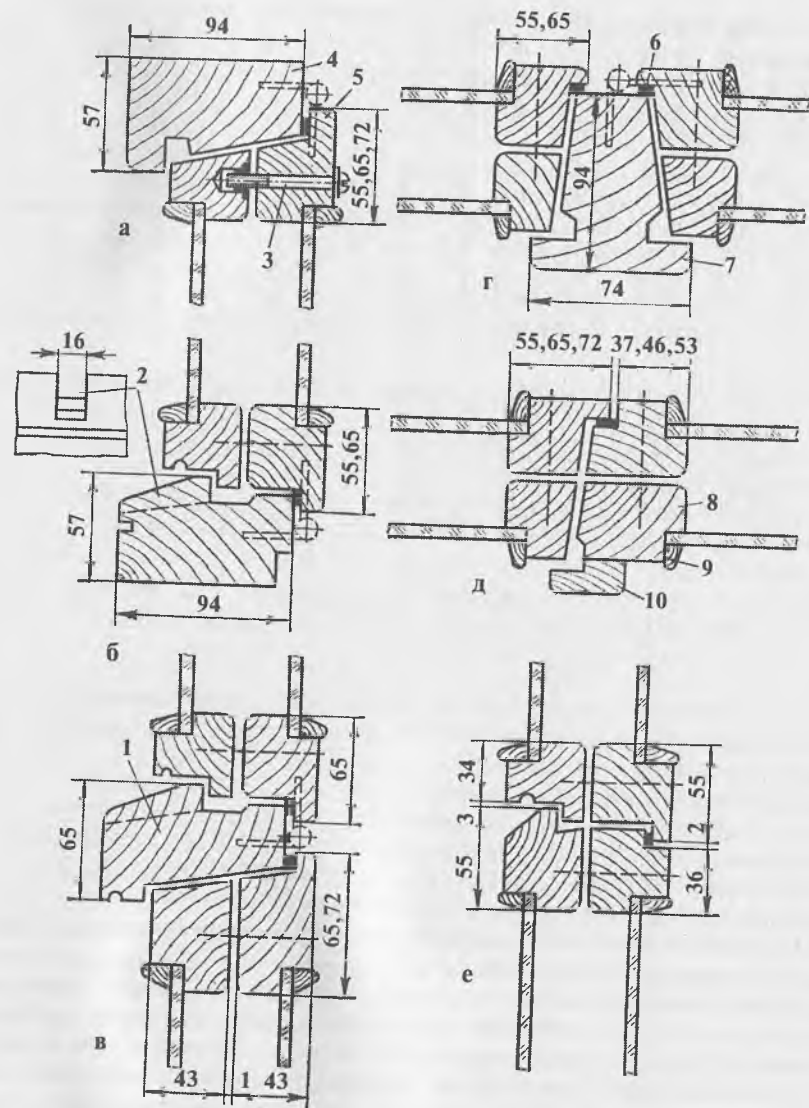


Рис. 152. Сечение деталей оконных блоков со спаренными переплетами с наплавом:

а — верхних и боковых брусков коробки и переплетов; б — нижних брусков коробки и переплетов; в — горизонтального импоста и переплетов; г — вертикального импоста и переплетов; д — безимпостного притвора переплетов; е — притвора форточки; 1 — горизонтальный импост; 2 — прорезь; 3 — резьбовая стяжка; 4 — коробка; 5 — наплав; 6 — уплотняющая прокладка; 7 — вертикальный импост; 8 — переплет; 9 — раскладка; 10 — нагельник

12–15 мм, глубиной 7–8 мм, в котором воздушные потоки, проникающие снаружи, теряют скорость. Для отвода воды наружу в горизонтальном импосте и горизонтальном нижнем бруске коробки предусматривают прорезь 2.

Детали переплетов 8 соединяют на открытые сквозные шипы: толщиной до 40 мм — на одинарный или двойной шип, толщиной 40 мм и более — на двойной шип. Соединения дополнительно крепят нагелями. Переплеты высотой более 1500 мм или шириной от 600 до 800 мм во избежание перекосов при открывании укрепляют металлическими угольниками. С внутренней стороны поверхности наплава 5 помещают уплотняющую прокладку 6 из шерстяного шнура. Спаренные переплеты соединяют между собой резьбовыми стяжками 3.

Стекла переплетов устанавливают на двойной замазке или эластичных прокладках, обеспечивающих воздухопроницаемость по периметру остекления, дополнительно прикрепляя деревянными раскладками 9 на гвоздях.

Нашельники 10 должны быть установлены на водостойком клею с дополнительным креплением шурупами с шагом 250 мм.

Оконный блок с отдельными переплетами без наплава (рис. 153, а–ж) состоит из коробки 1, наружного 3 и внутреннего 4 переплетов. Бруски коробок могут быть цельными или составными.

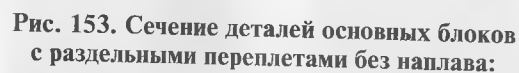
Составные бруски соединяют на клею и шкантах или гвоздях. На наружном переплете для отвода воды крепят на клею и шурупах отливы 2. Переплеты открываются только внутрь помещения для удобства протирки и ремонта. Чтобы они открывались только в одну сторону, внутренние переплеты делают больше наружных. Открывание отдельных переплетов в разные стороны (внутрь и наружу) допускается лишь в малоэтажных зданиях.

Окна с тройным остеклением имеют отдельные коробки, из которых в одну наружную установлен одинарный переплет, а во вторую — спаренный переплет с наплавом.

Оконные коробки антисептируют при установке в оконном проеме, изолируют от стен толем или пергамином. В оконном проеме коробку раскрепляют деревянными клиньями и крепят ершами, забиваемыми в деревянные пробки, которые заранее заложены в проеме. Зазоры между коробкой и оконным проемом проконопачивают и перекрывают штукатурными откосами или наличниками.

В комплекте с оконным блоком поставляют оконные приборы — петли, ручки, шпингалеты, задвижки, завертки, стяжки.

Навеска дверных полотен и оконных переплетов. Дверные полотна и оконные переплеты с притвором в четверть без наплава навешивают на карточные накладные петли (рис. 154, а). Дверные полотна навешивают на две-три петли высотой $H = 1100$ мм, оконные переплеты и форточки навешивают на две петли. Полотна складных дверей (рис. 154, г), примыкающие к коробке, навешивают на три-четыре петли.



а – верхних брусков коробки и переплетов; б – нижних брусков коробки и переплетов; в – боковых брусков коробки и переплетов; г – безимпостного притвора переплетов; д, е – притворов форточки; ж – вертикального импоста и переплетов; 1 – коробка; 2 – отлив; 3 – наружный переплет;
4 – внутренний переплет



а, г — с притвором в четверть без наплава; б — с притвором в четверть с напла-
вом; в — дверей с качающимися полотнами

Дверные полотна и оконные переплеты с притвором в четверть с наплавом (рис. 154, б) навешивают на врезные петли. Размеры и количество петель те же, что и для полотен и переплетов без наплава. Для установки петель выбирают паз глубиной 10–15 мм, шириной равной толщине карты петли (2,5–3 мм). Затем карты петель ударом молотка по подложенному деревянному бруску забивают и крепят штифтами.

Двери с качающимися полотнами (рис. 154, в) навешивают на специальные пружинные петли. Каждое полотно навешивают на три-четыре петли и крепят шурупами размером не менее А5×40. После навески полотен производят ручную натяжение пружины петли. Продольный и поперечный люфт в шарнирах пружинных петель после натяжения не должен быть более 0,3 мм. Способы натяжения пружин указываются в паспорте на петли.

ГЛАВА 10. КОНСТРУКЦИИ МЕБЕЛИ

Виды и основные размеры мебели

Виды мебели. К мебели относятся изделия, предназначенные для обстановки и оборудования жилых и общественных помещений. В зависимости от назначения мебель подразделяется: для хранения различных предметов (изделие-хранилище), для лежания, сидения и подставки под различные предметы (изделие-опора), комбинированная мебель, выполняющая одновременно несколько функций. К изделиям-хранилищам относятся различные шкафы и тумбы для хранения одежды, продуктов, посуды, книг и др. К изделиям-опорам относятся мебель для сидения (стулья, табуреты, банкетки, кресла, диваны), для лежания (кровати, тахты, кушетки), для приема пищи и занятий (столы обеденные и письменные), для установки радиоприемников и телевизоров. К комбинированным изделиям относится мебель для сидения и лежания (диваны-кровати, кресла-кровати), для установки радиоприемников и хранения пластинок.

По конструкции изделия мебели подразделяются по способу соединения и трансформации частей, установке в помещении, способу обработки применяемых материалов.

В зависимости от способа соединения и трансформации частей изделия могут быть секционными и посекционными, универсально-сборными, сборно-разборными и неразборными, трансформируемыми, складными.

Секционной называется мебель, собранная из отдельных секций и конструктивных элементов, различное сочетание которых позволяет образовывать предметы, разнообразные по своим размерам, форме и функциональному назначению.

Секционная мебель (рис. 155, а) включает отдельные шкафы-секции, оборудованные всеми необходимыми элементами: полками, ящиками, двер-

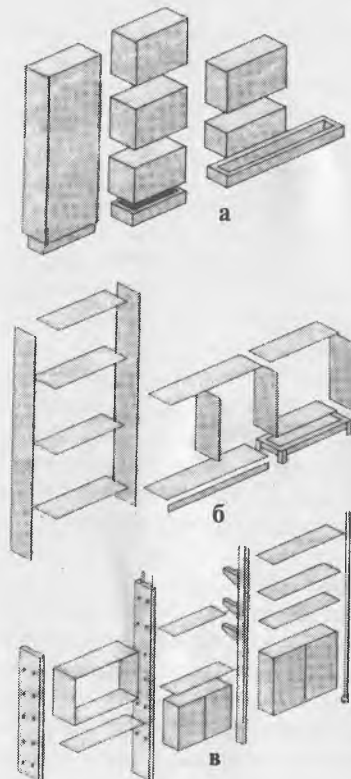


Рис. 155. Схемы мебели:
секционной (а); универсально-сборной (б);
стеллажной (в)

ками, штангами. Секции можно свободно составлять по ширине и высоте, а также использовать в качестве отдельных предметов.

Универсально-сборная мебель (рис. 155, б) состоит в основном из унифицированных стенок, дверок, полок и других плоскостных элементов, собираемых с помощью крепежной фурнитуры в изделия определенного назначения. В состав универсально-сборной мебели могут входить также объемные элементы: ящики, опорные скамейки и др. Отличительная особенность универсально-сборной мебели — отсутствие сдвоенных горизонтальных и вертикальных стенок в собранных изделиях.

Стеллажная мебель (рис. 155, в) состоит из плоскостных (полки) и полностью собранных (секции) объемных элементов, укрепленных на несущих стойках. Секции и полки можно крепить к стойкам на любой высоте и в любом порядке. Разновидность стеллажной мебели — навесная мебель на несущих опорах.

Сборно-разборными называются изделия мебели, конструкция которых позволяет осуществлять их неоднократную сборку и разборку. Части разборного изделия соединяют различными стяжками, болтами, винтами и ходовыми сопряжениями.

В изделиях **неразборной мебели** основные соединения конструируют неразъемными, соединенными на клею, шипах, скобах.

Трансформируемое изделие мебели имеет специальную конструкцию, которая позволяет изменять его назначение (например, из кресла получать кровать) или изменять его габариты (например, из четырехместного обеденного стола получать шестиместный). Изделия, изменяющие габариты, называют также раздвижными.

Складное изделие мебели имеет шарнирное или другое соединение основных частей, которое позволяет складывать их, уменьшая размеры изделия и занимаемый им объем.

Корпусной называется мебель, основной частью которой является корпус (полезный объем его служит для хранения различных предметов). К корпусной мебели относятся шкафы и тумбы всех видов, столы с тумбами.

Брусковой называется мебель (стулья, табуреты), в конструкции которой преобладают различные по форме и размерам бруски.

В зависимости от установки в помещении мебель может быть встроенной, напольной и навесной: изделия соответственно встраивают в помещениях, устанавливают на полу или навешивают на стену. К встроенной мебели относятся пристенные шкафы и шкафы-перегородки. Последние одновременно служат перегородками помещения и шкафами различного назначения.

Основные размеры изделий мебели. Размеры мебели выбирают в соответствии с размерами человеческого тела (антропометрическими данными), а также с размерами предметов, для хранения которых предназначена мебель.

На рисунке 156 приведены некоторые антропометрические данные фигуры человека в покое, движении и в процессе эксплуата-

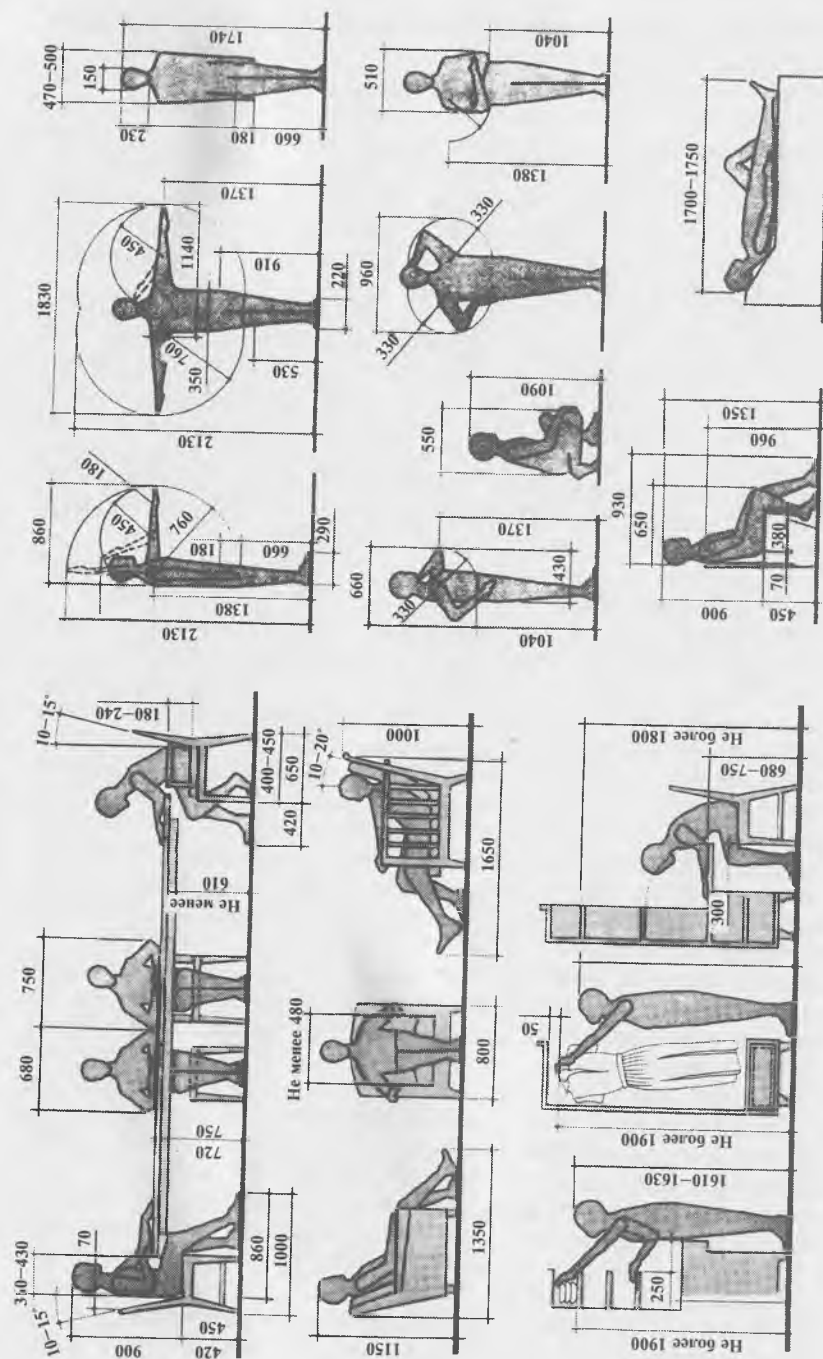


Рис. 156. Основные размеры фигуры человека в покое, в движении и процессе эксплуатации мебели

ции мебели. С учетом антропометрических данных большинство размеров мебели стандартизовано.

Комфортабельность изделий-опор обусловлена размерами человеческого тела. Кроме того, учитывают взаимосвязь размеров различных изделий, правильный выбор их отдельных параметров. Так, высота сиденья стула от пола зависит от высоты стола: при высоте стола 720–780 мм удобен стул с высотой сиденья 420 – 480 мм, высота стола для выполнения машинописных работ может быть уменьшена до 680 мм.

Ширина сидений в наиболее широкой части стульев – не менее 360 мм, рабочих кресел – 400 мм. Если стулья и рабочие кресла изготовлены со спинками, имеющими кривизну, то радиус кривизны поясничных спинок (высотой не более 320 мм) – 220 мм, обычных спинок (высотой более 320 мм) – 450 мм.

Рабочие поверхности письменного стола в плане должны быть не менее 800×500 мм, секретера – не менее 700×400 мм. Минимальная ширина (глубина) откидной двери секретера 250 мм. Расстояние для ног человека (между ножками или тумбами письменного стола) не менее 520 мм.

Размер одного посадочного места обеденного стола по фронту 500–600 мм, по глубине – минимум 325 мм. Размеры крышек обеденных столов определяются количеством посадочных мест.

При изготовлении обеденных столов необходимо, чтобы в столах с прямоугольной крышкой расстояние между ножками стола по продольной его оси для установки двух стульев было не менее 910 мм. Столы обеденные для кухни можно изготавливать несколько меньших размеров, если площадь кухни небольшая. Размер одного посадочного места стола для кухни 500×300 мм.

Глубина сидений диванов и кресел для отдыха 450–600 мм, диванов-кроватьей и кресел-кроватьей 500–600 мм. Ширина одного посадочного места дивана не менее 500 мм. Длина спального места кресла-кроватьи и дивана-кроватьи 1860 мм, ширина спального места кресла-кроватьи 600 мм, дивана-кроватьи – 700 мм и более.

Размеры матрасов для кроватьей по длине 1860, 1900, 1950, 2030 мм; подростковых – 1600 мм. Ширина матрасов одинарных – 700, 800, 900 мм; двойных – 1100, 1200, 1400, 1600 и 1800 мм; подростковых – 700 мм.

Оптимальные размеры кухонной мебели показаны на рис. 157. Высота и глубина рабочих шкафов, столов соответствуют размерам газовых и электрических плит. Глубину шкафов-столов в кухнях малой площади можно уменьшить до 500 мм. Однако в этом случае плиты будут выступать над общим фронтом шкафов-столов.

Высота рабочих шкафов-столов (850 мм) принята исходя из удобства работы в кухне хозяйки среднего роста (158–160 см). Этот размер корректируют с учетом индивидуального роста хозяйки и определяют опытным путем. Однако и в этом случае необходимо учитывать высоту плит.

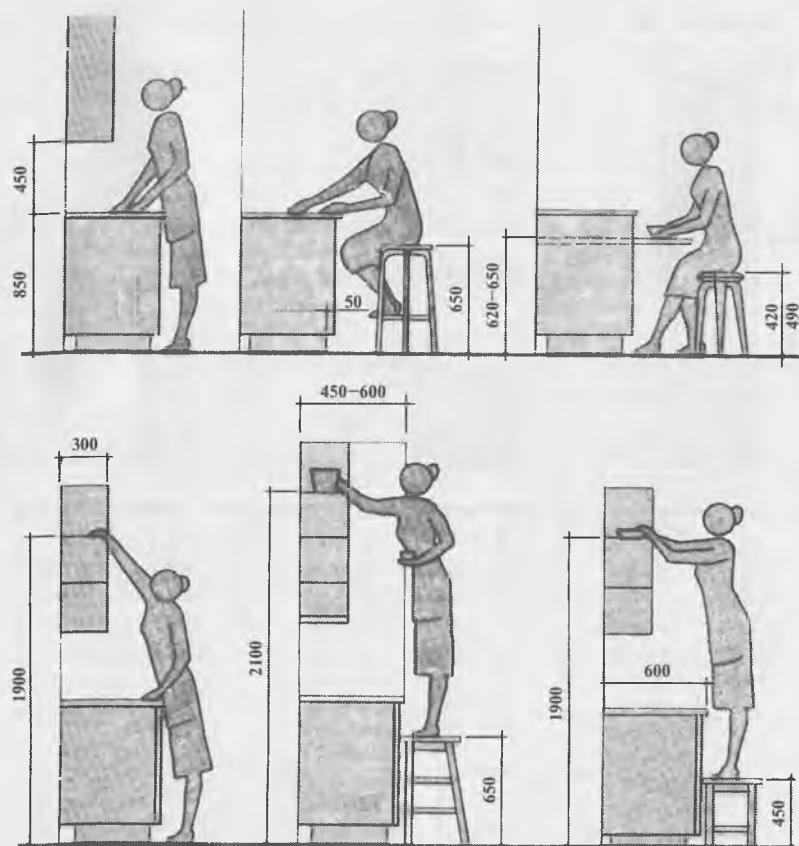


Рис. 157. Оптимальные размеры кухонной мебели

Глубина до дверок (внутренняя) навесных шкафов и полок 300 мм. Шкафы и полки можно сделать меньшей глубины, но с учетом размеров посуды и инвентаря, для хранения которых они предназначены.

Оптимальные размеры отделений шкафов для одежды и белья указаны на рисунке 158, а. При расположении одежды параллельно фасаду шкафов их глубину уменьшают до 400—450 мм и менее.

Внутренние размеры отделений в шкафах различного назначения обуславливаются габаритами предметов, для хранения которых предназначены шкафы.

Размеры отделений для хранения белья указаны на рисунке, 158, б. В скобках даны размеры отделений для хранения постельного белья. Расстояние между полками для белья 200—400 мм. Глубина отделений для головных уборов не менее 240 мм, высота 170 мм.

Размеры зеркал в шкафах и их установка над уровнем пола при пользовании зеркалами стоя показаны на рисунке 159, а, при

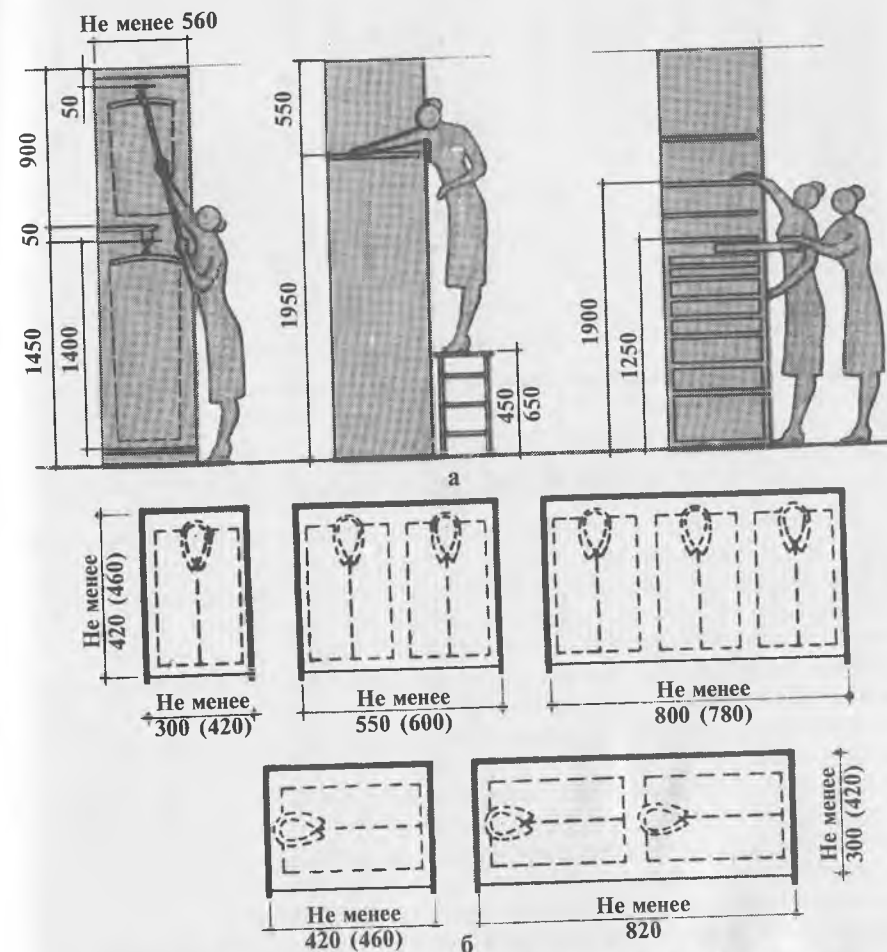


Рис. 158. Оптимальные размеры отделений шкафов для одежды и белья (а), для белья (б)

пользовании зеркалами сидя при вертикальном положении зеркала — на рисунке 159, б, при наклонном положении зеркала — на рисунке 159, в.

Минимальные размеры отделений для хранения посуды (рис. 160, а) в зависимости от вида посуды составляют:

Посуда	Размеры отделений (мм)	
	н	в
Столовая, графины, бутылки, вазы и т. п.	260	280
Чайная и кофейная	220	200
Рюмки, бокалы	150	200

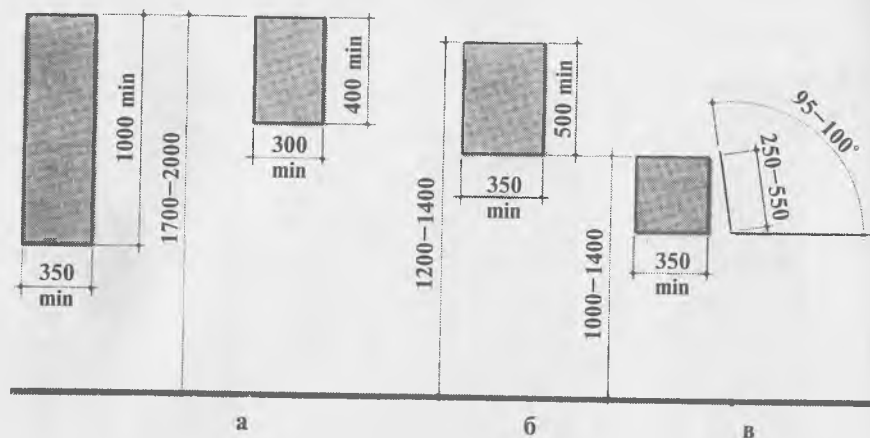


Рис. 159. Размеры зеркал в шкафах и их установка над уровнем пола при пользовании зеркалами стоя (а), сидя (б, в)

Книги, журналы, альбомы могут храниться на полках в один (рис. 160, б) или два (рис. 160, в) ряда. Расстояние между полками Н в зависимости от размера книг, журналов, альбомов составляет 180–390 мм. Глубина отделений В при хранении книг в один ряд 140–300 мм, в два ряда — 290–440 мм.

При определении размеров мебели необходимо учитывать размеры помещений, в которых мебель будет установлена, размеры проходов и расстояний между изделиями при различных группировках мебели.

Рекомендуемое расстояние при сквозном проходе между мебелью (рис. 161, а) должно быть не менее 90 см. При расположении обеденного стола в центре комнаты (рис. 161, б) вокруг стульев оставляют проход не менее 60 см. Если стол придвинут к стене или к шкафу, то расстояние между ними должно быть не менее 70 см (рис. 161, в). Стол письменный желательно установить на расстоя-

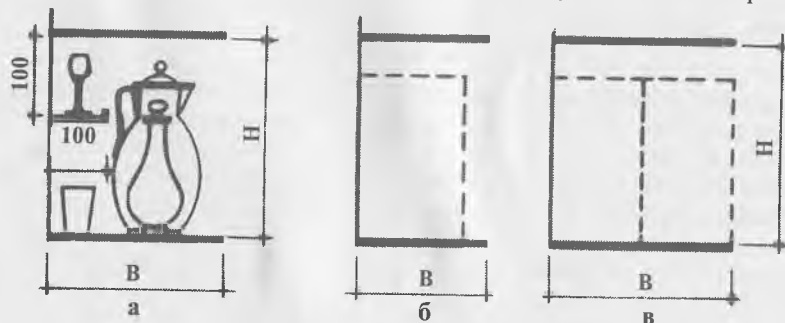


Рис. 160. Минимальные размеры отделений для хранения посуды (а) и книг (б, в)

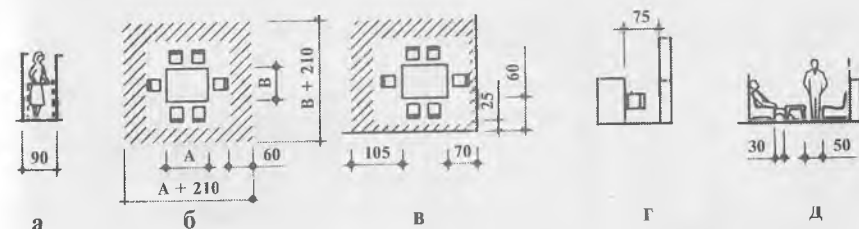


Рис. 161. Минимальные размеры между изделиями мебели:

а — при сквозном проходе между мебелью; б — при расположении обеденного стола в центре комнаты; в — при обеденном столе придвинутом к стене; г — письменного стола; д — между журнальным столом и креслом для отдыха

нии не менее 75 см от шкафа или стены (рис. 161, г). Расстояние между журнальным столом и креслом для отдыха должно быть не менее 30 см. Если между журнальным столом и креслом для отдыха должен быть проход, то расстояние между ними составляет не менее 50 см (рис. 161, д). На практике расстояния между изделиями определяют также опытным путем.

Конструкции корпусной мебели

Основные конструктивные элементы корпусной мебели — это корпус, опоры, двери, полуящики и полки. Для соединения составных частей корпусной мебели применяют фурнитуру и крепежные детали.

Корпус состоит из стенок, соединенных между собой различными способами. Стенки по конструкции могут быть щитовыми, рамочными, каркасными или смешанными.

Стенки щитовой конструкции изготавливают из щитов (плит) толщиной 16–19 мм. Стенки рамочной конструкции состоят из рамок с филенками. Стенки каркасной конструкции выполняют из брусков. Стенки смешанной конструкции состоят из плит, рамок, брусков.

В зависимости от расположения стенок корпуса они могут быть проходными вертикальными (рис. 162, а) и проходными горизонтальными (рис. 162, б). В отдельных случаях применяют комбинированное расположение стенок, например верхняя горизонтальная стенка корпуса проходная, а нижняя — непроходная.

Соединение стенок корпуса между собой может быть неразборным и разборным. Неразборные соединения стенок осуществляют на клею угловым соединением на шкант несквозной. В корпусах глубиной до 300 мм на каждое соединение ставят два шканта, глубиной от 300 до 450 мм — три шканта, глубиной от 450 до 600 мм — четыре шканта. Шканты устанавливают на равном расстоянии друг от друга, причем от кромок стенок они должны находиться на расстоянии 30–40 мм.

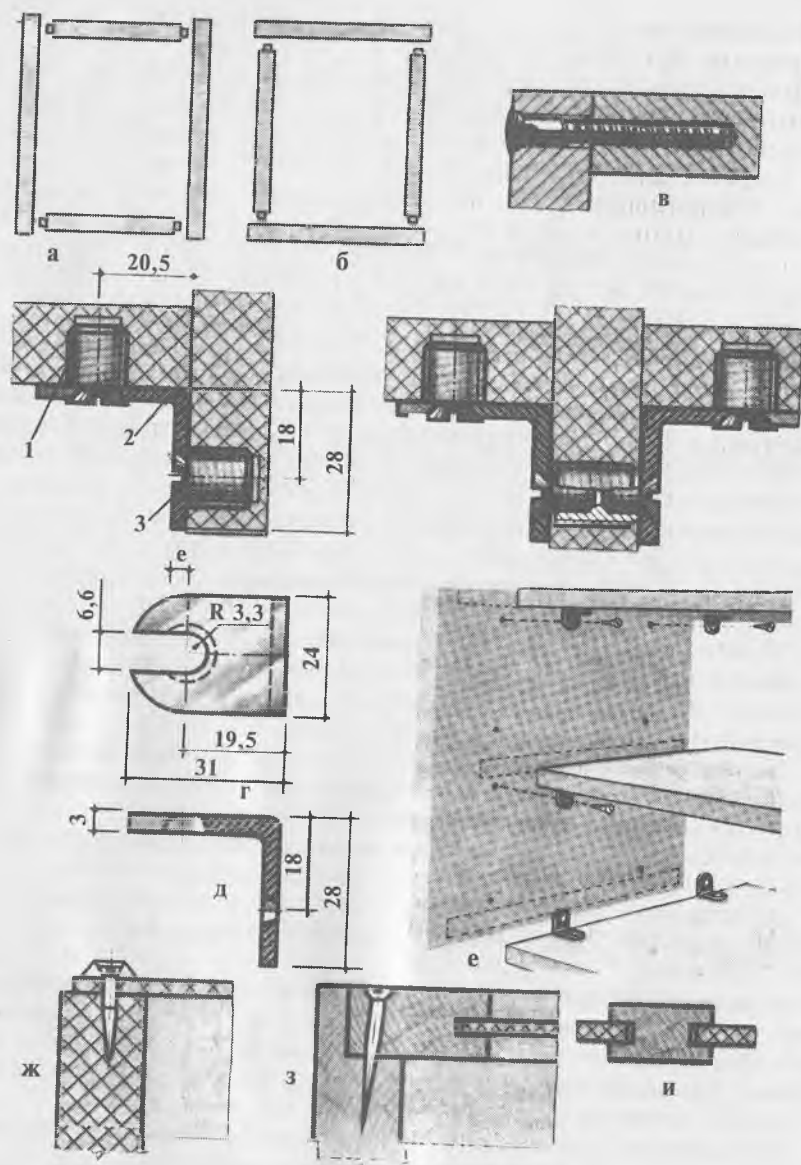


Рис. 162. Схемы расположения стенок корпуса и соединения стенок:
а — корпус с проходными вертикальными стенками; б — корпус с проходными горизонтальными стенками; в — соединение специальным шурупом (шурупной стяжкой); г — соединение стандартными винтовыми стяжками; д — угольник стандартной стяжки; е — соединение с помощью угольника и шурупа; ж-и — крепление и соединение задних стенок

Разборные соединения стенок корпуса осуществляют стяжками и шкантами без клея.

Простейшим видом стяжки для соединения стенок является стандартный или специальный шуруп-саморез (шурупная стяжка) с крестообразным шлицем (рис. 162, в). В центре шлица просверливают отверстие для установки декоративной заглушки. Если шуруп имеет декоративное (цинк, никель) покрытие, то заглушку можно не ставить. Длина шурупа ориентировочно должна быть равна 2,5 толщины прикрепляемой стенки. Так, если толщина прикрепляемой стенки 19 мм, то длину шурупа принимают 50 мм. Диаметр шурупа — 5–7 мм.

На каждое соединение ставят две стяжки и два шканта. Стяжки должны быть расположены от кромок стенки на расстоянии $b = 30-40$ мм, шканты — на расстоянии $2b$. В изделиях мебели небольших размеров, не несущих при эксплуатации больших нагрузок, шканты в разборных соединениях можно не применять. Соединение осуществляется на стяжках.

Соединение с использованием стандартных угловых стяжек показано на рисунке 162, г. Стандартная стяжка состоит из угольника 2, гайки 1 с наружной резьбой M12 и винта 3 размером M6×10. В стенках корпуса под гайки сверлят отверстия диаметром 10,5 мм. Стягивание стенок происходит на участке e (рис. 162, г) за счет смещения отверстия в горизонтальной стенке на 1 мм.

Угольник стандартной стяжки (см. рис. 162, д) можно применять для соединения стенок корпуса при помощи шурупов (рис. 162, е) длиной 16–18 мм, диаметром 5 мм. Это значительно облегчает трудоемкость сборки корпуса, так как исключаются операции по сверлению отверстий под гайки и их установку. Для соединения стенок можно использовать и другие виды нестандартных угольников.

Задние стенки в разборных и неразборных соединениях устанавливают внакладку (рис. 162, ж) или в четверть (рис. 162, з) и крепят шурупами с шагом 200–250 мм, при изготовлении стенок из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты — 450–500 мм, если стенки рамочной конструкции. Стенки из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты, установленные в четверть, при прочих равных условиях придают корпусу большую жесткость, чем стенки, установленные внакладку.

В изделиях крупногабаритной мебели используют составные стенки.стыки стенок производят, как правило, на средней горизонтальной или вертикальной стенке. Если этого нельзя сделать, то задние стенки соединяют деревянными брусками (рис. 162, и).

Опоры корпусной мебели — коробки (рис. 163, а), опорные скамейки (рис. 163, б) и подсадные (отдельно устанавливаемые) ножки (рис. 163, в). Опорные коробки изготавливают из древесностружечных плит или из древесины хвойных пород.

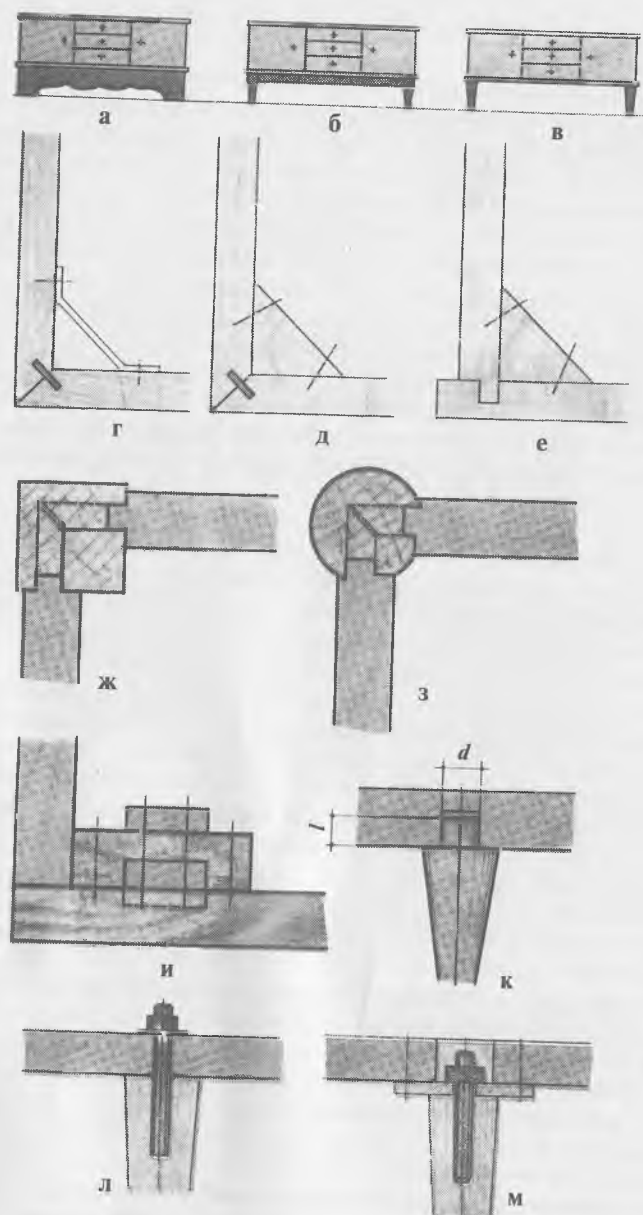


Рис. 163. Опоры корпусной мебели:

а — коробки; б — опорные скамейки; в — подсадные ножки; г—е — соединения брусков опорных коробок; ж—и — соединения ножек с царгами опорных скамеек; к—м — крепление подсадных ножек

При изготовлении из древесины хвойных пород детали коробок соединяют на «ус» рейкой, в паз и гребень несквозной с одним заплечиком или другими соединениями, исключающими выход торцовых поверхностей на фасадные поверхности коробок. Для усиления прочности соединений в углах коробок устанавливают на шурупах металлические угольники толщиной 3 мм (рис. 163, г), на шурупах и клею деревянные бобышки (рис. 163, д, е) из древесины лиственных и хвойных пород. Они состоят из четырех ножек и четырех царг, соединенных шиповыми соединениями. Ножки с царгами соединяют шипом одинарным несквозным (рис. 163, ж, з) или одинарным шипом, врезанным в дополнительный брус, прикрепленный шурупами к царге (рис. 163, и).

Ножки из древесины хвойных пород для крупногабаритных изделий (шкафы) сечением менее 44×44 мм изготавливать не рекомендуется, так как прочность скамеек в этом случае значительно снижается. Ножки из древесины лиственных пород (дуб, бук, береза) могут быть сечением 38×38 мм. Для небольших по габариту изделий (тумбочки) сечение ножек из древесины лиственных пород может быть уменьшено до 33×33 мм.

Царги изготавливают шириной не менее 55 мм, толщиной 19–25 мм, толщина шипов 10–12 мм.

Подсадные ножки выполняют из древесины лиственных и хвойных пород. Соединения ножек с элементами мебели могут быть разборными и неразборными. Подсадные ножки в неразборных соединениях крепят круглыми шипами. Диаметр круглого шипа $d = 25–30$ мм, длина шипа l вертикальных ножек (рис. 163, к) должна быть не менее d .

В тех случаях, когда толщина элемента, к которому крепят ножку, меньше диаметра шипа, к элементу на шурупах крепят бобышку, дающую возможность увеличить длину шипа до требуемой.

Подсадные ножки в разборных соединениях крепят резьбовыми стяжками, состоящими из шпильки и гаек. Примеры такого крепления приведены на рисунке 163, к—м.

В предварительно просверленное отверстие в торце ножки ввинчивают стандартную шпильку размером $M10 \times 100$. Чтобы прочность крепления шпильки была достаточной, в отверстие предварительно впрыскивают универсальный, лучше эпоксидный, клей.

Ножку крепят гайкой к элементу мебели или стальному фланцу толщиной не менее 4 мм, предварительно прикрепленному к мебели четырьмя шурупами или винтами.

При установке опоры должны отступать от задней плоскости изделий на 35–50 мм, так как строительный плинтус выступает из плоскости стены. Опорные коробки, скамейки крепят шурупами, металлическими уголками, шкантами.

Двери в зависимости от способа установки в изделиях мебели могут быть распашными, откидными и раздвижными, в зависимо-

сти от вида применяемых петель — съёмными и несъёмными. Съёмные двери упрощают сборку изделий.

Распашные и откидные двери требуют, чтобы перед корпусом изделия было свободное место для их открывания, т. е. большую площадь, чем раздвижные двери. Однако распашные и откидные двери позволяют пользоваться всеми емкостями корпуса одновременно.

Раздвижные двери открываются одна за другой, в результате чего одновременный доступ к некоторым емкостям корпуса закрыт.

По конструкции двери могут быть щитовыми и рамочными.

При установке распашных и откидных дверей различают их прикрытие (притворы) к стенкам корпуса. Притворы распашных дверей выполняют внакладку (дверь накладывают на кромку стенок корпуса изделия) или в проем (дверь вставляют в проем корпуса изделия).

Дверь, которую накладывают на все кромки стенок корпуса, называют накладной. Дверь, всеми своими кромками входящую в проем корпуса, называют вкладной. Дверь, одни края которой накладываются на кромки стенок корпуса, а другие входят в его проем, называют дверью комбинированной или смешанной установки. По сравнению с другими видами дверей накладные двери при установке не требуют подгоночных работ.

Притворы дверей внакладку выполняют заподлицо и с уступом. Притворы дверей в проем выполняют с заглублением и наплавом.

Распашные и откидные двери навешивают на петлях карточных, секретерных, пятниковых, четырехшарнирных. Основные виды петель для навески распашных и откидных дверей и схемы установки дверей на петлях показаны на рис. 164. Откидные двери применяют в основном в секретерных и барных отделениях. Поэтому при выборе петель и схем установки желательно, чтобы поверхность двери в откинутом положении находилась в одной плоскости с находящейся за ней полкой.

Петли карточные (рис. 164, а) для навески распашных и откидных дверей выполняют длиной на всю высоту (длину) двери (рояльные петли) и длиной 40–50 мм. Последние могут быть плоские и гнутые.

На карточные петли навешивают накладные и вкладные двери с притвором внакладку, в проем заподлицо, в проем с уступом и наплавом. Для дверей с наплавом используют гнутые карточные петли, одну из карт которой крепят к фасадной поверхности двери и закрывают декоративной стальной накладкой, прикрепляемой шурупами или гвоздями с полукруглой головкой.

Для навески откидных секретерных дверей с притвором внакладку кроме карточных применяют специальные секретерные петли (рис. 164, б). Угол открывания петель $90^\circ \pm 3^\circ$, толщина дверей 16–19 мм.

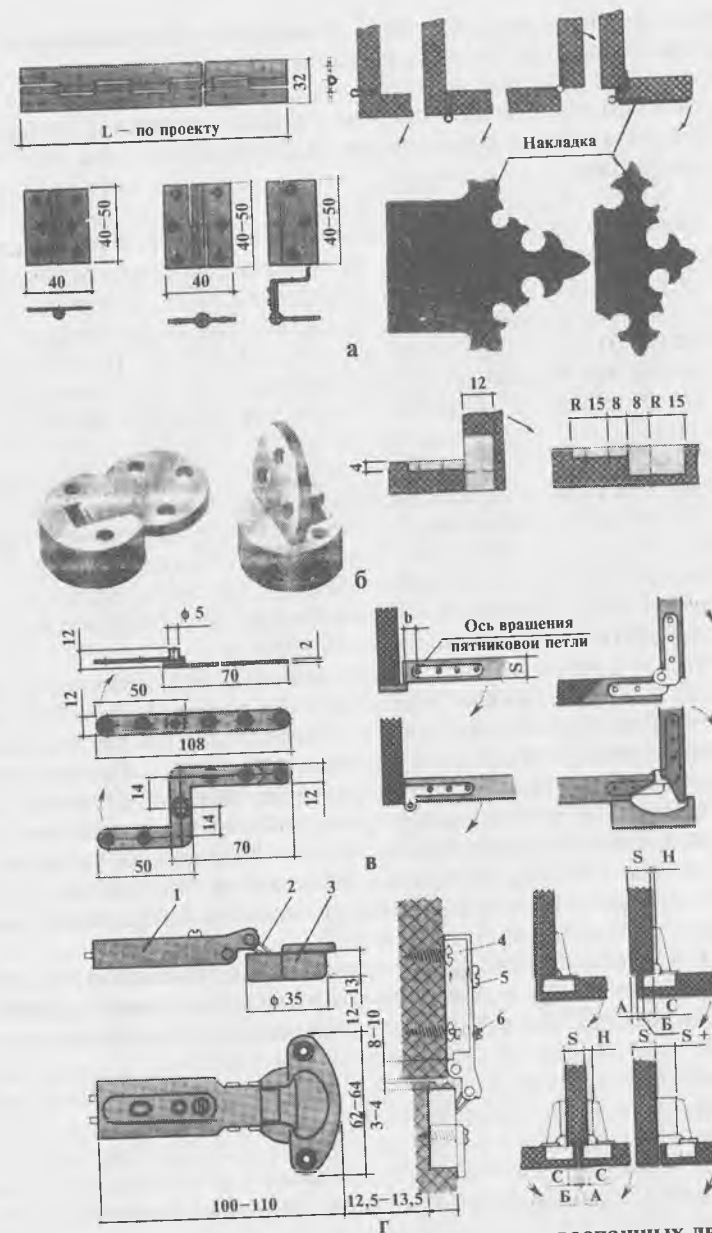


Рис. 164. Виды петель для навески откидных и распашных дверей и схемы установки дверей на петли:

а — карточные; б — секретерные; в — пятниковые; г — четырехшарнирные;
1 — корпус; 2 — серьга; 3 — чаша; 4 — планка; 5 — винт монтажный;
6 — винт регулировочный

Пятниковые петли (рис. 164, в) могут быть прямые и угловые. Их используют для навески распашных дверей с притвором в проем и откидных дверей с притвором внакладку и в проем. Место вращения оси пятниковых прямых петель принимается на расстоянии b от внутренней кромки стенки, равно $0,5S + 2$ мм, где S — толщина двери.

Четырехшарнирные петли (рис. 164, г) — основной вид петель, применяемых в настоящее время для навески распашных накладных и вкладных дверей. Четырехшарнирные петли не видны на наружных поверхностях изделия мебели, накладные двери при открывании не выходят за фронтальные боковые поверхности корпуса.

Четырехшарнирные петли состоят из стальной 3 или пластмассовой чаши, стального корпуса 1, соединенных между собой серьгами 2, планки 4. При помощи шурупов планку крепят к стенке корпуса мебельного изделия, а чашу петли — к двери. Регулировочный винт 6 служит для регулирования двери при ее монтаже.

Петли четырехшарнирные изготавливают с пружинами (фиксирующие петли) и без пружин. При помощи пружин фиксирующие петли фиксируют дверь в закрытом положении, в результате чего не требуется применения защелок для фиксации дверей.

Для установки петель на внутренней части двери на расстоянии 3–4 мм от кромки с помощью шаблона для центровки отверстий (см. рис. 52, г) просверливают цилиндрические отверстия, глубина которых на 0,5 мм больше высоты чаши петли. Чашу петли вставляют в отверстие и крепят двумя шурупами, при этом корпус петли должен быть расположен к кромке двери под углом 90° . Затем по корпусу петли на боковой стенке корпуса мебельного изделия делают разметку для установки планок. Планки крепят шурупами на расстоянии 8–10 мм от кромки боковой стенки. Дверь навешивают после сборки корпуса мебельного изделия. Корпус петли крепят к планке монтажным винтом 5.

При навешивании дверей на четырехшарнирные петли накладные двери могут быть установлены с притвором внакладку заподлицо и с уступом. При установке с притвором внакладку с уступом применяют подкладки или пилястры толщиной

$$H = (A + B + C) - S,$$

где A — величина выбранного пластика;

B — расстояние от кромки двери до цилиндрического отверстия, равное 3–4 мм;

C — постоянная петли, замеряется линейкой по петле;

S — толщина стенки.

При навешивании смежных дверей толщина подкладки или пилястры $H = (0,5A + B + C) - 0,5S$. При установке вкладных дверей

с притвором в проем применяют пилястру, толщину которой устанавливают экспериментально в зависимости от модели петли. Обычно толщина пилястры на 2 мм больше толщины боковой стенки корпуса мебельного изделия.

Количество петель для навешивания должно быть минимальным, обеспечивать достаточную жесткость и прочность крепления дверей к корпусу изделия, предохранять двери от возможного коробления.

На каждую дверь высотой (длиной) до 1000 мм ставят две петли, 1000–1600 мм — три петли, свыше 1600 мм — четыре петли. Так как пятниковые петли крепят к торцам дверей, то на каждую дверь ставят по две петли независимо от высоты (длины) двери. Применять пятниковые петли для дверей высотой (длиной) более 1600 мм не рекомендуется.

Длина рояльных петель равна высоте (длине) двери. Поэтому на дверь ставят одну цельную или составную петлю.

Раздвижные двери используют в малогабаритных изделиях корпусной мебели, а также мебели, предназначенной для оборудования комнат, площадь которых незначительна. Например, раздвижные двери устанавливают в изделиях кухонной мебели, в шкафах для платья и белья, расположенных в небольших спальнях комнатах. Раздвижные двери удобны в антресольных отделениях шкафов.

Раздвижные двери в процессе эксплуатации должны сохранять плоскую форму, т. е. не коробиться. Двери должны раздвигаться легко, с наименьшими затратами сил, свободно устанавливаться и демонтироваться без разборки корпуса мебельного изделия.

Для изготовления раздвижных дверей используют плоские плитные материалы или изготавливают двери рамочной конструкции. Во избежание коробления отделки дверей (облицовывание, окрашивание) должна быть симметричной, т. е. двусторонней. Двери с односторонней отделкой коробятся.

Для раздвижения дверей применяют специальные направляющие. Чтобы уменьшить коэффициент трения при скольжении, нижние направляющие изготавливают из пластика. Примеры установки раздвижных дверей показаны на рисунке 165.

Верхняя направляющая (рис. 165, а) изготовлена из древесины лиственных пород, нижняя — из пластика. В варианте, приведенном на рисунке 165, б, из пластика изготовлены верхняя и нижняя направляющие.

Раздвижные двери, показанные на рисунке 165, в, применяют в навесных шкафах кухонной мебели, разделенных вертикальной стенкой на два отделения, одно из которых закрывается раздвижной дверью.

Для раздвижения больших по размеру дверей (шкафы) используют пластмассовые ролики или подшипники (рис. 165, г).

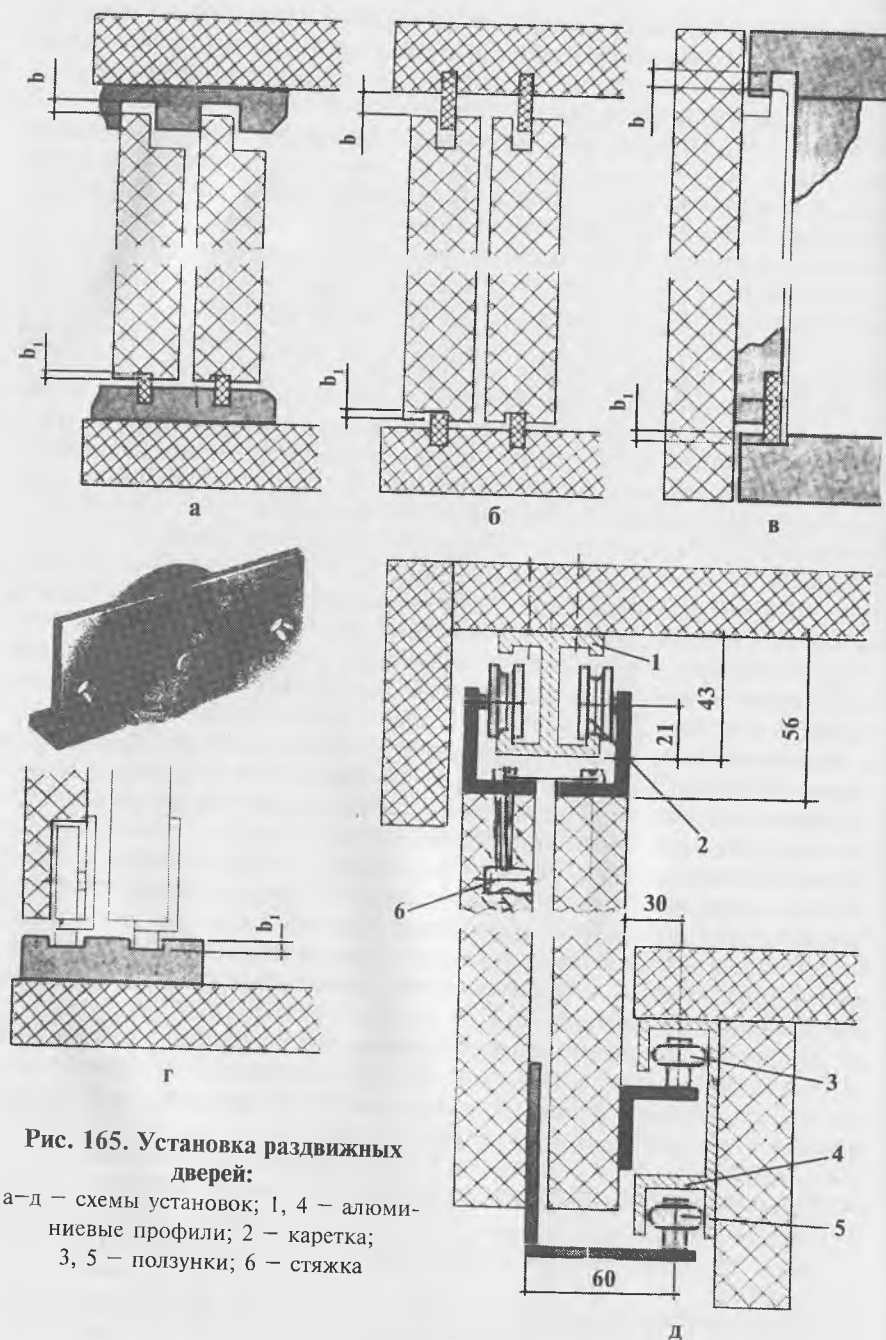


Рис. 165. Установка раздвижных дверей:
а-д — схемы установок; 1, 4 — алюминиевые профили; 2 — каретка;
3, 5 — ползунки; 6 — стяжка

Чтобы установить и вынуть дверь, не разбирая корпуса изделия, высоту верхнего паза или зазора b делают на 3–4 мм больше нижнего паза b_1 .

Для подвески больших по размеру раздвижных дверей (в шкафах-купе) применяют роликовые направляющие (рис. 165, д). Они состоят из верхнего 1 и нижнего 4 алюминиевых профилей, кареток 2, ползунков 3 и 5. Верхний профиль крепят шурупами или винтами к верхней горизонтальной стенке шкафа, нижний — к опорной коробке. К верхней кромке двери крепят по две каретки стяжками 6, по два ползунка к внутренней пластине двери снизу. Расстояние между дверями после их подвески на роликовых направляющих составляет 11–13 мм, что дает возможность на одной из дверей установить накладное зеркало.

Роликовые направляющие могут быть также использованы для подвески межкомнатных раздвижных дверей толщиной до 25 мм.

Разновидностью раздвижных дверей являются шторные двери. Их применяют в отделениях навесных шкафов для хранения, например, хлеба и других продуктов, в секретерах.

Шторные двери изготавливают из брусков различной формы, размером в сечении примерно 15×10 мм, наклеиваемых на льняную ткань. Лицевая сторона шторной двери (шторы) снизу заканчивается уширенным бруском из древесины, который ставят для того, чтобы кромка сопротивлялась изгибу, для крепления свободного конца ткани, установки ручки, замка. Форма штор показана на рисунке 166, а.

Шторы передвигаются по пазам (рис. 166, б). Пазы должны быть обработаны с высокой точностью и чистотой. Это достигается выборкой пазов в боковых стенках корпуса на копировально-фрезерных станках или ручным фрезером.

При изготовлении шторных дверей ручным инструментом получить пазы требуемой точности и чистоты можно накладными брусками толщиной 6–8 мм, прикрепляемыми клеем или шурупами к боковым стенкам корпуса (рис. 166, в). Чтобы бруски для левой и правой стенок корпуса были одинаковыми по форме, их обрабатывают вместе.

Шторы должны свободно открываться и удерживаться в любом месте по высоте отделения, которое они закрывают. Это достигается за счет больших радиусов кривизны пазов, трения шторы в пазах, вертикального паза у задней стенки.

Шторы в пазы вставляют со стороны задней стенки или другого открытого места. В этом случае заднюю стенку крепят после установки шторы.

Для изготовления шторы необходимо сделать специальное приспособление (рис. 166, г). На деревянное основание 5 крепят бруски 1 с отобранными четвертями и упорный брусок 2. В четверти вставляют лицевой стороной вниз бруски шторы 3, длина которых на

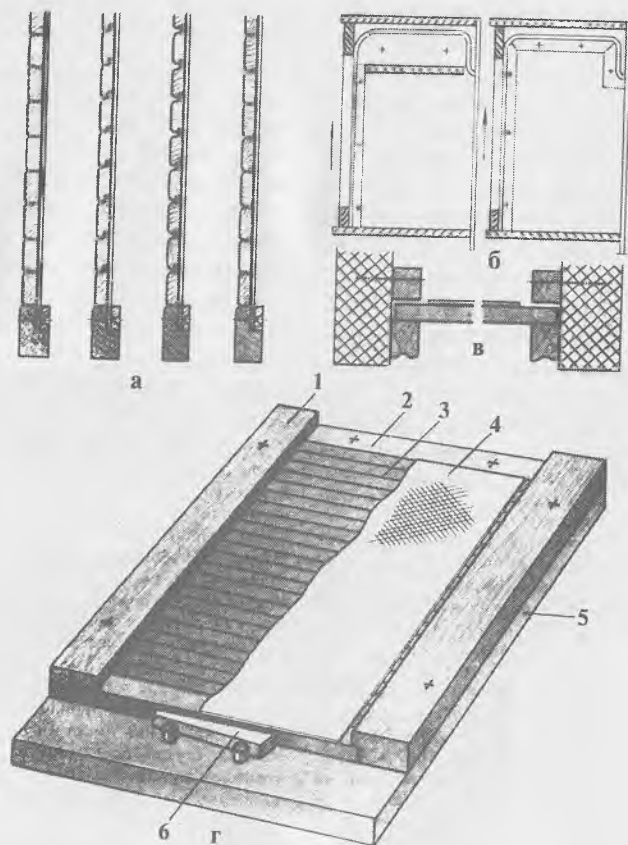


Рис. 166. Шторные двери:

а — формы штор; б, в — схемы установок; г — приспособление для изготовления штор; 1, 2 — бруски приспособления; 3 — бруски шторы; 4 — ткань; 5 — основание; 6 — клин

2–3 мм меньше расстояния между стенками отделения, где устанавливают штору.

Затем бруски поджимают клином 6, накладывают ткань 4 с предварительно нанесенным клеем и притирают ткань рукой. В приспособлении штору выдерживают до полного высыхания клея. Затем штору вынимают, удаляют выступивший на лицевую поверхность клей и отделывают.

Двери из стекла устанавливают в отделениях шкафов для хранения книг и декоративной посуды. Двери из стекла могут быть раздвижными и распашными. Толщина стекол 4–5 мм.

Рис. 167. Схемы установки дверей из стекла:

раздвижных (а–в) и распашных (г);
1 — ручка; 2 — петля; 3 — втулка;
4 — ограничитель

Раздвижные двери из стекла раздвигаются в пазах. Для снижения сил трения пазы формируют в древесине твердых лиственных пород (рис. 167, а, б) или пластмассовых направляющих (рис. 167, в).

Для открывания распашных дверей из стекла применяют специальную фурнитуру (рис. 167, г). В комплект фурнитуры на одну дверь входят две пятниковые петли 2 и одна ручка 1.

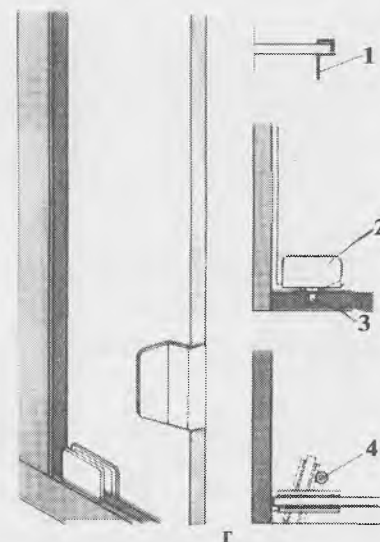
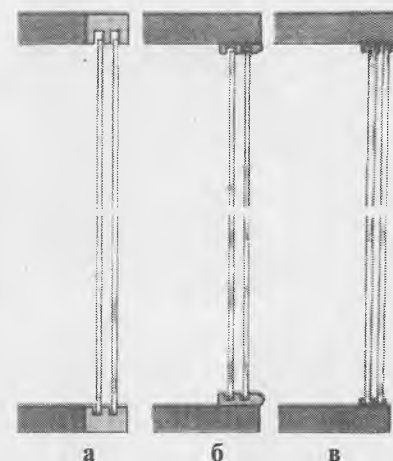
Для установки петли в горизонтальных стенках мебели просверливают отверстия для пластмассовых втулок 3, в которые вставляют ось вращения петли. Стекло крепят винтами через стальную прокладку. Размеры стекла не более 800×500 мм. Открывание дверей под определенным углом ограничивается пластмассовым ограничителем 4.

Для хранения различных вещей в изделиях мебели служат *ящики, полуящики и полки*, изготавливаемые из древесины, древесностружечных плит и фанеры. Полуящики отличаются от ящиков только высотой передней стенки. Высота ее у полуящиков равна 0,3–0,6 высоты боковых стенок. Ящики и полуящики представляют собой коробку, состоящую из четырех стенок (передней, двух боковых, задней) и дна. Они различаются способом соединения стенок.

При изготовлении ящиков ручным инструментом соединение стенок следует выполнять на шип «ласточкин хвост» и на шкантах.

Стенки ящиков изготавливают из древесины лиственных или хвойных пород. Толщина боковых и задних стенок 10–12 мм, передних — 16–19 мм.

Донья выполняют из фанеры или твердых древесноволокнистых плит. Толщина доньев 3–5 мм. Их вставляют в пазы боковых и пере-



дних стенок, отобранные на глубину, равную половине толщины боковых стенок, на расстоянии 8–10 мм от нижней кромки. К задней стенке дно крепят внакладку шурупами с шагом 150 мм или гвоздями с шагом 100 мм.

На рисунке 168, а показан ящик с накладным элементом на переднюю стенку, у которого стенки соединены на шип «ласточкин хвост» открытый.

Ящики с накладными элементами на переднюю стенку применяют в изделиях мебели с накладными дверями. Накладной элемент крепят к передней стенке ящика шурупами с внутренней стороны.

Ящик, у которого передняя стенка входит в проем, показан на рис. 168, б. Боковые и задняя стенки ящика соединены на шип «ласточкин хвост» полупотайной.

Стенки ящика, показанного на рис. 168, в, соединены на шкантах. На каждое соединение ставят 2–3 шканта, длина шканта 30–35 мм, диаметр 6 мм. Вместо шкантов стенки можно соединять шурупами. Учитывая, что шурупы ввинчиваются вдоль волокон древесины, следует упрочнить крепление стенок шурупами за счет вприскивания клея в отверстие.

На рисунке 168, г показан полуящик, стенки которого соединены на шкантах.

В одном ящике могут быть применены разные виды соединений.

При конструировании ящиков и полуящиков необходимо учитывать их глубину l . При небольшой глубине (до 300 мм) при выдвигании они могут опрокидываться. В таких случаях предусматривают остановки, ограничивающие выдвигание ящиков и полуящиков. Обычно остановками являются вертушки, входящие в паз, выбранный в верхней кромке задней стенки или в бруске, прикрепленном к дну ящика. После того как вертушка войдет в паз, ее поворачивают на 90°.

Ящики и полуящики устанавливают с помощью направляющих планок из древесины лиственных пород. Планки длиной 250 мм и менее прикрепляют к стенкам корпуса двумя шурупами, длиной более 250 мм — тремя.

Способы установки ящиков и полуящиков показаны на рисунке 168, д. Ящики подвешивают к горизонтальным стенкам корпуса с помощью Г- и Т-образных направляющих планок. В боковой стенке ящиков отбирают паз шириной 10–16 мм и глубиной, равной половине толщины стенки. Расстояние от верхней кромки боковой стенки до паза должно быть не менее 18 мм.

Ящики и полуящики к вертикальным стенкам корпуса подвешивают с помощью прямоугольных и Г-образных планок. Ширина планок 10–16 мм.

При установке ящиков и полуящиков на горизонтальные рамки для уменьшения трения боковых стенок ящиков и полуящиков о

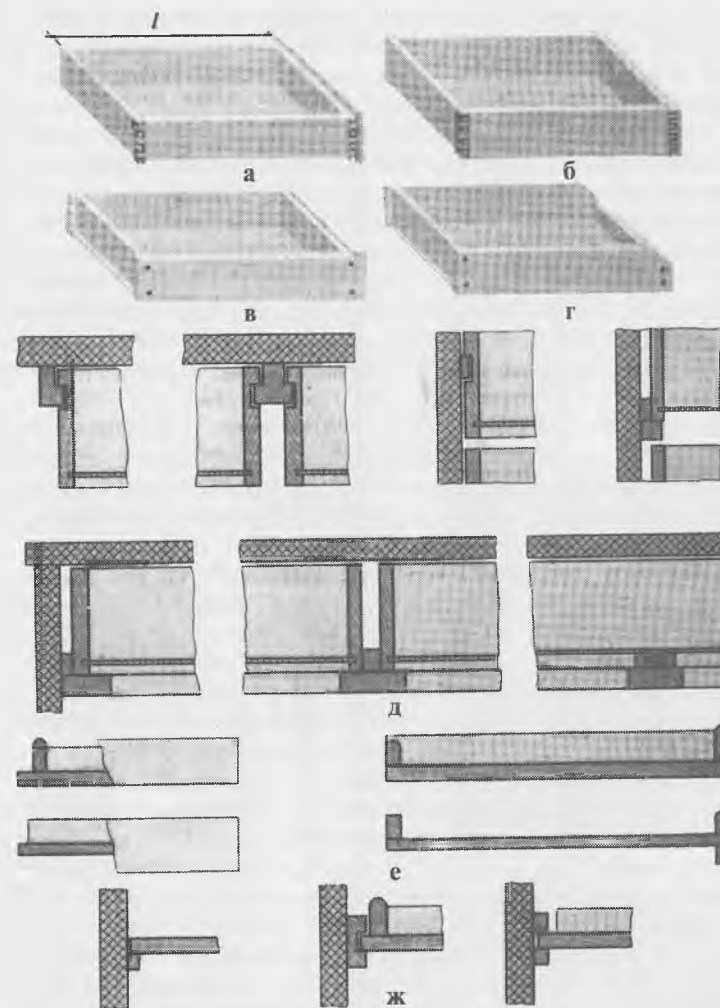


Рис. 168. Ящики, полуящики, полки и схемы их установки:

а–в — ящики; г — полуящик; д — схемы установки ящиков и полуящиков;
е — полки выдвижные; ж — схемы установки полок

вертикальные стенки корпуса к последним прикрепляют направляющие прямоугольные планки. Чтобы при выдвигании у широких ящиков не возникал перекос, к их дну прикрепляют П-образные планки.

После установки ящики и полуящики окончательно зачищают и отделывают.

Полки выполняют выдвижными и стационарными. Выдвижные полки применяют в основном в отделениях, предназначенных для

хранения белья. Такие полки представляют собой плиту (рис. 168, е) с бортиками, предохраняющими вещи от сползания, когда полки выдвигают или задвигают. Высота бортика должна быть не менее 30 мм. Стационарные полки применяют в отделениях для книг, посуды. Их изготавливают из древесностружечных плит, массива древесины.

Полки устанавливают на планки из древесины (рис. 168, ж).

В процессе эксплуатации полки подвергаются в основном равномерно распределенной по всей площади нагрузке. Величина нагрузки на выдвижные полки от стопок белья незначительна. Ширина (по фасаду) полок не более 450–500 мм. Их изготавливают из фанеры толщиной 5–10 мм. Они достаточно жестки и не прогибаются.

Стационарные полки в процессе эксплуатации испытывают значительные нагрузки от действия массы хранящихся на них предметов.

Полки могут прогнуться, если жесткость их недостаточна. Величина прогиба зависит от величины нагрузки, действующей на полки, места приложения нагрузок, конструкции полок и их размеров. Максимальный прогиб полки находится в месте, наиболее удаленном от опор, на которые опирается полка.

Прогиб полки из древесностружечных плит, облицованных шпоном, возрастает с увеличением их длины. В зависимости от назначения рекомендуется следующая максимальная длина полок, мм: для хранения книг — 900–1000; белья — 1000–1200; посуды — 900–1000; головных уборов и обуви — 1100–1200. Первый размер дан для полок из древесностружечных плит толщиной 16 мм, второй — для тех же плит толщиной 19 мм. Длину полок, облицованных пленками и необлицованных, уменьшают в среднем на 10–20%.

Если длина полок в соответствии с конструкцией изделия должна быть больше рекомендуемой, то для уменьшения прогиба полок необходимо:

вводить конструктивные упрочнения в виде наклеек из древесины на кромки плит, ребер жесткости;

уменьшать расстояние между опорами полок с помощью дополнительных переставных регулируемых по высоте опор в виде стоек, опорных планок, прикрепляемых к задней стенке изделия, на которые полка опирается дополнительно;

применять для изготовления полок материалы с более высоким, чем у древесностружечных плит, модулем упругости, например массивную древесину.

Шкафы и тумбы для оборудования жилых и общественных помещений. Помещения оборудуют передвижными шкафами и тумбами, а также встроенными шкафами.

Шкафы и тумбы передвижные могут быть определенного назначения: например, шкафами для книг, посуды и комбинированными, т.е. предназначенными для выполнения нескольких функций и имеющими отделения для платья и белья, книг, посуды, бара, сек-

ретера и др. По конструкции шкафы и тумбы передвижные изготавливают секционными, универсально-сборными и несекционными (однокорпусными).

Передвижные шкафы. Шкафы передвижные секционные и универсально-сборные. В основе таких шкафов лежит один принцип: из отдельных секций и элементов komponуют шкафы различного функционального назначения.

Секции используют как самостоятельные предметы, выполняющие определенные функции, и могут быть заблокированы в наборы (шкафы-стенки).

Шкафы-стенки двухсекционные по высоте с верхними (антресольными) надставками (рис. 169, а) и без них (рис. 169, б) могут быть с разборными и неразборными корпусами. Корпуса секций изготавливают с вертикальными или горизонтальными проходными стенками. Горизонтальные проходные стенки не должны выступать за плоскость вертикальных боковых стенок, чтобы можно было блокировать изделия по ширине. При блокировании по высоте секции устанавливают одну на другую без креплений или соединяют шкантами.

Шкафы-стенки односекционные по высоте выполняют с разборными и неразборными корпусами. Шкафы-стенки одно- и двухсекционные по высоте могут иметь угловые секции (рис. 169, в).

После установки шкафов их стягивают друг с другом винтовыми стяжками (рис. 169, г), стандартными винтами или шурупами.

Универсально-сборные шкафы изготавливают в основном с вертикальными проходными стенками (рис. 170). Размеры шкафов увеличивают по ширине, добавляя конструктивные унифицированные элементы. Таким образом получают шкафы с отделениями различного функционального назначения без двойных стенок. Универсально-сборные шкафы могут иметь угловые отделения.

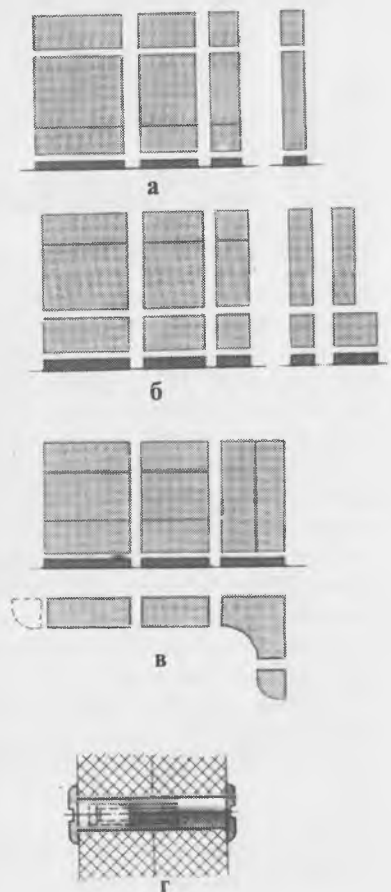


Рис. 169. Схемы блокировки секционных шкафов (а–в), стяжка для соединения стенок (г)

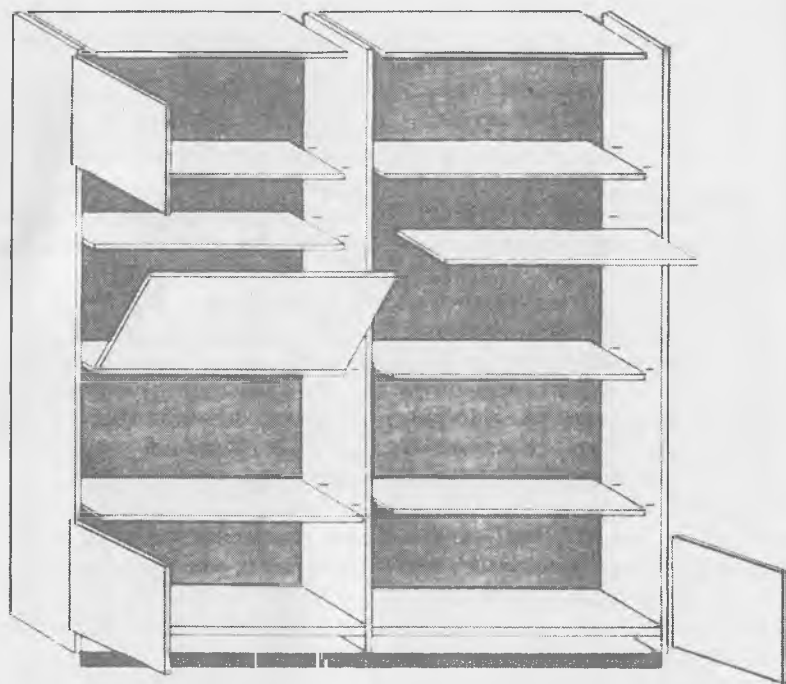


Рис. 170. Конструкция универсально-сборного шкафа

Стенки секционных шкафов соединяют угловыми стяжками. Распашные двери шкафов могут быть накладными или смешанной установки: например, накладные на горизонтальные стенки корпуса и вкладные по отношению к вертикальным стенкам корпуса. Двери навешивают на карточные или четырехшарнирные петли. Задние стенки накладные, крепят шурупами.

Шкафы для платья, белья однокорпусные изготавливают с одним, двумя или тремя отделениями. Каждый из этих шкафов может иметь антресольную надставку.

Отделения шкафов, предназначенные для хранения белья, оборудуют выдвижными ящиками или полужащиками, выдвижными или стационарными полками; отделения для платья — штангами для плечиков и полкой для головных уборов.

Антресольные надставки свободно устанавливают на верх шкафа. В антресолях хранят редко используемые и сезонные вещи. Антресоли оборудуют в основном стационарными полками.

Конструкция шкафа с отделением для платья показана на рисунке 171, а. Шкаф состоит из наружных вертикальных стенок, наружных горизонтальных проходных стенок, опорной коробки, двух раздвижных дверей, задней стенки. Шкаф оборудован штангой для плечиков и полкой для головных уборов.

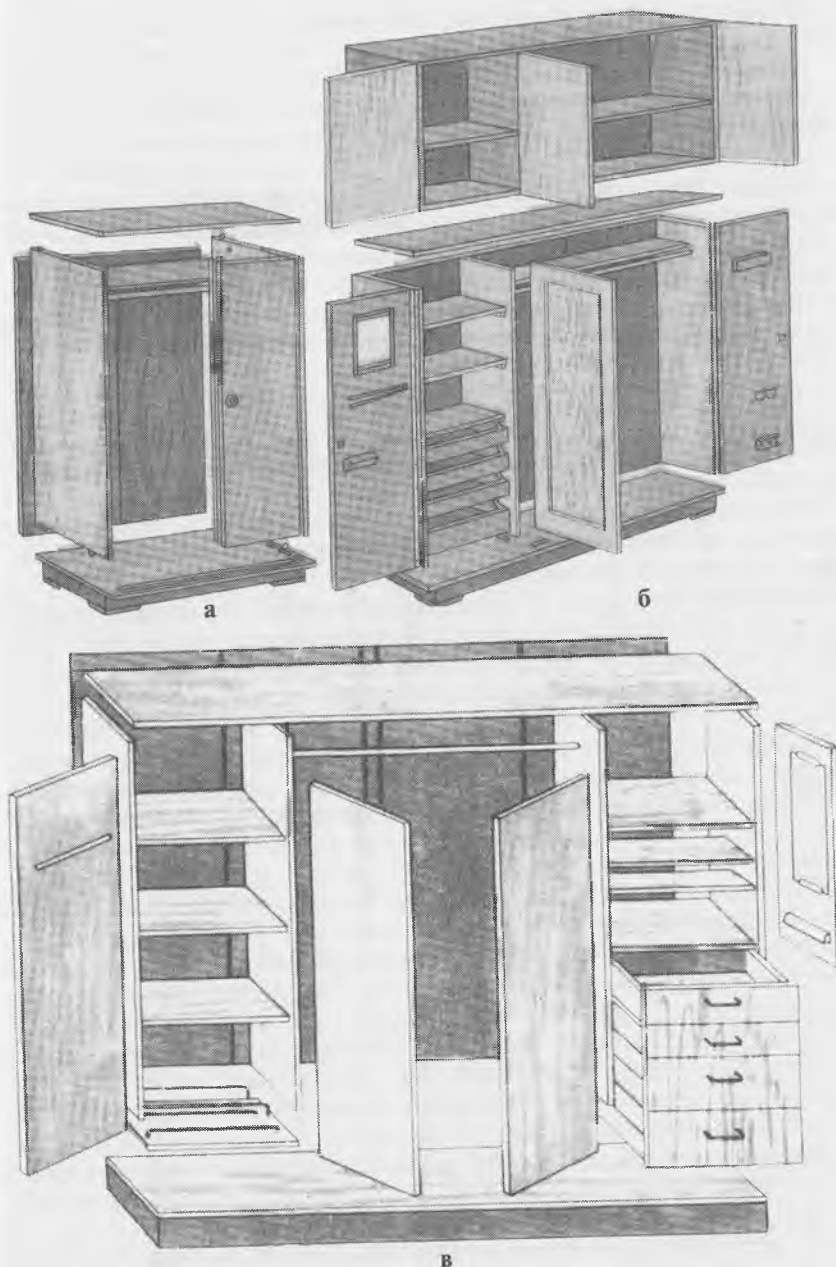


Рис. 171. Конструкция шкафов для платья и белья: однокорпусных с одним (а), двумя (б), тремя (в) отделениями

Конструкция шкафа может быть разборной и неразборной. Ширина шкафов, имеющих две двери, составляет 800–1000 мм.

Конструкция шкафа с отделениями для платья и белья и антресольной надставкой показана на рисунке 171, б. Шкаф состоит из наружных вертикальных стенок, внутренней вертикальной стенки, наружных горизонтальных стенок, задней стенки, опорной коробки. В отделении для белья установлены полуящики и полки, в отделении для платья — штанга для плечиков и полка для головных уборов. Шкаф имеет три распашные двери. На левой двери установлены зеркало, галстукдержатель и лоток для хранения предметов туалета. На правой двери располагаются зонтодержатель и гнутоклееный карман для хранения перчаток. Одна дверь рамочной конструкции снабжена зеркалом.

Антресольная надставка состоит из наружных проходных вертикальных стенок, внутренней вертикальной стенки, наружных горизонтальных стенок, задней стенки и трех распашных дверей. Антресольная надставка оборудована двумя стационарными полками.

Ширина трехдверных шкафов составляет 1200–1600 мм, их следует изготавливать разборными. Антресольные надставки могут быть разборными и неразборными.

Конструкция шкафа с двумя отделениями для белья, отделением для платья и наружными ящиками показана на рисунке 171, в. Шкаф состоит из вертикальных наружных стенок, двух внутренних вертикальных стенок, наружных проходных горизонтальных стенок, задней стенки, опорной коробки. В отделении для белья установлены полки. В левое отделение вставляют подставку для обуви. В отделении для платья расположена штанга для плечиков, в правом отделении — наружные ящики. Шкаф имеет четыре распашные двери. На дверях установлены зеркало, лоток для хранения предметов туалета и галстукдержатель.

Ширина четырехдверных шкафов составляет 1600–2000 мм, такие шкафы изготавливают разборными.

Тумбы. По функциональному назначению тумбы бывают определенного назначения и комбинированные. По конструкции тумбы проектируют в основном секционными, используемыми как в составе наборов, так и отдельными изделиями. Такие конструктивные решения изделий создают более широкие возможности оборудования жилых помещений мебелью при изменении площади помещения и численности состава семьи.

Кроме секционных изготавливают угловые тумбы, в основном туалетные. Угловые тумбы позволяют наиболее рационально использовать площадь комнаты.

Тумбы и столы туалетные (с тумбами или ящиками) выпускают с тремя (трельяжи) и одним (трюмо) зеркалами. В состав тумб (трельяжей и трюмо) входят стенки корпуса, двери, задняя стенка, опоры, полки, ящики.

Корпуса тумб конструируют неразборными, двери в тумбах могут быть распашными, откидными или раздвижными. Заднюю стенку выполняют из фанеры или древесноволокнистой плиты.

Составной частью трельяжей и трюмо являются подзеркальники с зеркалами, представляющие собой плиты или рамки, в которых закреплены зеркала. Форма зеркал и подзеркальников может быть прямоугольной, овальной, круглой. Основной конструктивной особенностью трельяжей и трюмо является установка подзеркальников и крепление к ним зеркал. Подзеркальники в трельяжах и трюмо могут быть съемными неподвижными, съемными подвижными, откидными, а также навесными (на стену).

Съемные неподвижные подзеркальники (рис. 172, а) крепят с помощью деревянных брусков (стоек), одной стороной привинчиваемых к подзеркальнику шурупами, а другой стороной вставленных в металлические скобы.

Боковые подвижные подзеркальники в трельяжах навешивают на петли так, чтобы подзеркальники могли полностью закрываться (рис. 172, б). Если конструкция петель не позволяет им полностью закрываться, то края зеркал могут обломиться и треснуть, поэтому при навешивании подзеркальников ось вращения петли должна выступать над лицевой поверхностью зеркала. Необходимо также, чтобы ширина среднего подзеркальника была больше суммарной ширины боковых или равна ей, благодаря чему боковые подзеркальники могут закрываться. Съемные подзеркальники навешивают на карточные или пятниковые петли.

При навешивании на карточных и пятниковых петлях овальных подзеркальников к Т-образным стойкам их фиксируют в наклонном положении при помощи кронштейна, в конструкции которого предусматривается пружина (рис. 172, в).

При навешивании на пятниковые петли (рис. 172, г) подзеркальник может вращаться вокруг оси петли. В наклонном положении подзеркальник фиксируют переставным шкантом.

Зеркала бывают накладные, которые всей плоскостью накладываются на подзеркальник и вкладные, вставляемые в просвет рамки подзеркальника. Зеркало устанавливают и закрепляют так, чтобы предохранить внутреннюю сторону, на которую нанесена амальгама, от механических повреждений. Закрепляют зеркало прочно, но так, чтобы его можно было при необходимости снять.

Лучший способ предохранить амальгаму от механических повреждений — оставить между ней и поверхностью элемента мебельного изделия воздушное пространство. Для этого при установке накладных зеркал между подзеркальником и зеркалом помещают эластичные прокладки из полиэтилена, резины, фетра. При установке вкладных зеркал между зеркалом и филенкой оставляют просвет.

Крепят накладные зеркала пластинчатыми держателями (рис. 172, д) или раскладками (рис. 172, е). На каждую сторону зеркала

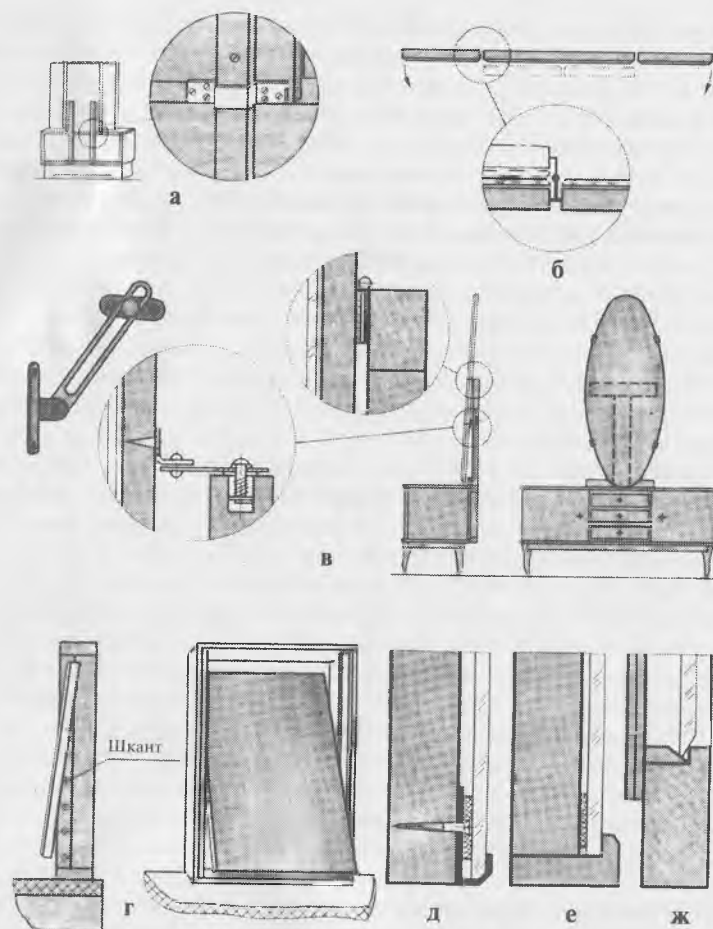


Рис. 172. Конструктивные решения креплений неподвижных (а), подвижных (б-г) подзеркальников и зеркал к подзеркальникам (д-ж)

ставят по два пластинчатых держателя, которые загибают вручную после установки зеркала.

Вкладные зеркала (рис. 172, ж) закрепляют брусочками. На каждую сторону зеркала ставят по два-три брусочка. Брусочки крепят к плоскости четверти гвоздями, установленное зеркало закрывают пленкой, прикрепляемой шурупами.

При изготовлении трельяжей и трюмо необходимо особое внимание уделять креплению подзеркальников. Непрочно прикрепленный подзеркальник при значительной массе зеркала может привести к поломке изделия и травме.

Чтобы прочность крепления подзеркальников была достаточной, бруски стоек выполняют из прямослойной древесины без сучков. Сечение брусков Т-образных стоек должно быть не менее 80×20 мм.

Тумбы прикроватные изготавливают с высокой (рис. 173, а) и низкой задней стенкой, не выходящей из плоскости корпуса тумбы (рис. 173, б).

В тумбах первого типа высота задней стенки H равна высоте головной спинки кровати. Высота корпуса прикроватных тумб h обычно равна высоте установки матраца на царгах кровати.

Тумбы состоят из стенок корпуса, одного или нескольких выдвижных ящиков, дверок, задних стенок. Опорами тумб могут быть коробки, скамейки, подсадные ножки или удлиненные вертикальные стенки. Двери прикроватных тумб конструируют распашными или откидными.

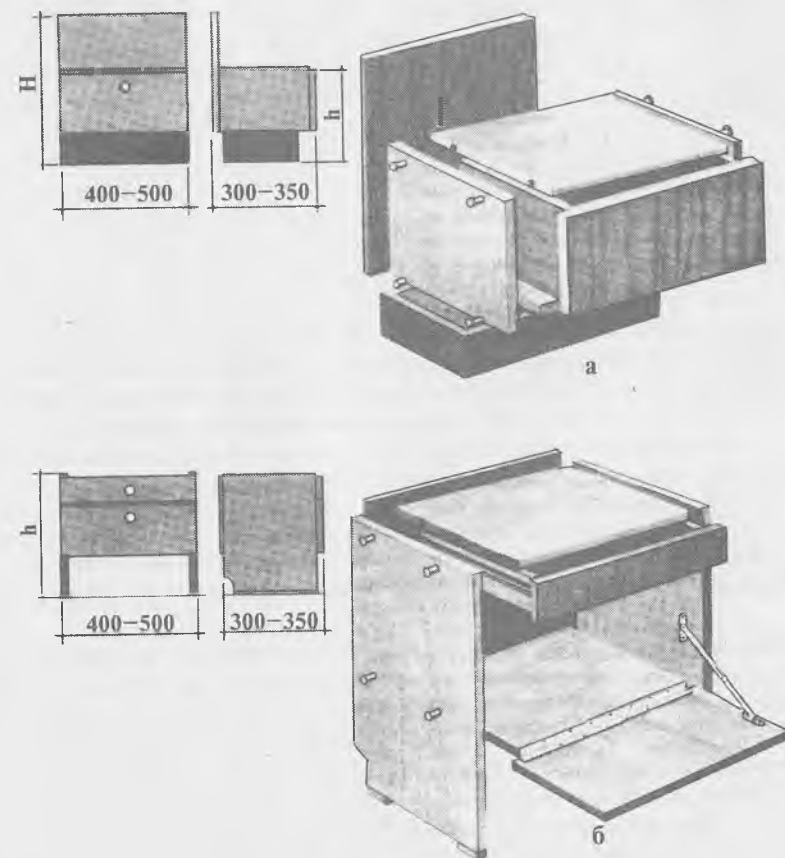


Рис. 173. Конструкция прикроватных тумб с высокой (а) и низкой (б) задней стенкой

Распашные двери должны открываться со стороны кровати, поэтому тумбы с распашными дверями должны быть левого и правого исполнения.

Откидные двери в откинутом положении поддерживаются кронштейном.

Вертикальные и горизонтальные стенки корпуса тумб соединяются шурупными стяжками или на шкантах с клеем. Высокие задние стенки изготавливают щитовой конструкции, низкие — из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты. Задние стенки крепят шурупами. Отделка прикроватных тумб соответствует, как правило, отделке набора мебели или кроватей, вместе с которыми тумбы эксплуатируются.

Тумбы для постельных принадлежностей, установки телевизоров и радиоаппаратуры. Тумбы для постельных принадлежностей изготавливают с откидной боковой (рис. 174, а) или откидной верхней дверью (рис. 174, б). Тумбы с откидной боковой дверью могут быть использованы и как подставки для телевизора, радиоаппаратуры и других предметов. Однако площадь помещения, в котором их устанавливают, не всегда позволяет размещать тумбы с откидной боковой дверью. Очень часто тумбы размещают между стеной помещения и кроватью, между двумя кроватями и т.д. В этих случаях дверь тумбы для постельных принадлежностей должна откидываться вверх.

Тумбы для установки телевизора и радиоаппаратуры целесообразно выполнять передвижными на колесных опорах (рис. 174, в). На таких тумбах при необходимости можно быстро переместить установленную на них аппаратуру. Тумба для постельных принадлежностей, установки телевизора и радиоаппаратуры состоит из стенок корпуса, опор и дверей. Стенки корпуса соединяют на шкантах с клеем. Заднюю стенку тумбы для постельных принадлежностей с откидной боковой дверью изготавливают из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты и крепят шурупами. Если тумбу с откидной верхней дверью устанавливают между двумя кроватями и она заменяет кровати спинки, то все стенки тумбы конструируют лицевыми.

Опорами тумб могут быть коробки, скамейки, подсадные ножки, вертикальные проходные стенки и колесные опоры.

Промышленностью выпускаются колесные опоры с резьбовым (рис. 174, г) и фланцевым (рис. 174, д) креплением, диаметром колес 40 и 50 мм. Опоры с резьбовым креплением ввинчивают в металлический угольник или скобу с отверстием под резьбу стержня. Угольник или скобу крепят к вертикальной стенке тумбы шурупами.

Колесные опоры с фланцевым креплением крепят шурупами к нижней горизонтальной или вертикальной стенке, ширина которой в этом случае должна быть не менее 40 мм.

Двери тумб для установки телевизора и радиоаппаратуры бывают откидные, распашные, шторные.

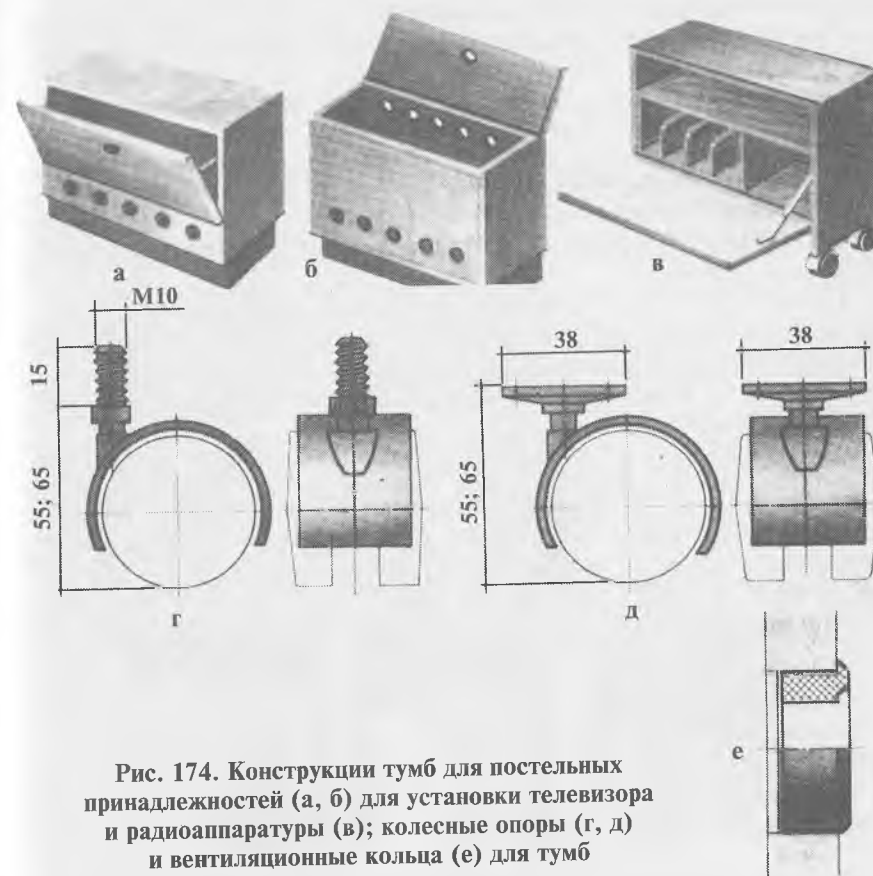


Рис. 174. Конструкции тумб для постельных принадлежностей (а, б) для установки телевизора и радиоаппаратуры (в); колесные опоры (г, д) и вентиляционные кольца (е) для тумб

Откидные двери в горизонтальном положении поддерживаются кронштейнами. В тумбах для постельных принадлежностей применяют кронштейны из тканевых или синтетических лент, прикрепляя их шурупами с шайбой. Использование стальных кронштейнов может привести к порче предметов, хранящихся в тумбе.

Для вентиляции воздуха в тумбе просверливают отверстия, в которые вставляют на клею кольца из пластмассы, древесины или металла (рис. 174, е). Кольца одновременно могут служить ручками.

Тумбы для установки телевизора и радиоаппаратуры оборудуют кассетами для хранения пластинок, полками для проигрывающих устройств и т.п. Высота ячейки должна предусматривать хранение пластинок вертикально в конвертах.

Размеры тумб определяют в зависимости от места их установки.

Рекомендуемый полезный внутренний объем тумбы для хранения одного комплекта постельных принадлежностей должен быть

не менее 0,11 м³. Рекомендуемые размеры тумб для установки телевизора и радиоаппаратуры: ширина не менее 500 мм, глубина 380–600 мм, высота 300–780 мм.

Шкафы встроенные. Встроенные шкафы устанавливаются в нишах или у стен межкомнатных перегородок.

Встроенным шкафом можно заменить большинство передвижных шкафов и тумб, предусматривая в нем отделения различного функционального назначения. Встроенными шкафами целесообразно оборудовать спальни, комнаты для детей, прихожие, кабинеты, кухни.

По конструкции встроенные шкафы изготавливают по типу передвижных секционных или универсально-сборных шкафов, а также каркасными. Каркасные встроенные шкафы представляют собой каркас из брусков, на фасадные поверхности которого навешиваются двери.

При разработке конструкций встроенных шкафов необходимо правильно выбрать оптимальную глубину шкафа. Она зависит от функциональных отделений, предусмотренных в шкафу, площади комнаты, вида дверей. В шкафах с отделениями для платья и белья наиболее вместительны шкафы с расположением штанги для плечиков параллельно фасаду шкафа (рис. 175, а). В этом случае внут-

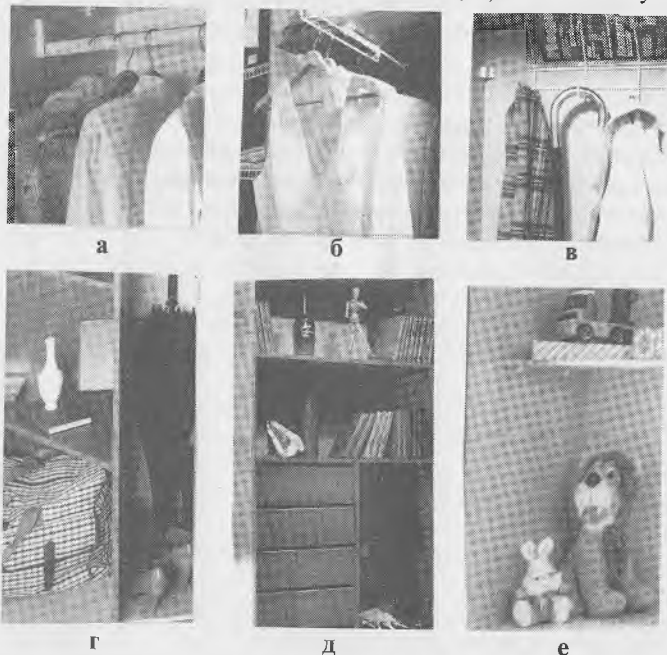


Рис. 175. Функциональные отделения встроенных шкафов:

а–в — одежды; г — хозяйственных принадлежностей и обуви; д — для книг; е — детских игрушек

ренняя глубина шкафа должна быть не менее 560 мм. Если площадь комнаты не позволяет установить шкаф такой глубины, то следует предусмотреть глубину шкафа 400–450 мм с расположением штанги для плечиков перпендикулярно его фасаду (рис. 175, б).

Глубину шкафов с вешалкой для верхней одежды (рис. 175, в), для хозяйственных принадлежностей и обуви (рис. 175, г), книг (рис. 175, д) и детских игрушек (рис. 175, е) следует предусматривать 300–450 мм.

По высоте встроенные шкафы могут быть до потолка или ниже.

Пример конструктивного решения встроенного шкафа для спальни приведен на рис. 176.

Шкаф состоит из трех секций. Левая секция (разрез А–А) имеет отделения для одежды (костюмы) и белья. Белье хранится на полках и в полужащиках. Средняя секция (разрез Б–Б) имеет отделения для одежды (пальто) и обуви. В правой секции (разрез В–В) предусмотрены открытые ниши для книг, отделение для секретера и нижний шкаф для хранения книг, документов и других предметов. Все секции имеют антресоли, оборудованные полками. Антресоль расположена и над дверным блоком.

Конструкция шкафа — каркасная. Каркас шкафа состоит из отдельных секций. Их изготавливают из брусков хвойных пород сечением 60×30 мм. Брусочки соединяют шурупами, стяжками. В опорных рамках предусматривают средники 1 и направляющие планки 4 для установки полужащиков и полок.

Каркасы секции состоят из нижней и верхней самостоятельных частей, соединяемых шурупами. К строительным конструкциям каркасы секций крепят при помощи угольников угловой стяжки. В бетонных строительных конструкциях под шурупы устанавливают пробки.

При изготовлении каркаса секций сначала собирают боковые опорные рамы 2. Опорные рамы, расположенные в проходе, нише для книг и отделении для секретера, облицовывают фанерой или твердой древесноволокнистой плитой. Опорные рамы, расположенные у стен здания и внутри секций, можно не облицовывать.

После сборки к опорным рамам крепят шурупами направляющие планки для установки полужащиков и полок. Собранные опорные рамы соединяют верхними и нижними горизонтальными брусками 3 в каркас секций. Затем каркасы секций монтируют на месте установки шкафа. Задней стенкой каркасов-секций служит стена помещения, предварительно окрашенная или оклеенная обоями.

После монтажа и проверки точности монтажа каркасы соединяют шурупами и крепят к строительным конструкциям. Горизонтальные стыки между секциями каркаса, строительными конструкциями и секциями закрывают нащельником 5, прикрепляемым к каркасу шпильками.

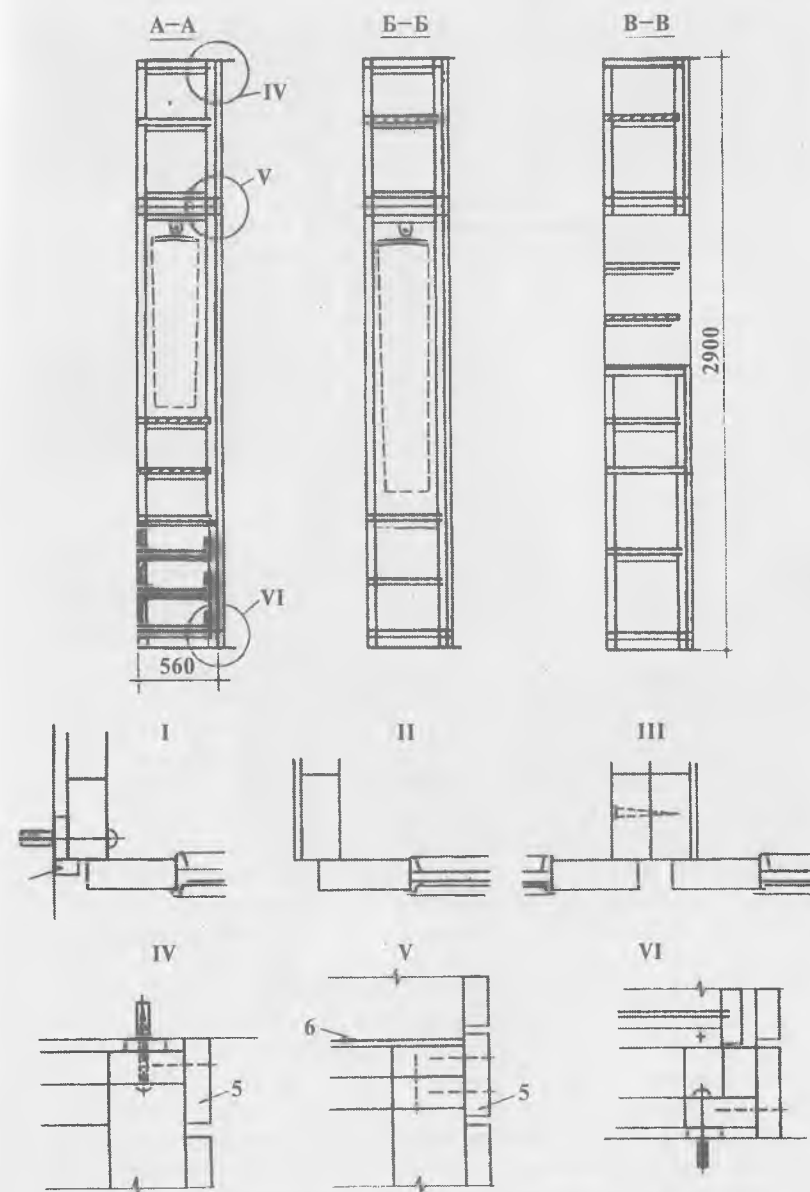
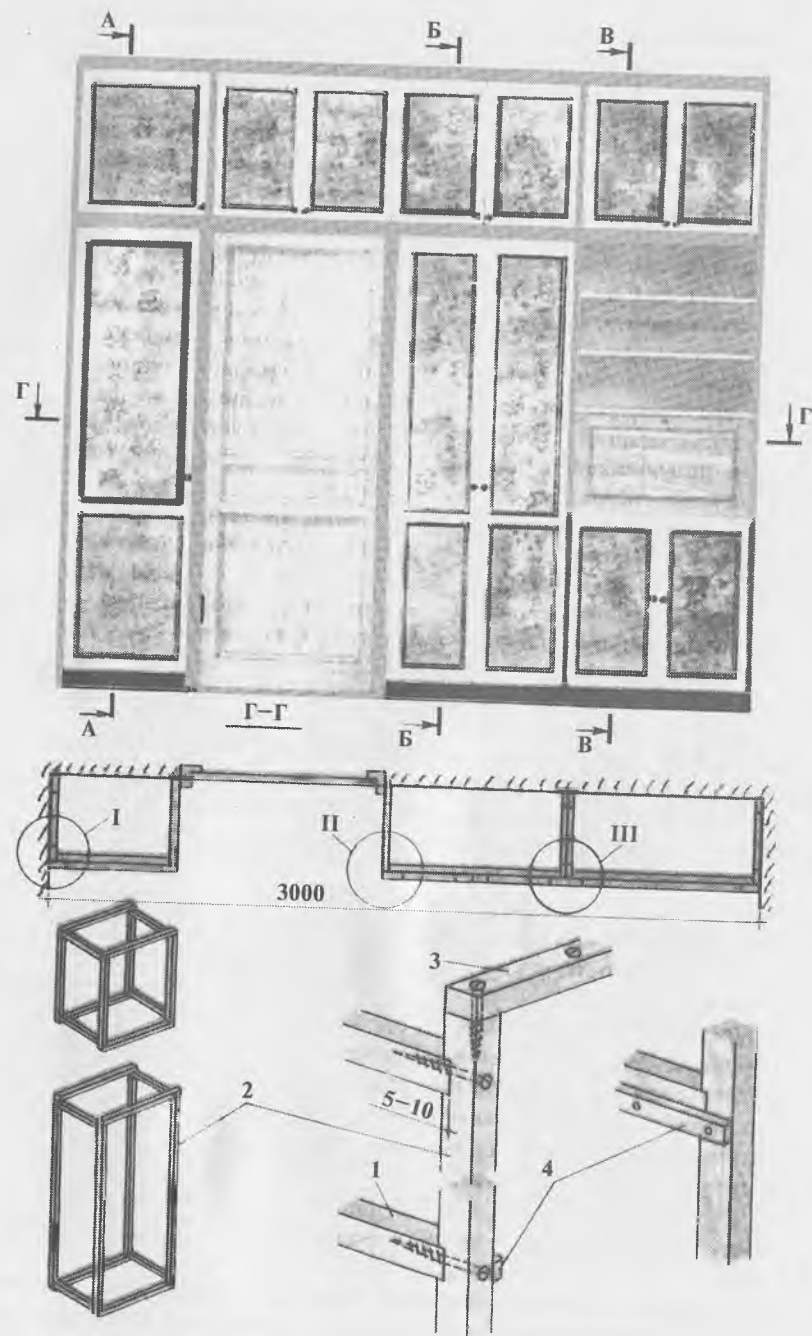


Рис. 176. Конструкция встроенного каркасного шкафа для спальни:
1 — средники; 2 — опорная рама; 3 — горизонтальные бруски;
4 — направляющие планки; 5 — нащельники; 6 — заглушины

В собранном каркасе в антресольных и нижних секциях устанавливают заглушины 6 из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты. Заглушины крепят шурупами или гвоздями.

Полки изготавливают из фанеры, древесностружечной плиты или массива древесины. Полки из фанеры крепят к направляющим планкам шурупами, исключая тем самым прогиб полок при нагрузке.

Двери шкафа рамочной конструкции, с филенками вставленными в четверть. Двери распашные навешиваются на четырехшарнирные петли. Откидная дверь секретера из древесностружечной плиты с лицевой стороны декорирована накладной раскладкой.

Детскую комнату целесообразно оборудовать встроенным шкафом, функциональные отделения которого можно изменить, когда ребенок станет старше. Это позволит с наименьшими затратами переоборудовать детскую комнату для учащегося и даже взрослого. Пример такого встроенного секционного шкафа показан на рис. 177, а. В средней, наиболее доступной для пользования части шкафа, расположены переставные секретерные секции с откидными дверями, одна из которых облицована листовым материалом, обладающим стойкостью к царапанью (линолиум, пленка «Алкор») и служит доской для рисования.

Секции могут устанавливаться на различной высоте от пола (рис. 177, б) в зависимости от роста детей. Для этого в боковых стенках шкафов просверливают отверстия на расстоянии 50 мм одно от другого, а в боковых стенках секретерных секций просверливают два отверстия на расстоянии кратно 50 мм. Отверстия служат для крепления и перестановки по высоте секретерных секций при помощи стандартных винтов или мебельных стяжек.

В нижней части шкафа-стенки размещены ящики для игрушек. При переоборудовании детской комнаты в комнату для учащегося часть ящиков можно убрать, а часть использовать для хранения школьно-письменных принадлежностей. В освободившихся от ящиков отделениях устанавливаются двери.

На рис. 178, а приведена схема оборудования отделений встроенного универсально-сборного шкафа для прихожих. По функциональному назначению отделения встроенных шкафов для прихожих могут иметь открытую нишу с вешалкой для верхней одежды и тумбой для обуви, отделения для верхней одежды и головных уборов, полки для чистого белья, для белья в стирку, для хозяйственного инвентаря, инструментов, спортивного инвентаря

В нише предусматривают колки или крючки для одежды взрослых и детей. Расстояние между колками и крючками должно быть не менее 120 мм, высота H колков и крючков от пола не более 1900 мм для одежды взрослых и 1400–1500 мм для одежды детей.

Тумбу для обуви оборудуют полками. При хранении обуви (ботинки, туфли) высота отделения H должна быть не менее 150 мм,

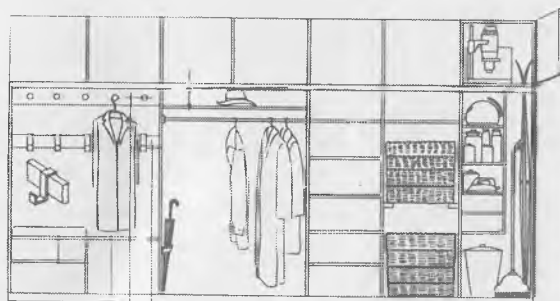


Рис. 177. Конструкция встроенного секционного шкафа для детской комнаты:
а — общий вид; б — схема перестановки секретерных секций по высоте

для хранения высокой обуви (сапоги) высота отделения H_1 должна быть не менее 450 мм. Глубина тумбы не менее 320 мм.

Отделение для верхней одежды и головных уборов оборудуют штангой для плечиков, полкой для головных уборов, скобой для зонтов. Ширина полки должна быть не менее 240 мм, высота отделения H_2 не менее 170 мм.

Отделение для белья оборудуют стационарными или выдвижными полками. Расстояние между полками 200–400 мм.



а



б

Рис. 178. Конструкция встроенного универсально-сборного шкафа для прихожей:
а — оборудование функциональных отделений;
б — отделения шкафа для установки телефона

Отделение для белья в стирку оборудуют легкими съемными корзинами. Их целесообразно изготавливать плетеными из прутьев или лент древесины ивы, пластмассовых лент, древесной стружки.

Отделение для хозяйственного инвентаря, инструмента, спортивного инвентаря оборудуют полками, ящиками, навесными устройствами для установки и хранения предметов хозяйственного назначения, гладильной доски, деталей пылесоса, инструмента, лыж и др.

Антрессольные отделения встроенных шкафов в зависимости от их функционального назначения могут быть с полками и без них.

Встроенные шкафы могут иметь отделение для установки телефона.

Пример такого отделения показан на рисунке 178, б.

В отделении предусмотрены свободно устанавливаемая тумба для телефона с четырьмя ящиками и одноместный диван с мягкими подушками сиденья и спинки и двумя ящиками.

Шкаф универсально-сборной конструкции монтируют на общей опорной коробке. Отличительной особенностью универсально-сборных встроенных шкафов является отсутствие в их конструкции задней стенки, придающей корпусным изделиям жесткость. Задней стенкой универсально-сборного встроенного шкафа служит стена помещения. Поэтому для придания конструкции достаточной жесткости шкаф после монтажа крепят угольниками угловых стяжек и шурупами к строительным конструкциям.

Двери шкафа из облицованных древесностружечных плит или рамки с зеркалами. Двери раздвижные (шкафы-купе) подвешивают на роликовых направляющих (см. рис. 165, д). Ролики и ползунки направляющих имеют эластичное покрытие, обеспечивающее бесшумный и мягкий ход.

Шкафы для кухни. При разработке конструкций шкафов важно предусмотреть наиболее рациональное и удобное расположение функционального оборудования. Оборудование шкафов должно обеспечивать удобство хранения вещей и свободный доступ к ним, так как на относительно ограниченной площади шкафов должно разместиться множество различных продуктов, посуды, утвари.

Пример расположения функционального оборудования в шкафах для кухни приведен на рис. 179.

Шкафы для кухни подразделяется на напольные и навесные. К напольным шкафам относятся шкафы-столы и хозяйственные. К навесным шкафам — закрытые и открытые полки (секции) для хранения посуды и продуктов.

Шкафы для кухни сравнительно просты по конструкции. Отличительной особенностью шкафов является их расположение относительно водоснабжения, которое необходимо учитывать при проектировании шкафов.

Корпуса шкафов-столов конструируют неразборными с горизонтальными проходными стеклами и крышкой, соединяемыми с вертикальными стенками на 2–3 шкантах.



Рис. 179. Расположение функционального оборудования шкафов для кухни

Чтобы шкафы могли блокироваться друг с другом при их установке в кухне, свесы горизонтальной стенки крышки относительно вертикальной стенки должны быть не более 2 мм. Корпуса навесных шкафов конструируют с вертикальными проходными стенками, соединяемыми с горизонтальными стенками на 2–3 шканта.

Задние стенки шкафов-столов и навесных из древесноволокнистой плиты крепят шурупами. Двери шкафов распашные, навешиваются на четырехшарнирные петли.

На рис. 180 приведены примеры конструкции шкафов для кухни напольных и навесных.

Шкаф под мойку конструируют с учетом его расположения в местах подводки водоснабжения к смесителю и разлива воды из мойки. Шкафы могут быть с врезной и накладной мойкой.

Шкаф с врезной мойкой (рис. 180, а) состоит из опорной коробки, проходных нижней и верхней горизонтальных рамок, вертикальных стенок, фасадного бруска и дверей. Размеры в плане стандартной врезной мойки 510×455 мм, гнезда (рамки в свету) для установки мойки 403×403 мм. Вертикальные стенки шкафа рамочной конструкции. Филенку вставляют только в левую или правую вертикальную стенку в зависимости от расположения шкафа относительно подводки водоснабжения. Фасадный брусок накладной. Он представляет собой ложную переднюю стенку ящика, крепится к вертикальным стенкам на шкантах и угольниках.

Сплошную заднюю стенку заменяют четыре косынки из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты. Косынки придают корпусу шкафа жесткость и позволяют установить шкаф к стене помещения с учетом подводки водоснабжения.

Аналогичную конструкцию имеют шкафы с накладной мойкой. Мойка накладывается на вертикальные боковые стенки и фасадный брусок. Размер стандартной накладной мойки 800×600 мм. Высота шкафов под мойку и шкафов рабочих равна высоте газовых и электрических плит — 850 мм.

При высоте шкафов-столов 850 мм, высоте опорной коробки 100 мм, толщине крышки 20 мм, нижней горизонтальной стенки 20 мм полезная высота шкафа-стола составляет 710 мм (850–140 = 710). При оборудовании шкафов-столов выдвижной доской для разделки мяса и крепления мясорубки (рис. 180, б) можно предусмотреть два-четыре выдвижных ящика или полку.

На рисунке 180, в приведен пример конструктивного решения навесного шкафа для сушки посуды. Шкаф неразборный, рамочной конструкции, с вертикальными проходными стенками. Нижняя горизонтальная рамка без филенки. В просвет рамки стекает вода с посуды в мойку. Бруски рамки скошены (сечение А–А) для стока воды с брусков. Рамки отделывают водостойкими эмалями.

На планках, приклепленных к вертикальным стенкам, или на полодержателях свободно устанавливают посудосушители. Посудо-

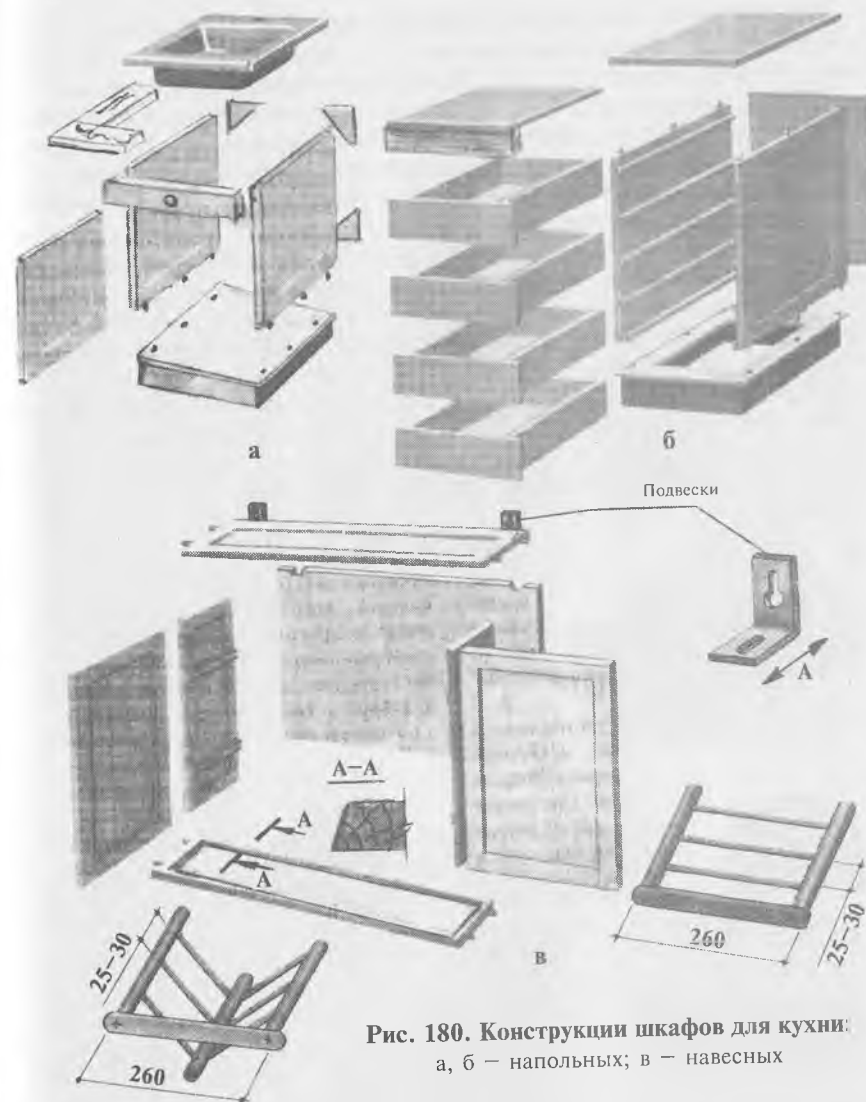


Рис. 180. Конструкции шкафов для кухни:
а, б — напольных; в — навесных

сушитель для сушки тарелок устанавливают внизу, посудосушитель для чашек и стаканов вверх шкафа. Посудосушители могут быть проволочными или изготовленными из древесины лиственных пород и отделаны цветными водостойкими эмалями.

Для навешивания шкафов на стену применяют стальные подвески Г-образной формы. Толщина подвесок 3 мм. Подвеску регулируют в направлении стрелки А. Навесные секции изготавливают высотой 700–1200 мм.

Декоративное оформление корпусной мебели. Фасады корпусной мебели состоят преимущественно из плоских поверхностей, различных по форме и размерам. Для декоративного оформления поверхностей применяют профильные детали (профили) из древесины лиственных пород. Основные составляющие профильных деталей — заоваливание, галтель, фаска, четверть (рис. 181, а).

Заоваливание 1 — закругление кромки или ребра детали. Галтелью 2 называют полукруглую выемку, сделанную на ребре или кромке детали, фаска 3 — срезанное острое ребро детали. Четвертью 4 называется прямоугольная выемка, образуемая двумя плоскостями, дающими чаще всего входящий прямой угол. Губка — выступающая часть детали, образующаяся в результате отбора четверти.

Комбинацией указанных составных профилей можно получить различные профильные детали для декорирования мебели: заоваленную или скругленную (рис. 181, б), с галтелью и фаской (рис. 181, в), штап (рис. 181, г), волнистую (рис. 181, д), калевку (рис. 181, е), ложный фигарей (рис. 181, ж) и другие.

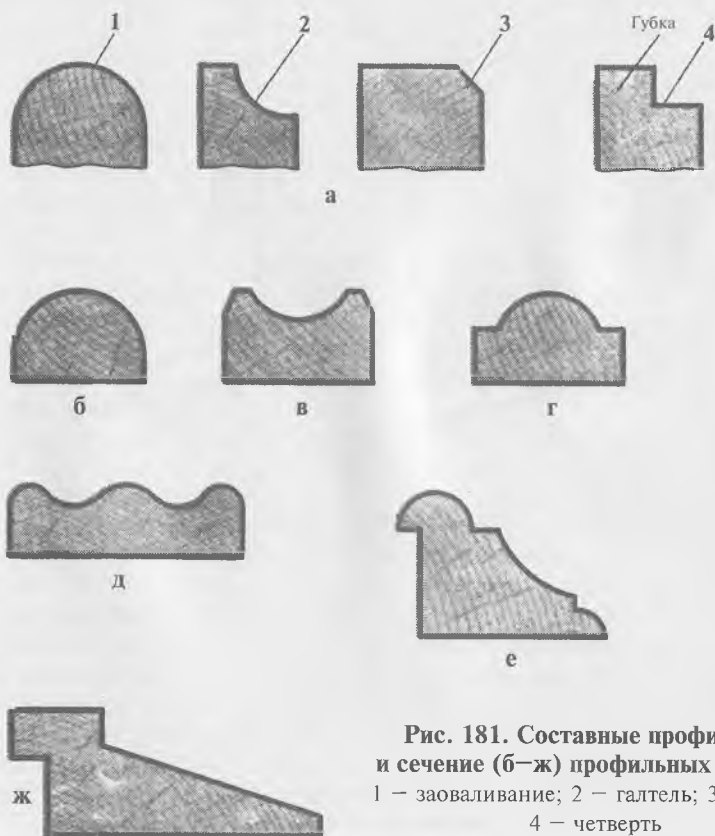


Рис. 181. Составные профили (а) и сечение (б-ж) профильных деталей: 1 — заоваливание; 2 — галтель; 3 — фаска; 4 — четверть

На рисунке 182 показаны фрагменты декорирования мебели накладными профилями. Для декорирования шкафа углового (рис. 182, а) используют профильную калевку. Двери шкафа могут быть щитовой и рамочной конструкции. Шкаф двухдверный (рис. 182, б) декорирован заоваленной профильной деталью. Конструкция дверей шкафа может быть щитовой и рамочной.

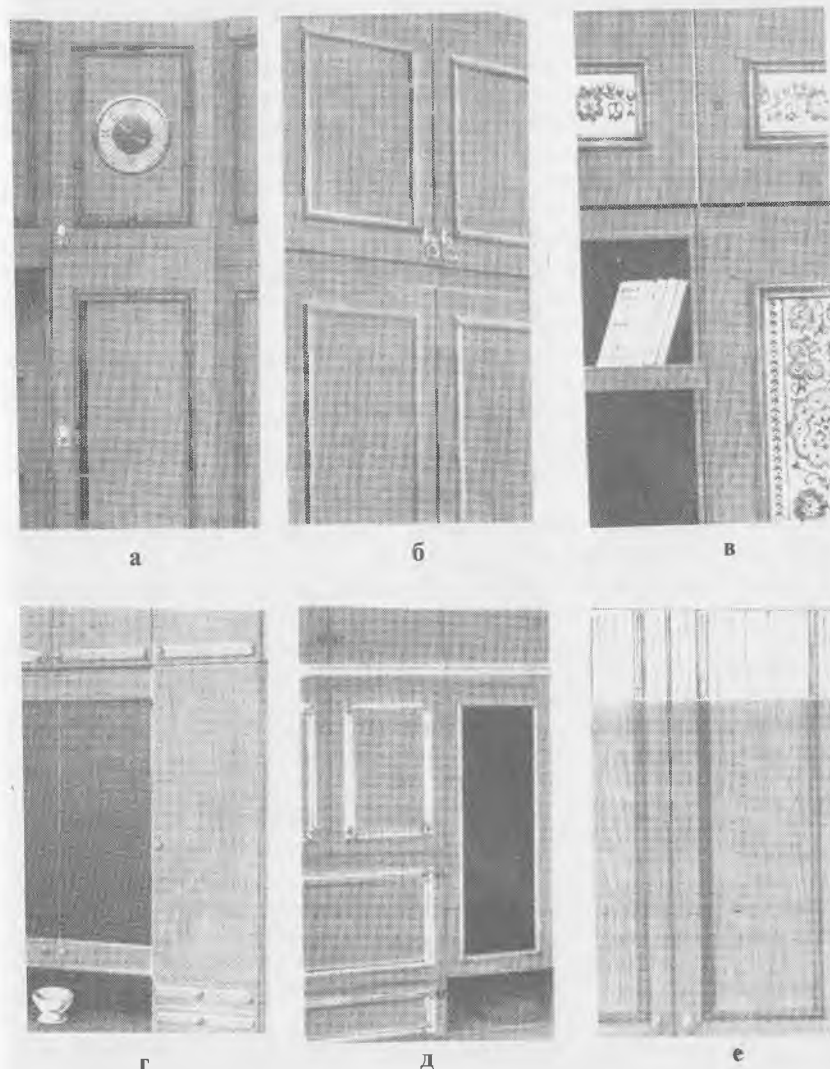


Рис. 182. Фрагменты (а-е) декорирования мебели накладными профилями из древесины

Для декорирования шкафа, показанного на рисунке 182, в применены декоративная ткань и профильная калевка. При щитовой конструкции дверей филенку из твердой древесноволокнистой плиты, обтянутую тканью, накладывают на плась двери и крепят калевкой или волнистым профилем, в кромке которых выбрана четверть. При рамочной конструкции двери четверть образуют калевкой, а филенку, обтянутую тканью, вставляют в просвет рамки.

Декоративная накладка (рис. 182, г) представляет собой скругленную по кромкам и с торцов планку, в которой установлена ручка-кнопка из древесины. Двери шкафа щитовые.

Для декорирования шкафа (рис. 182, д) применяют волнистый профиль, калевку и угловые точеные детали. Двери шкафа щитовые и рамочные.

На рисунке 182, е в дверях рамочной конструкции для декорирования используют ложный фигарей.

При декорировании мебели надо учитывать, чтобы составленная композиция декора не «перегружала» изделие. Непродуманным применением большого количества накладных декоративных деталей можно испортить внешний вид изделия.

Для декоративного оформления мебели применяют также пластмассовые (из жесткого пенополиуретана) детали, поставляемые предприятиями химической промышленности в готовом виде.

Конструкции обеденных столов

Столы обеденные. Обеденные столы конструируют трансформируемыми и нетрансформируемыми.

Обеденный стол состоит из крышки, подстоля, трансформирующих устройств (у трансформируемых столов), ящиков.

Крышки столов изготавливают из древесностружечных плит или массива древесины. Крышки из древесно-стружечных плит облицовывают шпоном, пленками, пластиком. Кромки крышек облицовывают или оформляют фигурными обкладками из древесины.

Габариты крышки стола определяют количеством посадочных мест. Размеры посадочного места по длине (ширине) крышки стола составляют 500–600 мм, по глубине – 300–325 мм. Количество посадочных мест увеличивается в зависимости от выбранной схемы трансформации крышки стола. Различают раздвижные, выдвигаемые и навесные трансформируемые крышки столов.

В столах с нераздвижным подстольем и раздвижными крышками (рис. 183, а) после трансформации размер крышки увеличивается на один вкладной элемент. Количество посадочных мест после трансформации увеличивается на два.

В столах с раздвижным подстольем и раздвижными крышками (рис. 183, б) после трансформации размер крышки можно увеличить на один, два и три вкладных элемента. Количество посадочных мест при установке трех вкладных элементов увеличивается на шесть.

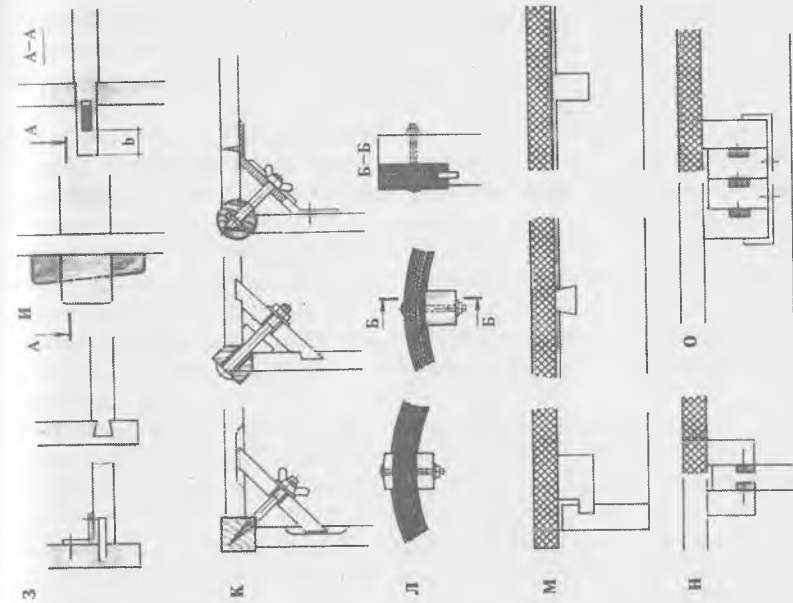
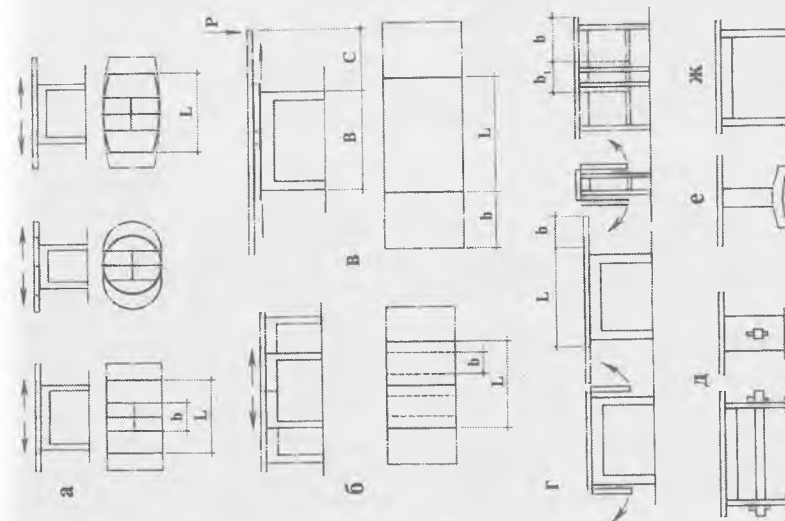


Рис. 183. Столы обеденные:
д-ж — схемы трансформации крышек; л-л — конструкции соединений деталей подстолей;
м-о — конструкции трансформирующих устройств



В столах с выдвижными нижними крышками и нераздвижным подстольем (рис. 183, в) размер крышки после трансформации можно увеличивать на одну или две крышки. Количество посадочных мест увеличивается на два или четыре.

Размеры крышек столов, трансформируемых по схемам, показанным на рисунке 183, г, увеличиваются за счет подъема навесных крышек. Количество посадочных мест после трансформации восемь-двенадцать.

Ширина вкладных элементов b в трансформируемых столах должна соответствовать размеру посадочного места, т. е. быть не менее 500–600 мм. Кроме того, в столах с нераздвижным подстольем необходимо учитывать свес крышки с после трансформации относительно ножек стола, характеризующий устойчивость обеденных столов.

Устойчивость обеденных столов — это способность сопротивляться опрокидыванию при неблагоприятных условиях эксплуатации (наибольшие свес крышки стола и нагрузка на край крышки). Обеденные столы, имеющие постоянный свес крышки (столы нетрансформируемые и с раздвижным подстольем), а также столы, у которых после трансформации свес крышки не увеличивается, являются устойчивыми.

При конструировании устойчивости обеденных столов ориентировочно можно рассчитать по формуле

$$PC = -\frac{B}{2}Q,$$

где P — вертикальная нагрузка, равная 10 даН (кгс) для столов массой до 15 кг и 15 даН (кгс) для столов массой свыше 15 кг;

C — свес крышки стола, мм;

B — длина, ширина подстолья стола, мм;

Q — масса стола, кг.

Исходя из условия неопрокидывания стола можно определить максимально допустимый свес крышки:

$$C \leq \frac{B}{2P}Q.$$

Если при расчете окажется, что устойчивость стола недостаточна, то необходимо уменьшить свес крышки стола или увеличить его массу за счет применения деталей большего сечения, большей массы и др.

Подстолье стола — это деревянная опора. В столах нетрансформируемых опорой являются боковые стойки, соединенные царгами и средним бруском (рис. 183, д), или центральная стойка (рис. 183, е). В трансформируемых столах опора состоит из четырех ножек и царг (рис. 183, ж). По форме ножки могут быть квадратными, прямоугольными и круглыми. Размеры квадратных ножек в сечении

должны быть не менее 45×45 мм, прямоугольных — 60×45 мм, круглых — ϕ 50 мм. Ширина царг 90–100, толщина не менее 19 мм.

Опоры, состоящие из четырех ножек и царг, применяют и в нетрансформируемых столах с выдвижным ящиком.

Верхняя часть подстолья, где находятся царги, называется царговым поясом. В нетрансформируемых столах в царговом поясе располагается выдвижной ящик. Для установки ящика в одной из царг стола делают прямоугольный вырез, в который входит ящик. Ящик устанавливают на направляющих Г-образных планках, соединяемых с царгами шипами. В трансформируемых столах в царговом поясе располагают трансформирующие устройства.

Детали подстолья изготавливают из древесины хвойных пород, древесностружечных плит, круглые царги выклеивают из фанеры или шпона.

Неразборные соединения царг с боковыми стойками в нетрансформируемых столах осуществляют на шкантах с клеем с дополнительным креплением металлическим угольником или угловым срединным соединением на шип «ласточкин хвост» (рис. 183, з). Средний брусок с боковыми стойками соединяют с помощью клиньев (рис. 183, и). Пласти царг и средних брусков должны быть расположены вертикально. Чем шире царги и бруски, тем больше жесткость стола. Уклон клина 1:10, ширина b от торца бруска до клина не менее 50 мм. Клиновое соединение применяют не только как конструктивное, но и как декоративное.

При разработке конструкции подстолья стола, состоящего из четырех ножек и царг, основное внимание уделяют жесткости соединений, обеспечивающих жесткость столов в целом.

Жесткость обеденных столов характеризуется способностью конструкции стола сопротивляться вибрации под действием внешних сил. Она зависит от жесткости соединения царг и крепления ножек, правильного выбора сечений ножек и царг стола.

Царги между собой и ножки с царгами в неразборных подстольях соединяют одинарным несквозным шипом с полупотемком на клею.

В разборных соединениях царги соединяют деревянными или металлическими бобышками, ножки к царгам крепят специальными стяжками, стандартными болтами или шпильками с гайкой (рис. 183, к). Деревянные бобышки соединяют с царгами на прямых ящичных шипах или на шип «ласточкин хвост». Металлические бобышки к царгам прикрепляют шурупами (на каждое соединение ставят четыре шурупа). Толщина нестандартных металлических бобышек 4 мм, ширина 70 мм. Стандартные штампованные бобышки изготавливают с ребрами жесткости из стали толщиной 2 мм. Соединение на шип прямой наиболее прочное и жесткое, поэтому оно рекомендуется для обеденных раздвижных и нераздвижных столов всех размеров. Соединения на шип «ласточкин хвост» и метал-

лическими бобышками примерно в два раза уступают по жесткости соединениям на прямой шип.

Такие соединения применяют в обеденных раздвижных и нераздвижных столах, за исключением банкетных. Для крепления ножек в столах с гнотоклееной царгой (рис. 183, л) используют стандартные винты и гайки.

Жесткость столов, у которых ножки с царгами соединены одинарным несквозным шипом с полупотемком, выше, чем жесткость аналогичных столов с разборными соединениями ножек с царгами. Кроме того, при эксплуатации обеденных столов в разборных соединениях происходит самоотвинчивание гаек, что снижает жесткость соединений. Гайки необходимо периодически подвинчивать.

Трансформирующие устройства обеденных столов — это ходовые бруски и поворотные скалки. Ходовые бруски, привинченные шурупами к крышке стола, передвигаются в пазах царг (рис. 183, м) или направляющих брусков (рис. 183, н), прикрепленных к царгам. Соединение нескольких направляющих брусков образует кулисную направляющую (рис. 183, о). Чтобы в брусках кулисной направляющей гребень не вышел из паза, соединение фиксируют металлическим угольником. Трущиеся поверхности ходовых брусков выполняют из древесины твердых лиственных пород.

Трансформируемые столы с раздвижными крышками и нераздвижным подстольем изготавливают с прямоугольным и круглым подстольем (круглой царгой). На рисунке 184 показан пример конструкции стола с прямоугольным подстольем. К раздвижным крышкам 4 стола прикреплены ходовые бруски 5 и 8, которые передвигаются в пазах царг. Вкладной элемент 7 состоит из двух щитов, соединенных между собой петлями. Один щит вкладного элемента крепят к поворотной скалке 2, вращающейся в боковых царгах. В сложенном положении вкладной элемент опирается на опорный брусок 3. При трансформации вкладной элемент поворачивает-

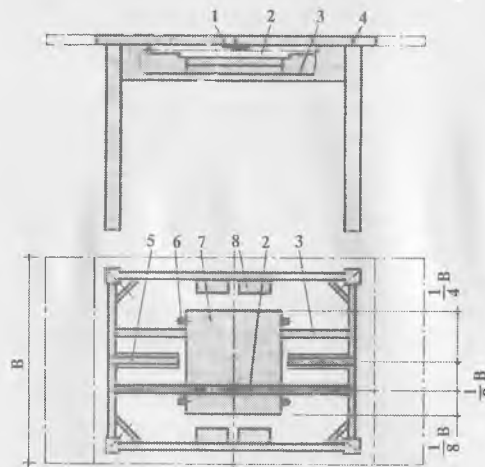


Рис. 184. Конструкция стола с раздвижными крышками и нераздвижным прямоугольным подстольем:

- 1 — крючок; 2 — скалка; 3 — опорный брусок; 4 — раздвижные крышки; 5, 8 — ходовые бруски; 6 — шкант; 7 — вкладной элемент

ся вместе со скалкой и ложится на продольную царгу. Затем вторая половина вкладного элемента откидывается на петле и ложится на другую царгу.

Установленные в кромках вкладного элемента шканты 6, по четыре шканта с каждой стороны, входят в соответствующие гнезда раздвижных крышек стола. До и после трансформации раздвижные крышки стола соединяют между собой и вкладным элементом крючками 1. Крючки предохраняют от случайного выхода шкантов из гнезд, в результате чего вкладной элемент может опуститься вниз под нагрузкой предметов, находящихся на столе.

Пример конструктивного решения обеденного стола с круглой царгой и вкладным элементом, свободно хранящимся в подстолье, приведен на рисунке 185. К раздвижным крышкам 3 крепят ходовые бруски 1, передвигаемые в пазах направляющих брусков 5, соединенных шипами с царгой 4. Вкладной элемент 2 состоящий из двух щитов, соединенных петлями, свободно хранится в подстолье на опорных брусках 6 соединенных с царгами. В конструкциях столов с круглой царгой вкладной элемент может быть поворотным — прикрепленным к поворотной скалке.

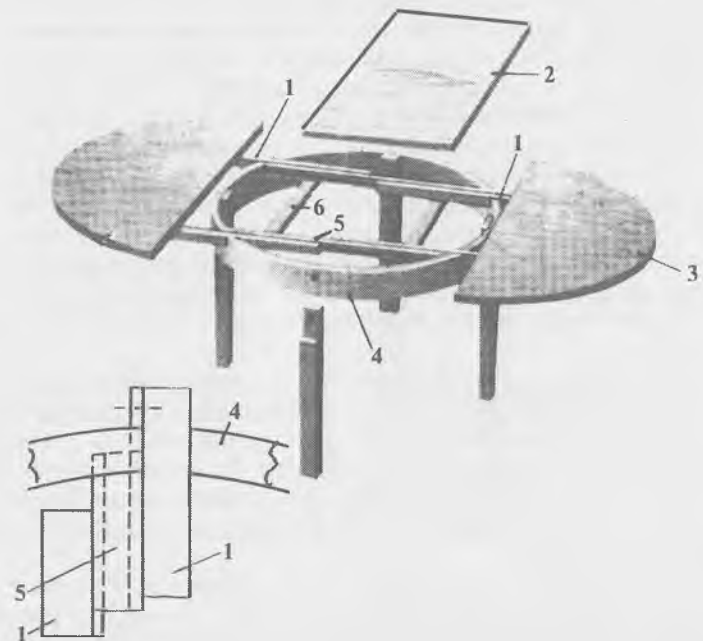


Рис. 185. Конструкция стола с раздвижными крышками и нераздвижным круглым подстольем (круглой царгой):

- 1 — ходовые бруски; 2 — вкладной элемент; 3 — раздвижные крышки; 4 — царга; 5 — направляющий брусок; 6 — опорный брусок

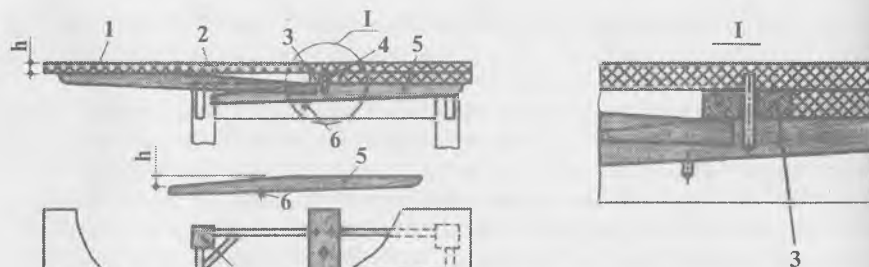


Рис. 186. Конструкция стола с выдвижными крышками и нераздвижным квадратным подстольем:

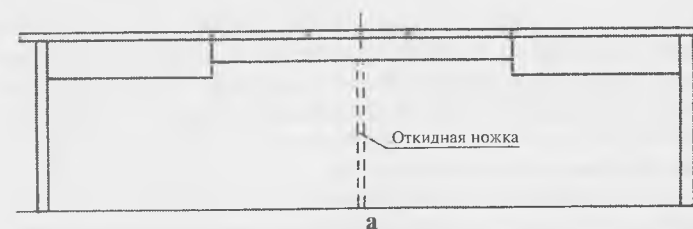
- 1 — выдвижная нижняя крышка;
2 — верхняя крышка; 3 — мостик;
4 — шкант; 5 — ходовые бруски;
6 — шканты-остановы

Столешницы с выдвижными крышками изготавливают с прямоугольным и квадратным (рис. 186) подстолями. В обоих случаях столы имеют аналогичные конструктивные решения.

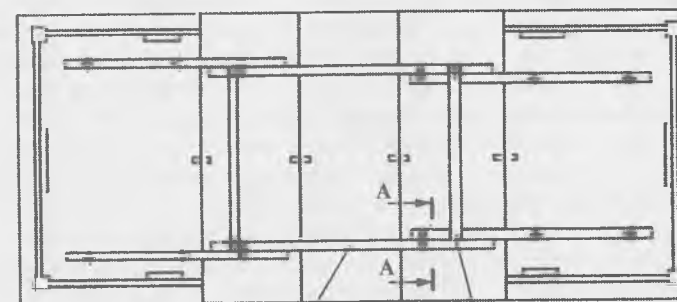
Столешницы имеют две нижние крышки 1, выдвигаемые из-под верхней крышки 2. К нижним крышкам крепят ходовые бруски 5, передвигаемые в пазах царг. К двум другим царгам крепят поперечный брус, называемый мостиком 3. В мостике имеются два отверстия, в которые свободно вставлены шканты 4, закрепленные в верхней крышке. Ходовые бруски имеют клиновидную форму, благодаря которой нижние крышки при выдвижении устанавливаются на уровне верхней крышки стола. В ходовых брусках расположены шканты-остановы 6, препятствующие полному выдвижению нижних крышек. В выдвинутом положении ходовые бруски упираются в мостик снизу.

К готовому подстолю крепят шурупами мостик. Ширина мостика зависит от ширины выдвижных крышек, которая определяется с учетом устойчивости стола к опрокидыванию. Прикрепив к выдвижным крышкам ходовые бруски по отверстиям в мостике, размечают места установки в верхней крышке шкантов. Установив шканты и выдвинув нижние крышки, намечают место установки шкантов-останов.

Столешницы с раздвижными крышками и раздвижным подстольем (рис. 187, а) устойчивы к опрокидыванию, так как свес крышки в процессе трансформации остается постоянным. Однако после трансформации крышки стола прогибаются на величину h , которая зависит от зазоров в сопрягаемых соединениях трансформирующих устройств и величины трансформации. Считается, что стол изготовлен с достаточной точностью, если прогиб крышки после транс-



Вид снизу (после трансформации)



Вид снизу (после трансформации)

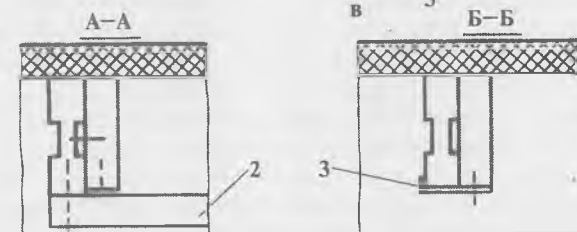
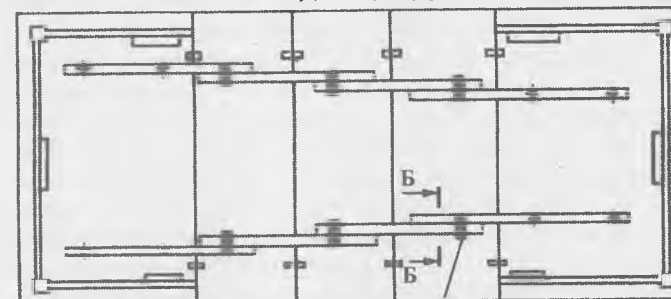


Рис. 187. Конструкция стола обеденного с раздвижными крышками и раздвижным подстольем (а); б — с кулисной направляющей на ходовой коробке; в — с кулисной направляющей из отдельных брусков:

- 1 — средний брус; 2 — бруски поперечные;
3 — фиксирующий металлический угольник

формации составляет не более 5 мм. Если прогиб крышки стола составляет более 5 мм, то в конструкции стола предусматривают откидную ножку, исключаящую ее прогиб. Ножки изготавливают Т- или П-образной формы из древесины хвойных пород или алюминиевых труб и крепят к трансформирующим устройствам на петлях или скобами. Откидные ножки применяют у столов, трансформируемых на пять и более вкладных элементов.

Кулисные направляющие столов с раздвижными крышками и раздвижным подстольем выполняют в двух вариантах. В первом варианте (рис. 187, б) средние бруски 1 кулисной направляющей соединяют шурупами в ходовую коробку при помощи поперечных брусков 2. Коробка должна быть достаточно жесткой, поэтому на каждое соединение ставят два-три шурупа. Крайние ходовые бруски кулисной направляющей крепят к полукрышкам. Кулисные направляющие с ходовой коробкой применяют для столов трансформируемых не более чем на три вкладных элемента. Вкладные элементы хранятся на поперечных брусках ходовой коробки.

Во втором варианте кулисную направляющую соединяют из отдельных брусков (рис. 187, в), фиксируемых металлическими угольниками 3. Такие кулисные направляющие применяют для столов, трансформируемых на четыре и более вкладных элементов (банкетные столы). Вкладные элементы хранятся отдельно от стола.

Прежде чем приступить к изготовлению обеденного стола с раздвижными крышками и раздвижным подстольем, целесообразно сделать чертеж (вид снизу) стола до и после трансформации в масштабе 1:2. Если размер стола после трансформации значителен, то можно сделать чертеж половины стола до оси симметрии. На чертеже вычерчивают крышки, вкладные элементы, подстолье, кулисные направляющие, остановы, ограничивающие движение брусков кулисной направляющей, фиксирующие угольники.

Столы с навесными крышками, трансформируемые по схеме, показанной на рисунке 183, г, имеют две навесные крышки, которые соединены со стационарной картонными петлями. Для того, чтобы крышки удерживались в горизонтальном положении, применяют ходовые бруски или убирающиеся ножки.

Ходовые бруски передвигают в направляющих брусках Г-образной формы, прикрепленных к стационарной крышке, и пазах, вырезанных в царге. Ходовые бруски выдвигают из-под стационарной крышки, которую крепят к подстолью. Движения ходовых брусков ограничивают остановами из фанеры, прибитыми к ходовым и направляющим брускам гвоздями.

Убирающиеся ножки представляют собой рамку, прикрепленную к подстолью стола. С каждой стороны тумбы ставят по две рамки. Чтобы подстолья не скользили по крышке после трансформации стола, на навесной крышке крепят остановы. Останов представляет собой брусок толщиной 20 мм, в котором вырезан паз

глубиной 10 мм, шириной, равной толщине рамки. После открывания верхний брусок рамки входит в паз. В верхнем бруске рамки под останов делают вырез или рамку устанавливают ниже плоскости стационарной крышки стола на 10 мм. Столы такой конструкции называют столами-тумбами. Их используют обычно как дополнительный приставной стол к обеденному. В сложенном виде столы-тумбы служат подставками для различных предметов.

При поставке обеденных столов на большие расстояния железнодорожным транспортом их конструируют с разборным подстольем (со съёмными ножками), чтобы уменьшить занимаемый столом объем при транспортировке.

Конструкции мебели для сидения и лежания

Мягкие элементы мебели. Одной из составных частей большинства изделий мебели для сидения и лежания являются мягкие элементы. К ним относятся сиденья и спинки стульев и кресел, диванов-кроватей и кресел-кроватей, матрасы и т.п.

Для изготовления мягких элементов применяют специальные материалы и полуфабрикаты.

По конструкции мягкие элементы могут быть одно- и двусторонней мягкости. Мягкий элемент односторонней мягкости состоит из основания, упругой части и чехла, двусторонней — из упругой части и чехла.

Основания могут быть жесткими, гибкими и эластичными. К жестким основаниям относятся рамки и коробки с заглушинами из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты, столярные и древесностружечные плиты, гнотоклееные детали.

Бруски рамок и коробок выполняют из древесины хвойных пород. Рамки и коробки крупногабаритных изделий (матрасы, диваны-кровати) имеют два-четыре средника. Обвязочные бруски рамок соединяют на шип открытый сквозной одинарный, обвязочные бруски коробок — на шип открытый сквозной тройной. Средники рамок и коробок соединяют на шип одинарный несквозной. Заглушины могут быть цельными или составными со стыками на средниках. Толщина заглушин 3—4 мм. Для лучшей вентиляции воздуха в заглушинах предусматривают сквозные отверстия диаметром 20—25 мм.

Гибкие и эластичные основания (рис. 188) представляют собой рамку или коробку, с одной стороны которых установлены опорные конструктивные элементы, придающие основанию возможность прогибаться (гибкие основания) или, прогибаясь, придают основанию эластичность (эластичные основания). Опорными конструктивными элементами гибких оснований могут быть полотнища, ленты тканевые, ленты резинотканевые, гнутые или гнотоклееные пластины из фанеры, беспружинные проволоочные сетки. Опор-

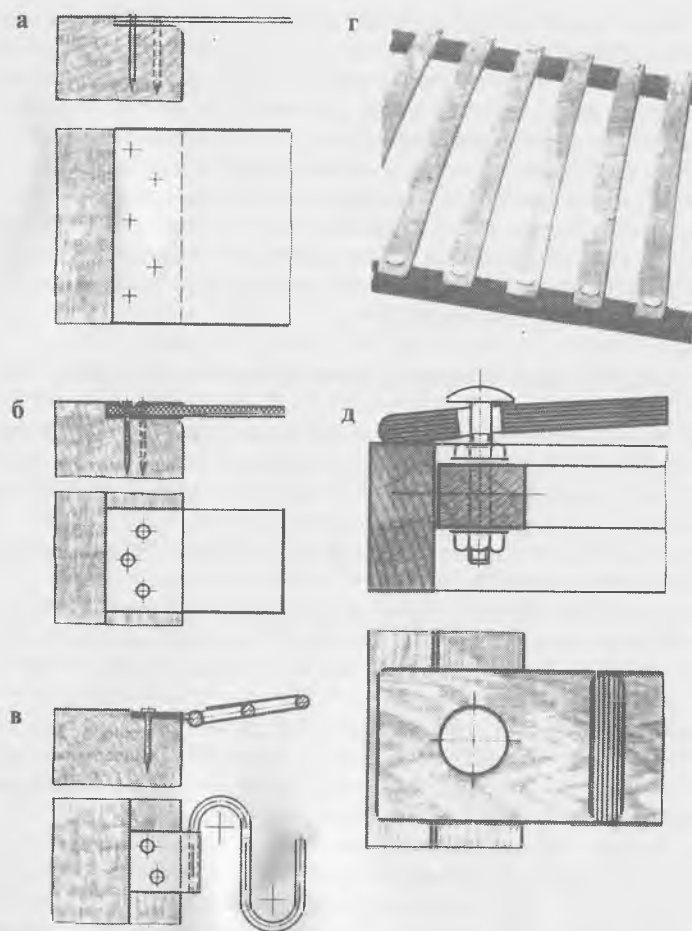


Рис. 188. Конструкция гибких и эластичных оснований (а–д) мягких элементов мебели

ными конструктивными элементами эластичных оснований могут быть пружины типа «змейка», сетки из пружин, резиновые ленты и сетки из них.

В качестве полотнищ используют хлопчатобумажные и хлопчатобумажно-льняные ткани. К рамке или коробке полотнища крепят обойными гвоздями длиной 20 мм с обязательным подвертыванием краев полотнища (рис. 188, а). Расстояние между гвоздями 15–20 мм.

Ленты тканевые, резиновые, резинотканевые шириной 50 мм для сидений и 30 мм для спинок, толщиной 4 мм крепят гвоздями длиной 30 мм (рис. 188, б). Концы резиновых и резинотканевых

лент упрочняют, приклеивая к ним резиновым клеем ткань. Расстояние между осями лент 130–150 мм. Для улучшения несущей способности основания ленты переплетают, резиновые ленты устанавливают с натяжением 12–18% от первоначальной длины.

Зигзагообразные пружины «змейка», работающие на растяжение, изготавливают из проволоки диаметром 4 мм. Пружины «змейка» крепят гвоздями длиной 30 мм с помощью ушка из листовой стали (рис. 188, в).

Пружины «змейка» располагают так, чтобы расстояние между их центрами было 80–100 мм. Для улучшения пружинящих свойств пружины устанавливают не в одной плоскости с рамкой или коробкой, а выпукло, со стрелой прогиба 30–60 мм.

Пружины «змейка» могут быть соединены через 5–6 звеньев скрепками из проволоки, образуя сетку. Сетки обеспечивают при эксплуатации равномерное распределение давления на основание. Промышленностью выпускаются пружины «змейка» шириной 40–50 мм.

Пластины из фанеры шириной 70 мм, толщиной 12 мм применяют для гибких оснований кроватей, матрацев и других крупногабаритных изделий (рис. 188, г). Пластины выпиливают из предварительно склеенного из трех-четырех слоев фанеры гнотоклееного блока. Стрела прогиба блока 20–30 мм. Кромки и углы пластины закругляют и зачищают.

Пластины крепят к раме из древесины болтами с полукруглой головкой. Диаметр отверстия в пластинах больше диаметра стержня болта, благодаря чему пластины могут прогибаться. Расстояние между пластинами на 5–10 мм больше их ширины.

Собранную рамку с пластинами вставляют в коробку с двумя средниками и крепят к ней с внутренней стороны шурупами (рис. 188, д).

Упругая часть мягких элементов — пружинные и беспружинные блоки, пружины и настилы (рис. 189). Пружинный блок представляет собой сборную конструкцию, состоящую из двухконусных пружин, соединенных в набор спиральными пружинами. Набор крепят к рамке пружинного блока скобами. Рамка пружинного блока, в свою очередь, представляет собой сборную конструкцию, изготовленную из отдельных элементов стальной ленты, соединенных скобами. Размеры пружинных блоков зависят от их назначения. Конструкция пружинного блока показана на рисунке 189, а.

Пружинный блок для изготовления мягких элементов должен быть одинаковой высоты по всей площади блока, рамки пружинного блока — прямолинейными и плоскими. Разность диагоналей рамки не должна превышать 10 мм.

Промышленностью выпускаются пружинные блоки из термообработанных (отпуск) и нетермообработанных двухконусных пружин. Пружинные блоки из нетермообработанных пружин перед их использованием стабилизируют по высоте. Для этого пружинный

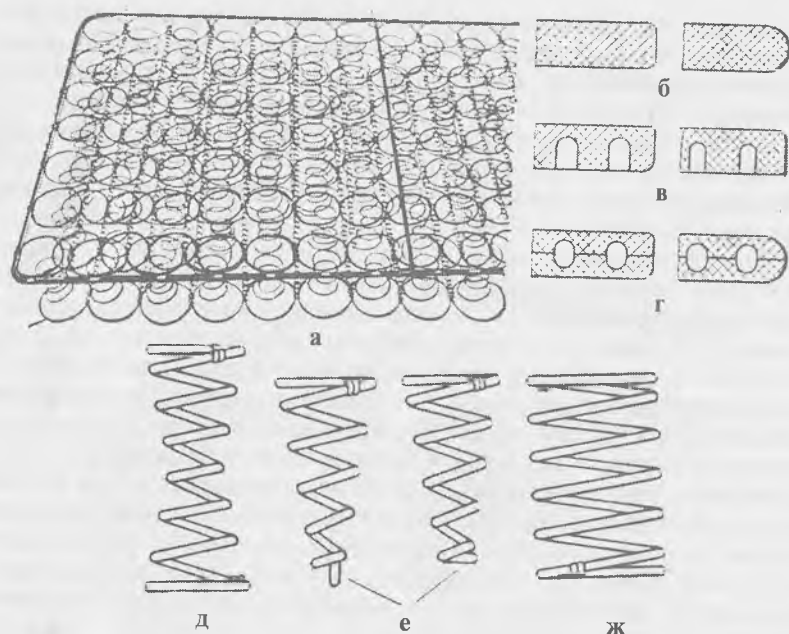


Рис. 189. Конструкция упругой части мягких элементов мебели: пружинный (а) и беспружинные (б-г) блоки; пружины (д-ж)

блок кладут на ровный стол, на блок — деревянную плиту и пять раз сжимают блок до соприкосновения соединительных спиральных пружин. После сжатия пружины не должны иметь остаточной деформации. Затем пружинный блок осматривают и проверяют его размеры. Обнаруженные дефекты (отклонения от габаритных размеров, непрямолинейность и неплоскостность рамки, перпендикулярность боковых сторон блока, превышение нормы разности диагоналей рамки) исправляют вручную слесарными инструментами.

Беспружинные блоки — это пластины из синтетических эластичных пеноматериалов (пенополиуретана, пенорезины). Беспружинные блоки могут быть цельными без пустот (рис. 189, б), цельными с пустотами (рис. 189, в), составными (склеенными или сваренными) из нескольких слоев (рис. 189, г). Наличие пустот улучшает упругие свойства блоков и снижает расход материалов на их изготовление.

Пенополиуретан (поролон) для беспружинных блоков применяют толщиной 80–100 мм. Для получения блоков требуемой толщины можно склеивать листы поролона различной толщины при помощи резинового клея № 88. Клей наносят в два слоя на отдельные поверхности склеиваемых листов. Открытая выдержка 7–10 мин,

время выдержки до обработки 2–3 ч. Листы поролона могут быть сварены между собой нагретым ножом или металлической линейкой. При протягивании их между двумя листами поролона на поверхности листов поролон плавится. Происходит сваривание листов. Поролон раскраивают на листы нужных размеров острым ножом по линейке.

Пенорезуин (латекс) для изготовления беспружинных блоков применяют толщиной 80–140 мм. Для получения блоков нужных размеров латекс можно склеивать резиновым клеем № 88.

Пружины двухконусные (рис. 189, д), одноконусные (рис. 189, г) и цилиндрические (рис. 189, ж) применяют при реставрации мягкой мебели, а также когда габаритные размеры пружинного блока не позволяют изготовить мягкий элемент требуемого размера.

Настилы — листовые материалы толщиной 20–50 мм. Их изготавливают из поролона, латекса, материалов растительного и животного происхождения (вата, волос, мочало, морская трава).

Материалы растительного и животного происхождения в качестве настилов мягких элементов мебели редко применяют без специальной обработки. При эксплуатации мягких элементов под воздействием вертикальных нагрузок отдельные частицы материала перемещаются в горизонтальном направлении, в результате чего происходит сбивание в комки ваты, истирание таких материалов, как волос, мочало, морская трава. Чтобы повысить долговечность настилов, материалы формируют в рулоны (листы).

Листовые настилы — это покрытые тканью с одной или двух сторон материалы растительного и животного происхождения, простеганные нитками или шнуром. К ним относятся ватники, ватины, волокнистые холсты, перинки и другие.

Ватники — это хлопчатобумажная вата, покрытая тканью с одной или двух сторон и прошитая нитками. Для изготовления ватников применяются ткани: паковочные, мешочные, «сорочка», миткаль технический, марля. Ватники простегивают нитками на швейной машине параллельными рядами с расстоянием между рядами в среднем 100 мм.

Перинки из морской травы и мочала — это растительные материалы, разостланные ровным слоем между двумя слоями ткани и простеганные вручную крученым шпагатом диаметром 2 мм.

Морскую траву заготавливают при выбросе во время шторма на берег. Траву промывают в пресной воде и сушат. Цвет травы после промывки — темно-зеленый или темно-коричневый.

Мочало получают из коры липы. Для изготовления перинок обычно применяют отходы веревочно-канатного производства. Перед изготовлением перинок их промывают и сушат.

Волос конский крученый для мебели вырабатывают из всех видов конского волоса и поставляют свитым в веревки. Крученый волос-веревка после раскрутки и рыхления представляет собой

пружинящую волосяную массу. Ее можно применять как самостоятельный рассыпной настилочный материал, так и для изготовления листовых настилочных материалов.

Чехлы облицовочные изготавливают из мебельных тканей, кож и других покровных материалов. Применяют съемные и несъемные чехлы. Съемные чехлы имеют застежку «молния» и надеваются на мягкий элемент в готовом виде. Чехлы бывают одно- и двустороннего пользования. В чехлах одностороннего пользования мебельную ткань на неэксплуатационной стороне заменяют более дешевыми тканями.

Основные требования, которые необходимо учитывать при изготовлении мягких элементов, — это их мягкость и долговечность.

Мягкость — один из показателей комфортабельности мягкой мебели. Мягкость обеспечивается с помощью легко деформируемых упругих материалов, а также подбором схем формирования настилов из материалов различной мягкости. Физиологическое ощущение мягкости воспринимается, как ощущение давления упругих материалов при воздействии на них человека. Стандартом (ГОСТ 19917–85) установлены пять категорий мягкости 0, I, II, III и IV.

В таблице 16 приведены примерные схемы формирования мягких элементов различного назначения, обеспечивающие максимальную мягкость мягкого элемента.

Таблица 16
Примерные схемы формирования мягких элементов
в зависимости от категорий мягкости

Категория мягкости	Основание	Упругая часть	Назначение мягкого элемента
1	2	3	4
0	Гибкое, эластичное	Пенополиуретановая губка на простых полиэфирах толщиной не менее 80 мм, ватник толщиной 40 мм, волос конский толщиной 20 мм	Кресла для отдыха
I	Жесткое	Пружинный блок с настилом однослойным или двуслойным толщиной 30–40 мм	Матрацы, диваны-кровати, кресла-кровати
II	Жесткое	Латексная губка на сложных полиэфирах толщиной 80–100 мм	Диваны, диваны-кровати, кресла-кровати
	Гибкое, эластичное	То же, толщиной 80–100 мм	
	Жесткое	Латексная или пенополиуретановая губка на сложных полиэфирах толщиной 80–100 мм	

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4
III	Гибкое, эластичное То же	То же, толщиной 50–60 мм Латексная или полиуретановая губка на сложных полиэфирах, ватники толщиной 30–40 мм, конский волос толщиной 20 мм	Кресла для отдыха Кресла рабочие, стулья
IV	Жесткое	То же, толщиной 20–30 мм	Кресла рабочие, стулья, банкетки

Долговечность мягких элементов во многом зависит от материалов, применяемых для формирования настилов. Наиболее долговечны материалы животного происхождения (волос), менее долговечны — синтетические и растительные.

Столярные стулья по конструкции (рис. 190) подразделяются на два основных вида: у которых бруски задних ножек переходят в вертикальные бруски спинок, т. е. с цельными задними ножками (рис. 190, а), и у которых задние ножки и вертикальные бруски спинок состоят из разных деталей. Последние называют стульями с подсадными ножками (рис. 190, б).

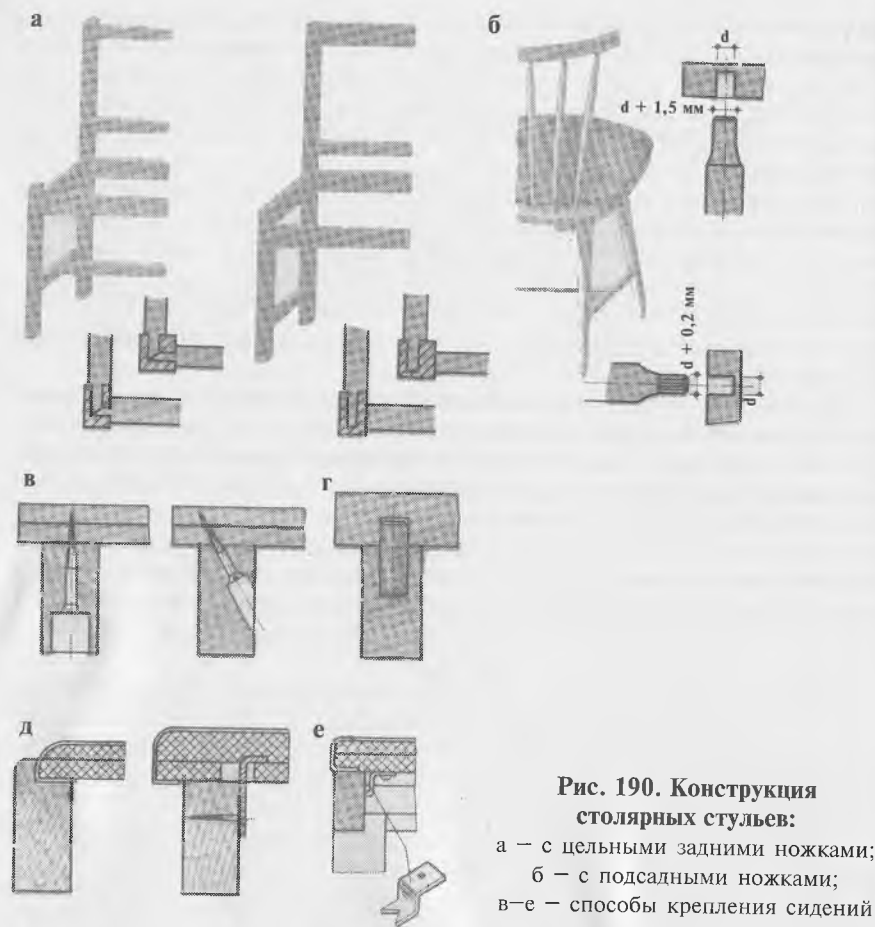
Столярные стулья изготавливают с проножками. Прочность стульев с проножками в среднем на 50% выше по сравнению со стульями той же конструкции, но у которых отсутствуют проножки. Наличие только боковых проножек значительно увеличивает прочность стула и, следовательно, срок его эксплуатации.

Прочность столярных стульев во многом зависит от правильного выбора размеров шиповых соединений и сечений деталей стула. Во всех случаях для увеличения площади склеивания длина и ширина шипов должны быть по возможности наибольшими. Шип должен плотно входить в гнездо и иметь форму гнезда.

У стульев, передняя царга которых находится на одном уровне с боковыми царгами, площадь склеивания шипов меньше, чем у стульев с опущенной передней царгой. При соединении подсадных ножек стульев круглый цельный шип обжимают в специальном приспособлении.

Для столярных стульев из древесины твердых лиственных пород минимальные размеры квадратных ножек в сечении 28×28 мм, прямоугольных ножек 22×40 мм, царг 22×50 мм. При изготовлении столярных стульев из древесины хвойных пород минимальные размеры квадратных ножек в сечении 40×40 мм, прямоугольных 30×45 мм, царг 30×60 мм. Диаметр подсадных ножек 35 мм.

Сиденья столярных стульев изготавливают щитовыми и рамочными, каждое из которых может быть жестким и мягким.



**Рис. 190. Конструкция
столярных стульев:**

а — с цельными задними ножками;
б — с подсадными ножками;
в-е — способы крепления сидений

Щитовые сиденья выполняют из древесностружечных плит, фанеры, массива древесины. Толщина сидений 10–16 мм. Глубина сидений (расстояние от передней кромки сиденья до задней ножки стула) 360–450 мм. Рамочные сиденья применяют в тех случаях, когда надо сформировать гибкие или эластичные основания.

В зависимости от способа установки сиденья делают накладными, накладываемыми на царги, либо вкладными, устанавливаемыми между царгами или вкладываемыми в четверть, отобранную в царгах. Во многих случаях установка сиденья может быть комбинированной.

Накладные сиденья толщиной не менее 10 мм крепят шурупами (рис. 190, в), которые заворачивают со стороны кромки или внутренней пласти царг. Накладные сиденья толщиной 5–6 мм крепят

шурупами с полупотайной головкой, которые ввинчивают с наружной поверхности сиденья. Соединение на шкантах (рис. 190, г) применяют в тех случаях, когда основанием сиденья служит рамка или плита. Соединение на клею (рис. 190, д) рекомендуется для вкладных сидений. Соединение, показанное на рисунке 190, е, выполнено металлическими скобами.

Конструкция столярного стула с подсадными ножками несколько сложнее, чем стула с цельными задними ножками. Это связано с тем, что детали стула с подсадными ножками находятся под различными углами друг к другу, что затрудняет формирование шиповых соединений ручным инструментом и сборку стульев. Поэтому, прежде чем приступить к изготовлению стула, целесообразно разработать его чертеж в масштабе 1:1.

Базовой деталью при разработке чертежа стула является сиденье. Форма сиденья стула в плане может быть прямоугольной или квадратной, с закругленными углами и кромками, круглой, овальной. При разработке формы сиденья необходимо учитывать, что глубина сиденья в центре (расстояние от передней кромки сиденья до деталей спинки) должна быть не менее 360 мм.

Сиденье изготавливают из фанеры толщиной 15 мм или массива древесины толщиной 25–30 мм. С нижней стороны сиденья в местах установки ножек крепят на клею и шурупами бруски из древесины твердых лиственных пород. Суммарная толщина бруска и сиденья должна обеспечивать сверление гнезда под круглый шип длиной 30–35 мм.

Сиденья выполняют жесткими и мягкими. В мягком сиденье накладной мягкий элемент двусторонней мягкости крепят при помощи тканевой ленты с застежкой под сиденьем.

Ножки и проножки стула круглые и шестигранные в сечении соединяют на круглый цельный шип с обжатием шипа в приспособлении. Диаметр шипа для ножек из древесины твердых лиственных пород не менее 25 мм, для ножек из древесины хвойных пород — не менее 30 мм. Диаметр шипа боковых проножек 19 мм, средней проножки — 14–16 мм.

Спинку стульев с подсадными ножками конструируют в основном решеткой.

Решетчатая спинка состоит из вертикальных круглых или шестигранных в сечении деталей и верхнего поясничного бруска. Крайние вертикальные детали решетчатой спинки являются несущими, средние выполняют в основном декоративную роль.

С сиденьем и поясничным бруском спинки крайние вертикальные детали соединяют на цельный круглый шип диаметром 20 мм с обжатием шипа в приспособлении. Средние вертикальные детали спинки соединяют на круглый цельный шип диаметром 14–16 мм. Верхний поясничный брусок спинки выпилной из массива древесины или гнутоклееный из планок древесины толщиной 10 мм, радиус кривизны бруска 220 мм. Сечение бруска 50×30 мм.

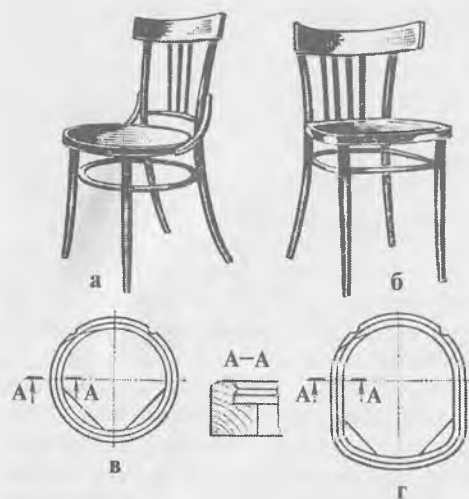


Рис. 191. Стулья гнутые:

а — с круглой царгой; б — с подковообразной царгой; в — конструкция круглой царги; г — то же, подковообразной

Гнутые стулья (рис. 191, а, б) имеют круглые (рис. 191, в), подковообразные (рис. 191, г), трапециевидные или другой формы царги; проножки; задние ножки, переходящие в стойки спинки; передние ножки; бруски решетки спинки, сиденья. В некоторых типах стульев ставят дополнительные кронштейны, прикрепляемые к царге и задним ножкам.

Царги изготавливают из двух деталей, одна из которых, имея, например, незамкнутую подковообразную форму, заменяет боковые и заднюю царги, а другая образует переднюю царгу и соединяется с первой на сквозной открытый шип.

Для установки передних ножек к внутренней стороне царги приклеивают бобышки. Радиус закругления бобышек должен быть на 0,75–1 мм больше внутреннего радиуса царги, чтобы концы бобышек плотно прилегали к царге во время склеивания. Бобышки ставят на клею без шурупов.

Проножки могут быть замкнутыми (круглыми или другой формы) и незамкнутыми, изготавливаемыми в виде отдельных дугообразных элементов. Замкнутые царги и проножки соединяют клиновидным шипом или на «ус». Соединенный участок должен примыкать в собранном стуле к одной из задних ножек.

Сиденья гнутых стульев могут быть вкладными и накладными. Их изготавливают из фанеры толщиной 4–5 мм обычно не плоскими, а вогнутыми, со стрелой прогиба 5–12 мм. Вкладные сиденья вставляют в четверть, отобранную в царге. Для этого по кромке сиденья делают поднутрение с углом 83–87°. Сиденье может быть вклеено в царгу как до отделки, так и после. Накладные сиденья приклеивают к царге до отделки.

Элементы стула соединяют шипами, болтами, шурупами. Передние ножки крепят круглыми цельными шипами диаметром 25–26 мм, длиной не менее его диаметра. Задние ножки скрепляют с царгой шурупами с шестигранной головкой или болтами диаметром 6 мм с полукруглой головкой. Проножки, кронштейны и верхний брусок спинки крепят шурупами.

Прочность гнутых стульев зависит от наличия проножек. Гнутые стулья без проножек имеют низкие показатели прочности.

Кресла. По функциональному назначению кресла подразделяются на кресла рабочие и кресла для отдыха. И те и другие конструируют с высокой и низкой спинкой. К креслам для отдыха относятся также кресла-качалки. Их конструируют с высокой спинкой. По конструкции кресла могут быть столярными, гнутыми, гнуто-клееными и смешанных конструкций. Конструктивное решение столярных, гнутоклееных кресел и кресла-качалки приведен на рис. 192. Конструкция столярных кресел (рис. 192, а) и кресла-качалки (рис. 192, б) в основном та же, что и стульев. Высота подлокотников над сиденьем в креслах рабочих 180–240 мм, в креслах для отдыха 150–220 мм. Расстояние между подлокотниками в рабочих креслах и креслах для отдыха должно быть не менее 420 мм, ширина сиденья в наиболее широкой части не менее 400 мм.

Сиденья делают рамочной конструкции из брусков толщиной 30–35 мм, что обеспечивает прочное крепление к сиденью деталей подлокотников шурупами или болтами с полукруглой головкой.

Криволинейные полозья кресла-качалки выполняют гнутыми или гнутоклееными из планок массивной древесины толщиной 10 мм. Сечение полозьев после обработки 50×40 мм. Полозья сзади имеют

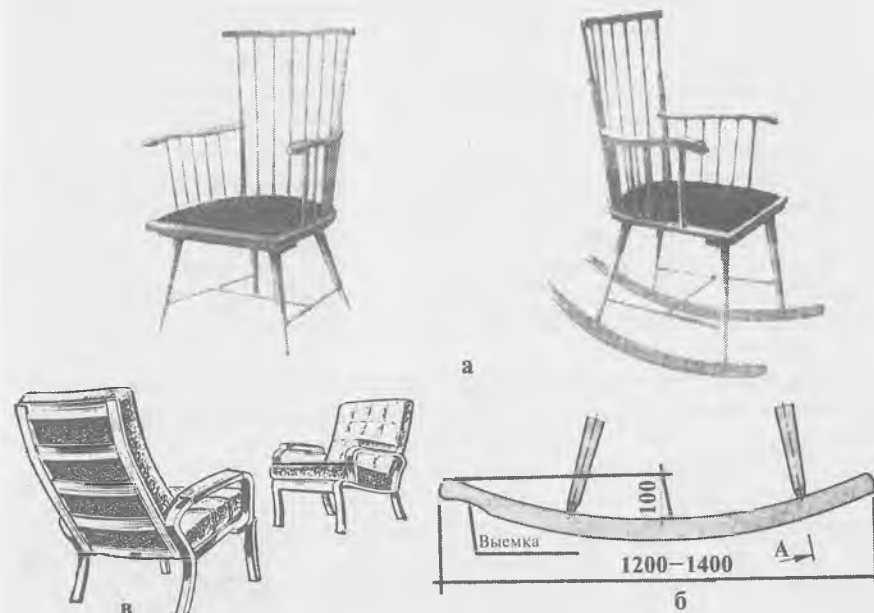


Рис. 192. Конструкция столярных (а); гнутоклееных кресел (б) и кресла-качалки (в):

выемку, которая глушит скорость качания и, следовательно, предупреждает опрокидывание кресла-качалки при нормальной эксплуатации. Ножки кресла-качалки соединяют с полозьями на цельный круглый шип диаметром не менее 20 мм.

Приведенные на рисунке кресло и кресло-качалка с подсадными ножками унифицированы (изготавливаются из унифицированных деталей).

Гнutoкклеенные кресла для отдыха с высокой и низкой спинкой (рис. 192, в) изготовлены из унифицированных гнutoкклеенных элементов, свободнолежащих мягких подушек сиденья и спинки двусторонней мягкости. Детали кресел соединяют на шипах и стяжках.

Диваны-кровати. Диваны-кровати состоят из сидений и спинок, представляющих собой мягкий элемент одно- или двусторонней мягкости, основания, боковин, трансформирующих устройств.

Основаниями диванов-кроватей служат опорные коробки, скамейки или рамки с подсадными ножками.

К боковинам относятся подлокотники или лещетки. Подлокотники устанавливают над уровнем сиденья на высоте 150–200 мм, лещетки — на уровне сиденья.

Подлокотники и лещетки изготавливают щитовой (облицованные шпоном или обитые тканью щиты) или рамочной (состоящие из рамки с филенкой) конструкции. Снизу вертикальные бруски рамки удлиняют, и они служат ножками. Подлокотники и лещетки крепят к основанию с помощью металлического крепежа так, чтобы при необходимости их можно было легко снимать.

Трансформирующие устройства—это механизмы трансформации, выдвижные рамки и щиты, поворотные шарниры и другие конструкции. Трансформирующие устройства должны отвечать следующим требованиям: допускать трансформацию изделия с его фасада; если в диване-кровати есть отделение для постельных принадлежностей, то доступ к нему должен быть свободным; трансформация должна осуществляться без больших усилий, одним человеком.

Отделения для хранения постельных принадлежностей располагают в основании под сиденьем (рис. 193, а), за спинкой (рис. 193, б)

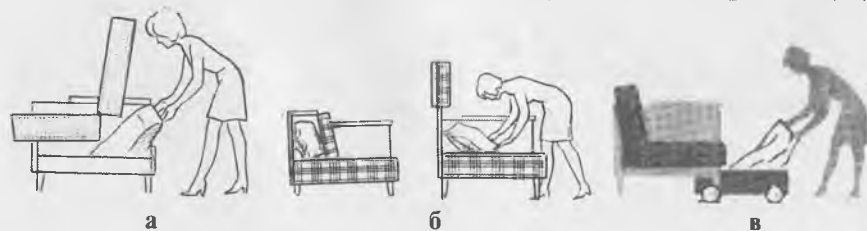


Рис. 193. Расположение отделений для хранения постельных принадлежностей в диванах-кроватях (а-в)

или в выдвижном ящике (рис. 193, в). Некоторые конструкции диванов-кроватей имеют ящик для постельных принадлежностей, который прикрепляют к дивану-кровати вместо боковин. Полезный объем отделений для хранения постельных принадлежностей в диванах-кроватях должен быть не менее 0,08 м³, при этом внутренняя высота отделения — не менее 90 мм.

Конструкции диванов-кроватей во многом зависят от выбранных схем трансформации мягких элементов. Различают диваны-кровати с трансформируемыми цельными сиденьями и спинками, цельными сиденьями и составными спинками, составными сиденьями и спинками (рис. 194).

Диваны-кровати с цельными сиденьями и спинками трансформируют, выдвигая сиденье вперед и поворачивая спинку назад (схема I), поднимая спинку вверх (схема II) или выдвигая двойное сиденье вперед, откидывая верхнее сиденье и поворачивая спинку (схема III). У диванов-кроватей с цельными сиденьями и составными спинками трансформирующие устройства выдвигают вперед из-под сиденья и укладывают на них подушки спинки (схема IV), а также трансформирующие устройства выдвигают с боков и затем укладывают на них подушки спинки (схема V). У диванов-кроватей с составными сиденьями и спинками трансформирующие устройства выдвигают вперед и укладывают на них подушки сиденья, а в образовавшееся свободное место укладывают подушки спинки (схема VIII).

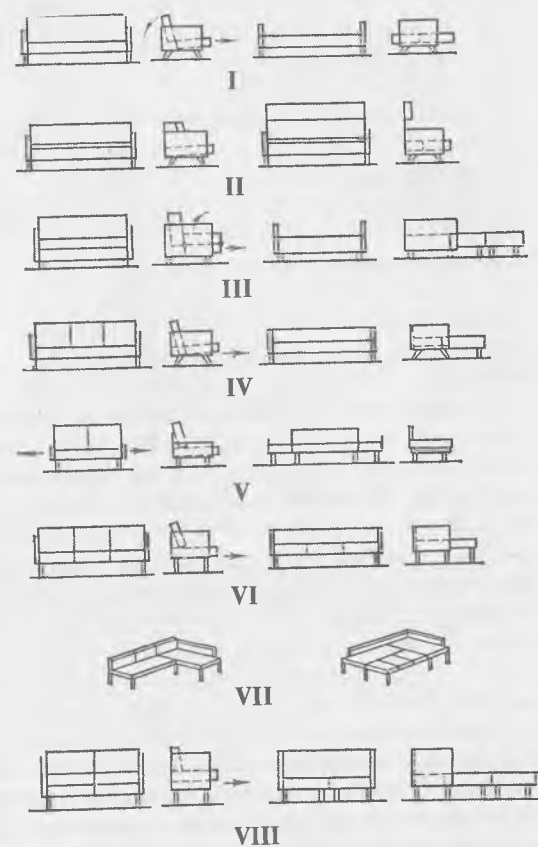


Рис. 194. Схемы трансформаций сидений и спинок диванов-кроватей (I-VIII)

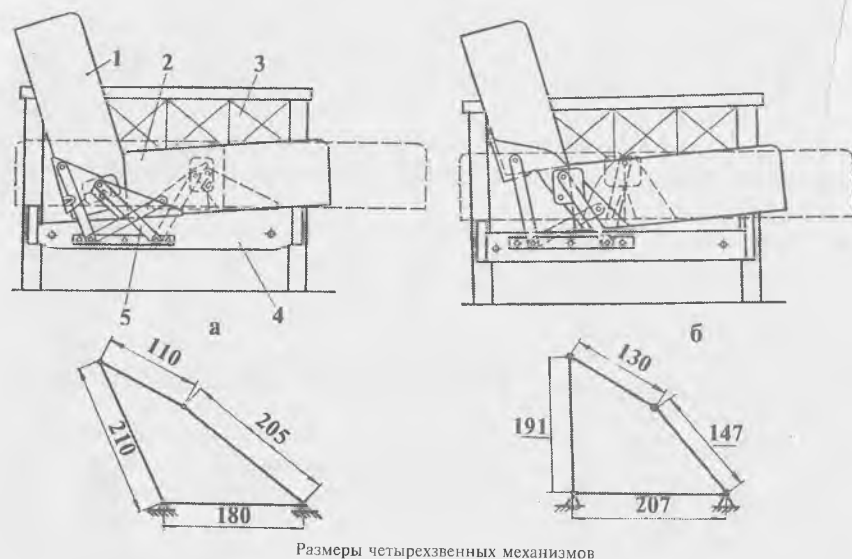


Рис. 195. Конструкция диванов-кроватьей с цельными сиденьями и спинками, трансформируемыми по схеме I (см. рис. 194):

а — со спинкой; заходящей за сиденье; б — со спинкой, устанавливаемой вровень с плоскостью сиденья;
1 — спинка; 2 — сиденье; 3 — подлокотники; 4 — опорная коробка;
5 — механизм трансформации

Диваны-кроватьи с цельными сиденьями и спинками, которые трансформируют по схеме I, имеют наибольшее применение (рис. 195). Они состоят из спинки 1, сиденья 2, подлокотников 3, опорной коробки 4, механизмов трансформации 5.

Сиденья и спинки — пружинные элементы односторонней мягкости. Подлокотники щитовой или рамочной конструкции, филенки которых обиты тканью с фигурной строчкой. Вертикальные бруски рамки снизу удлинены и служат ножками. Опорная коробка состоит из четырех обвязочных брусков, одного средника и дна. Они образуют отделение для постельных принадлежностей.

Механизмы трансформации применяют двух видов. В первом случае в положении «диван» спинка заходит за сиденье (рис. 195, а), это зрительно уменьшает высоту спинки. В диванах-кроватьях такой конструкции мягкие элементы сиденья и спинки имеют одинаковые размеры.

Во втором случае в положении «диван» спинка устанавливается вровень с плоскостью сиденья (рис. 195, б). Такие диваны-кроватьи имеют, как правило, разные по ширине сиденья и спинки.

Механизмы трансформации крепят к рамке сиденья и спинки шурупами, к опорной коробке винтами. Конструкция механизмов

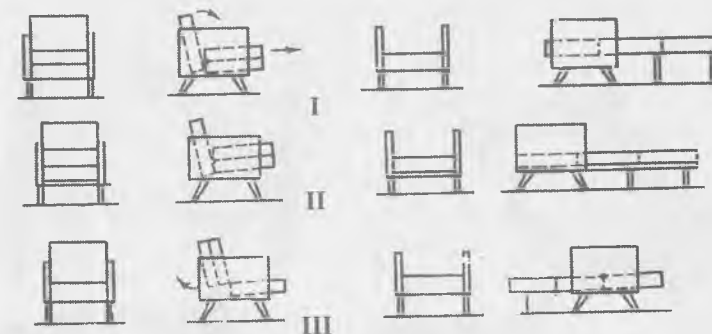


Рис. 196. Схемы трансформаций сидений и спинок кресел-кроватьей (I—III)

трансформации обеспечивает свободный доступ к отделению для постельных принадлежностей (см. рис. 193, а).

Кресла-кроватьи. В положении «кресло» кресла-кроватьи имеют двойное сиденье и одинарную спинку или двойную спинку и одинарное сиденье. Трансформация сидений и спинок (рис. 196) кресел-кроватьей с двойным сиденьем происходит за счет вытягивания подушек сиденья вперед, их раскладывания и поворота спинки (схема I); укладкой свободно лежащих подушек сиденья и спинки на выдвижное устройство (схема II); у кресел-кроватьей с двойной спинкой подушки спинки откидываются назад (схема III).

Кресла-кроватьи состоят из подушек сиденья и спинки, основания, подлокотников и трансформирующих устройств. Подушки сиденья и спинки кресел-кроватьей, трансформируемых по схемам I и III, представляют собой мягкие элементы односторонней мягкости, а у кресел-кроватьей, трансформируемых по схеме II, — мягкие элементы двусторонней мягкости. Основание кресел-кроватьей конструируют в виде опорной коробки с подсадными ножками. Подлокотники изготавливают рамочной или щитовой конструкции. Их крепят к основанию болтами. Трансформирующими устройствами являются поворотные шарниры, выдвижные рамки, щиты.

Конструктивное решение кресла-кроватьи, трансформируемого по схеме I (см. рис. 196), приведено на рис. 197. Кресло-кровать в положении «кресло» имеет двойное сиденье и одинарную спинку. Сиденье и спинка кресла-кроватьи трансформируются за счет вытягивания подушек сиденья вперед, их раскрытия и поворота спинки. Кресло-кровать состоит из мягких элементов сиденья и спинки, основания, подлокотников и трансформирующих устройств.

Мягкие элементы сиденья 3 в положениях «кресло» и «кровать» эксплуатируют с одной стороны. Их изготавливают односторонней мягкости на жестком, гибком или эластичном основании. Между собой мягкие элементы соединяют карточными петлями, к коробке мягкого элемента крепят болтами с полукруглой головкой от-

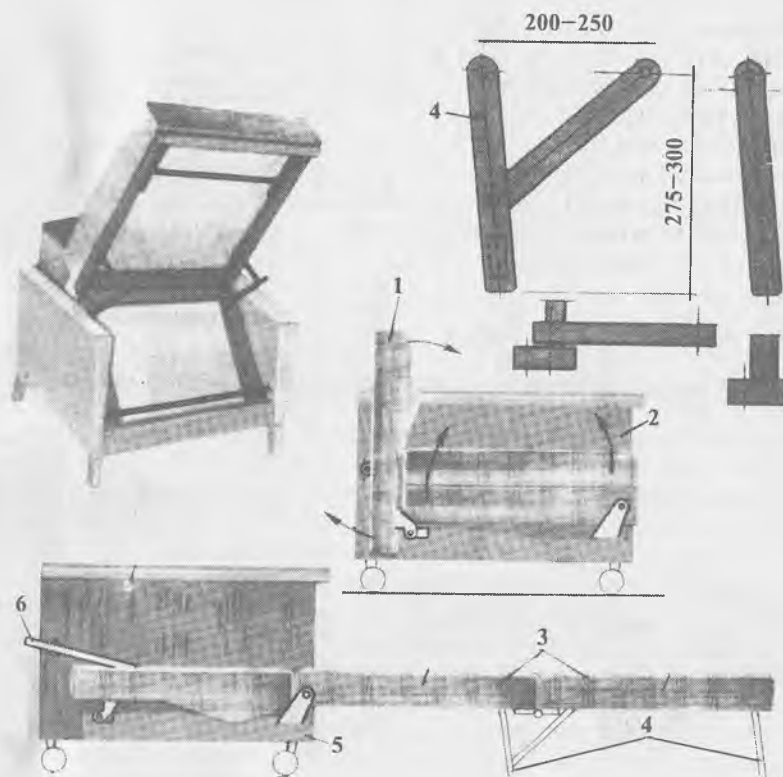


Рис. 197. Конструкция кресла-кровать:

1 — мягкий элемент спинки; 2 — подлокотник; 3 — мягкие элементы сиденья; 4 — откидные ножки; 5 — основание; 6 — подголовник

кидные ножки 4. Откидные ножки выполняют из брусков древесины твердых пород сечением 25×40 мм или металлических труб.

Мягкий элемент спинки 1 эксплуатируют с двух сторон. Его изготавливают двусторонней мягкости на жестком или гибком основании.

Основание 5 кресла-кровать выполняют в виде коробки с ножками или колесными опорами. Снизу коробки крепят дно из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты.

Подлокотники 2 могут быть рамочной или щитовой конструкции. К основанию подлокотники крепят болтами. Трансформирующими устройствами кресла-кровать являются поворотные шарниры или металлические штанги. Для удобства пользования изделием в положении «кровать» устанавливают поворотный подголовник 6 из фанеры толщиной 10 мм.

Ширина кресла-кровать (расстояние между подлокотниками) должна быть не менее 600 мм. Кресло-кровать шириной менее 600 мм неудобно при использовании в положении «кровать».

Кровати изготавливают с царгами (царговые кровати) и без царг (с навесными спинками). И те и другие выполняют одно- и двухспальными. Двухспальные кровати могут блокироваться из двух односпальных кроватей с асимметричными спинками.

Каркасы царговых кроватей состоят из двух спинок и двух царг (рис. 198, а), соединенных между собой крючковыми стяжками.

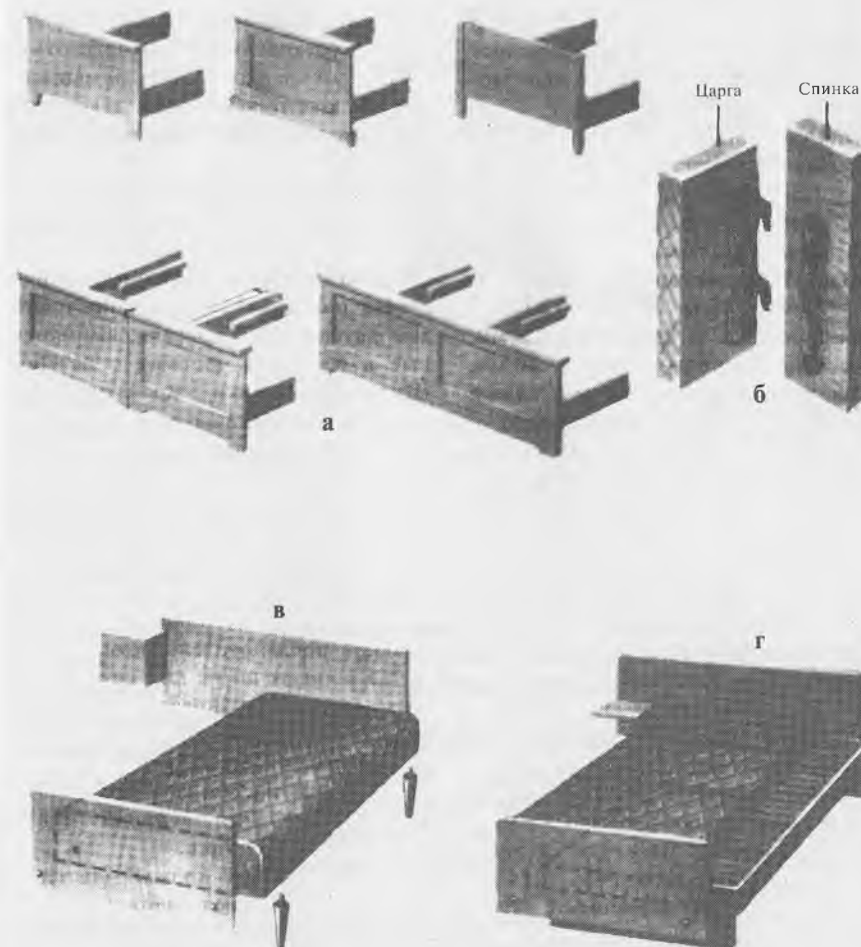


Рис. 198. Конструкция кроватей:

а — царговых; б — стяжки крючковые; в, г — с навесными спинками

Спинки кроватей изготавливают щитовыми и рамочными. При изготовлении щитовых спинок из древесностружечных плит на кромки щитов на шкантах с клеем устанавливают бруски из массива древесины, которые одновременно служат ножками.

Бруски необходимы для крепления деталей крючковых стяжек, так как крепление стяжек к древесностружечным плитам не обеспечивает достаточной прочности.

Спинки одно- и двухспальных кроватей делают симметричными. При блокировке двухспальных кроватей из двух односпальных спинки кроватей — асимметричные.

Царги кроватей служат опорой матраца. Их изготавливают из столярных плит или массива древесины. Длина царг 1900 мм, ширина 250 мм, толщина 25–30 мм. Для установки матраца с внутренней стороны царги крепят на клею шурупами два опорных бруска длиной 400 мм, сечением 30×40 мм. Бруски устанавливают так, чтобы матрац выступал над царгами на 50–70 мм.

Для установки матраца в двухспальных кроватях применяют три царги. Средняя царга имеет, как правило, одну ножку в центре царги.

Крючковые стяжки (рис. 198, б) выполняют из листовой стали толщиной 3 мм. Длина стяжек 120 мм, ширина планки с крючками 45 мм, планки с пазами под крючки — 30 мм, шаг между крючками 70 мм. Стяжки врезают в древесину заподлицо с поверхностью царг и спинок и привинчивают шурупами диаметром 6 мм с резьбой до головки. Кровати с навесными спинками изготавливают двух основных типов. Кровати первого типа (рис. 198, в) представляют собой матрац, к которому крепят навесные спинки и подсадные ножки. Кровати второго типа (рис. 198, г) состоят из коробки, имеющей жесткое, гибкое или эластичное основание навесных спинок и опорного бруска, прикрепляемых к коробке, съемного мягкого элемента двусторонней мягкости в виде подушек или цельного.

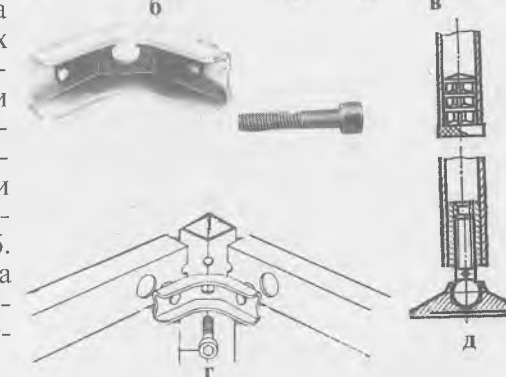
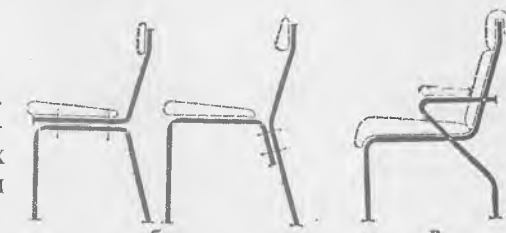
В кроватях с навесными спинками могут быть увеличены головные спинки для размещения на них съемных полок или тумбочек.

Мебель на металлических каркасах. Металлические каркасы в конструкциях мебели применяют в качестве опор (скамеек) диванов, кроватей, стульев и другой мебели для общественных зданий. Опоры изготавливают из сварных тонкостенных квадратных, прямоугольных, круглых и другой формы стальных труб. Введение в конструкции мебели опор из металлических труб придает изделиям мебели дополнительную прочность, увеличивая тем самым сроки их эксплуатации.

На рис. 199 показаны примеры конструирования мебели на металлических опорах. Диван и кресло (рис. 199, а) на металлических скамейках из квадратных труб состоят из жесткого, гибкого и эластичного основания сидений и спинок, подлокотников и съемных свободно укладываемых подушек. Основания и подлокотники кре-

Рис. 199. Мебель на металлических опорах:

а — диван и кресло на металлических скамейках из квадратных труб; б, в — стулья и кресло на каркасах круглых труб; г — разборные соединения труб; д — заделка концов труб каркасов



пят к скамейке винтами. Съемные подушки двусторонней мягкости в диванах могут быть цельными или составными.

Схемы стульев и кресла на металлических каркасах из круглых труб изображены на рис. 199, б, в. При конструировании таких каркасов необходимо учитывать, что гнутая труба при эксплуатации лучше работает на сгиб, чем на разгиб. Поэтому, если гнутая труба работает на разгиб, ее деформация должна быть ограничена (рис. 199, в).

Неразборные соединения деталей металлических каркасов осуществляют с помощью сварки, заклепок, а разборные соединения — с помощью стяжек (рис. 199, г), болтов и винтов. Концы труб каркасов заделывают пластмассовыми пробками или шарнирами, регулируемые по высоте, наконечниками (рис. 199, д).

Металлические опоры окрашивают эмалями различных цветов.

Раздел II. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШАБЛОНОВ

ГЛАВА 11. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШАБЛОНОВ

Виды и технология изготовления шаблонов

На предприятиях по производству столярно-мебельных изделий применяют, в основном, следующие шаблоны, изготавливаемые из древесины и древесных материалов:

шаблоны для разметки шиповых соединений, гнезд под установку фурнитуры и сверления отверстий;

шаблоны (лекала) для разметки профилей криволинейных деталей и раскроя тканей;

шаблоны для склеивания заготовок с одновременным гнутьем;

шаблоны для обработки на деревообрабатывающих станках заготовок и сборочных единиц.

Применение шаблонов сокращает время на изготовление изделий, повышает точность обработки до требований технической документации, способствует снижению себестоимости изделий и повышению производительности труда.

Шаблоны для разметки соединений на двойной шип изготавливают в виде гребенки (рис. 200, а), на рабочей поверхности которой установлены шпильки (гвозди без шляпок) на расстояниях от упора гребенки в соответствии с размерами шипового соединения. Гребенка позволяет сразу нанести нужное количество рисок и применяется при разметке вместо рейсмуса. Гребенку изготавливают из древесины лиственных пород (береза, бук, дуб).

Накладные шаблоны для разметки шиповых соединений «ласточкин хвост» (рис. 200, б), гнезд под установку петель (рис. 200, в) состоят из основания 1 и опорных брусков 2. На основании из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты делают прорезы по форме шипа-проушины или гнезда. Опорные бруски крепят к основанию клеем или гвоздями с двух сторон, что исключает изготовление шаблонов правого и левого исполнений.

Размер гнезда h равен ширине карты петли, l — длине карты петли, $L = l + 1,2l$. При разметке шаблон накладывается на размечаемую деталь и прижимается к ней опорными брусками. Затем карандашом обводят контур размечаемых шипа-проушины или гнезда под петли.

Для разметки гнезд под карточные петли применяют шаблон (рис. 200, г) с переставными ножами. На основание 1 из древесины лиственных пород устанавливается упор 2, параллельно которому делают прорезы для вставных ножей 4. Ножи из стальных заточенных с одной стороны полос выступают над поверхностью основания на толщину карты петли (1–2 мм). Разметка гнезд производится следующим образом: размечаемую деталь 3 кладут на ножи вплот-

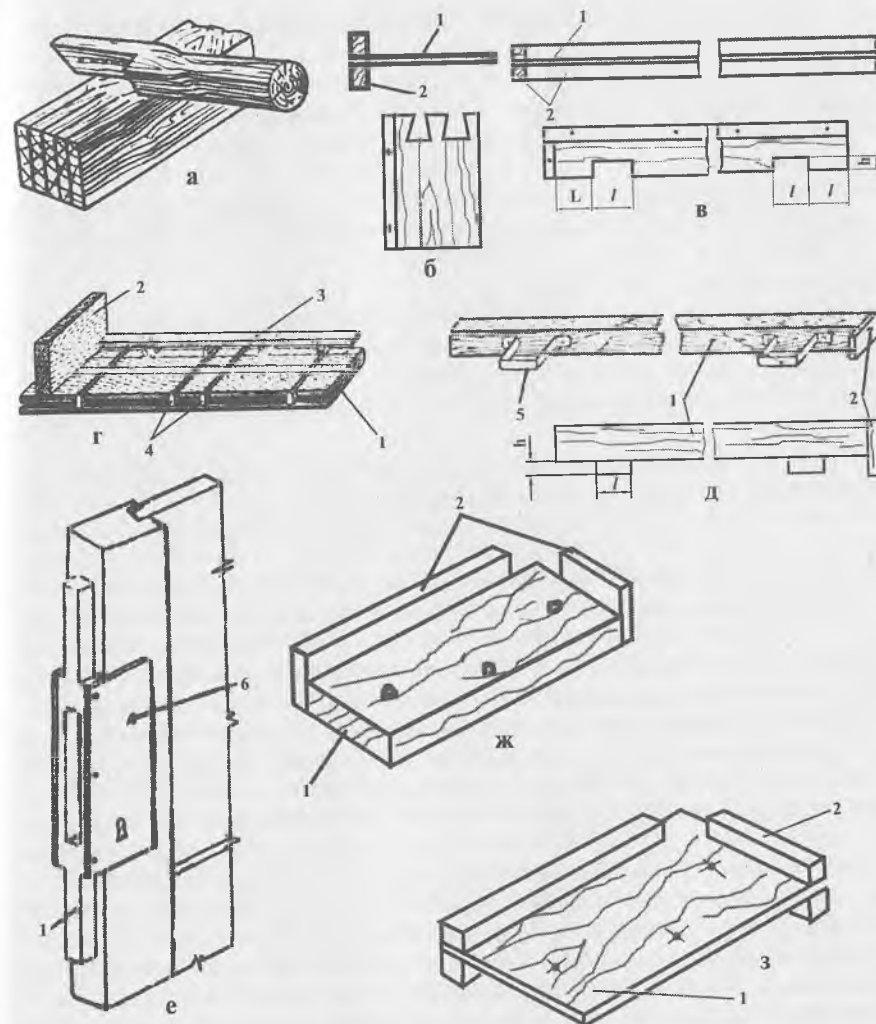


Рис. 200. Шаблоны для разметки:

а — на двойной шип; б — шип «ласточкин хвост»; в, д — гнезд под установку карточных петель; г, е — гнезд для установки замков; ж, з — гнезд под сверление отверстий; 1 — основание; 2 — опорные бруски; 3 — размечаемая деталь; 4 — вставные ножи; 5 — скобы; 6 — щечки

ную к упору. Затем по предварительно подложенному бруску ударом молотка на размечаемой детали выбивают риски от ножей. Разметка на шаблонах со вставными ножами возможна только при условии, когда ширина карты врезаемой петли равна толщине размечаемой детали. Если ширина карты петли меньше толщины раз-

мечаемой детали, на ее кромке после выборки гнезда под петлю остаются риски от ножей глубиной 1–2 мм.

При разметке гнезд под петли, у которых ширина карты петли меньше толщины размечаемой детали, в которую врезается петля, применяются шаблоны со стальными скобами (рис. 200, д). Заподлицо к кромке основания 1 из древесины лиственных пород врезаются скобы и крепятся к основанию шурупами. Размеры скобы h и l , а также форма скобы, должны соответствовать размерам и форме карты петли. Скобы изготавливаются из стальных полос, заточенных с одной или двух сторон.

При разметке гнезд скобы накладываются на размечаемую деталь, которую прижимают к кромке основания и опорному бруску 2. Затем по подложенному на скобу бруску ударом молотка на размечаемой детали выбивают риску сначала от одной, затем от другой скобы.

Шаблон для разметки гнезд под замки (рис. 200, е) состоит из основания 1 из древесины лиственных пород, щечек 6 из фанеры или древесноволокнистой плиты. Размеры и формы основания щечек должны соответствовать размерам и формам замка. При разметке шаблон вставляется в дверное полотно и обводится карандашом.

Шаблон для разметки гнезд под сверление отверстий (рис. 200, ж) состоит из основания 1 и опорных брусков 2. В основание, на расстояниях от опорных брусков и центров отверстий согласно технической документации на размечаемую деталь, ввинчивают шурупы. Затем у шурупов откусывают головы и затачивают напильником.

Размечаемый брусок прижимают к опорным брускам и нажимом на размечаемый брусок делают наколки в местах сверления отверстий. Шаблоны изготавливают из древесины хвойных пород.

При разметке небольших партий деталей для разметки гнезд под сверление отверстий изготавливают шаблоны (рис. 200, з) в основании 1 которых сделаны отверстия. Шаблон накладывают на размечаемый брусок и прижимают его к опорным брускам 2. Затем через отверстия, просверленные в основании шаблона, шилом делают наколки на размечаемом бруске. Недостаток таких шаблонов — быстрый износ отверстий в основании, что снижает точность разметки.

Шаблоны (лекала) для разметки профилей криволинейных деталей изготавливают в точном соответствии с конструкторской документацией на размечаемую деталь (без припуска на обработку). Лекало из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты выпиливают лобзиком и до разметочной линии зачищают (доводят) шкуркой. При разметке детали (рис. 201, а) лекало 1 накладывают на заготовку 2 и обводят карандашом контур лекала.

На лекале могут указываться направления волокон древесины. На рис. 201, б показан кронштейн из древесины, на фасадной поверхности которого выполнена резьба. Чтобы резьба была качественной, нижняя поверхность кронштейна должна иметь доле-

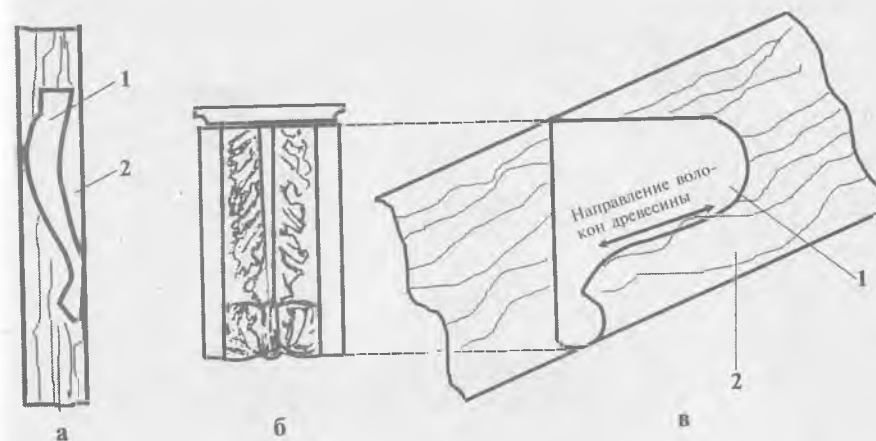


Рис. 201. Лекала для разметки профилей криволинейных деталей:
а — разметка по лекалу; б — кронштейн; в — пример указания направления волокон древесины на лекале; 1 — лекало; 2 — заготовка

вое направление волокон древесины. Направление волокон древесины на лекале указывается двойной стрелкой и соответствующей надписью (рис. 201, в).

Шаблоны (лекала) для раскроя тканей размечают в соответствии с документацией на деталь (выкройка из ткани) или картам раскроя ткани. Лекала из твердой древесноволокнистой плиты выпиливают до разметочной линии лобзиком и зачищают шкуркой. На лекало наносится направление нити ткани с надписью «основа» или «уток»*, наименование детали, площадь детали в квадратных метрах или сантиметрах.

При разметке лекало накладывается на ткань и обводится по контуру мелком. При этом направление нити «основы» или «утка» указанное на лекалах, должно соответствовать нитям на тканях.

Шаблоны для склеивания заготовок с одновременным гнутьем (гнутоклееные заготовки) изготавливают незамкнутого и замкнутого контуров. Ниже рассмотрены некоторые конструкции шаблонов и способы склеивания гнутоклееных заготовок без применения высоких давлений в прессах.

Шаблон (рис. 202, а) для склеивания заготовок незамкнутого контура из планок древесины толщиной 8–10 мм можно изготовить из древесностружечных плит. Для этого древесностружечные плиты склеивают в одну плиту (показана пунктиром). Толщина плиты B должна быть равна ширине планок ± 5 мм. Затем радиусами R и R_1 очерчивают наружный и внутренний контуры шаблона, выпилива-

* Основой (основными) называются нити идущие вдоль ткани, уточными — поперек ткани.

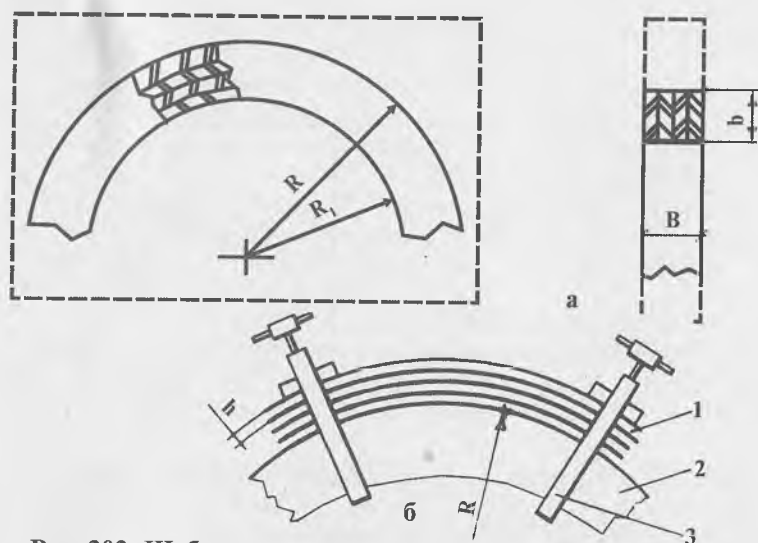


Рис. 202. Шаблон для склеивания заготовок незамкнутого контура (а), склеивание планок (б):

1 — планки; 2 — шаблон; 3 — струбцина

ют на ленточнопильном станке заготовку шаблона и зачищают наружный контур шаблона рубанком, напильником и шкуркой под углом 90° к пласти. Толщина шаблона b должна обеспечивать его жесткость при склеивании планок. Обычно она составляет 80–100 мм. Гнутоклееные заготовки изготавливают следующим образом.

На пласти планок 1 (рис. 202, б) наносят клей, затем накладывают на шаблон 2 и запрессовывают струбцинами 3. После выдержки в запрессованном состоянии до полного схватывания клея заготовку снимают с шаблона. Допускаемые соотношения толщины заготовки h к радиусу изгиба R при гнутье тонких планок из древесины с одновременным склеиванием те же, что и при склеивании в пресс-формах.

На рис. 203 показан шаблон с гибкой стальной лентой. Шаблон состоит из основания 1, опоры 2 и гибкой стальной ленты 3. Основание шаблона выклеивается из древесностружечных плит. Толщина основания должна быть больше ширины склеиваемых заготовок на 5–10 мм, а рабочая поверхность шаблона параллельна поверхности стальной ленты. К опоре шаблона из древесины твердых лиственных пород крепят стальные пластины для поворота ленты и крепления винтовой струбцины. Для обеспечения равномерного давления запрессовки стальная лента должна быть гибкой, а внутренняя поверхность гладкой (не иметь заусенцев).

В шаблонах с гибкой лентой склеивают гнутоклееные заготовки из фанеры, шпона и тонких (не более 4 мм) планок древесины. Если при гнутье древесины наружные слои фанеры остаются

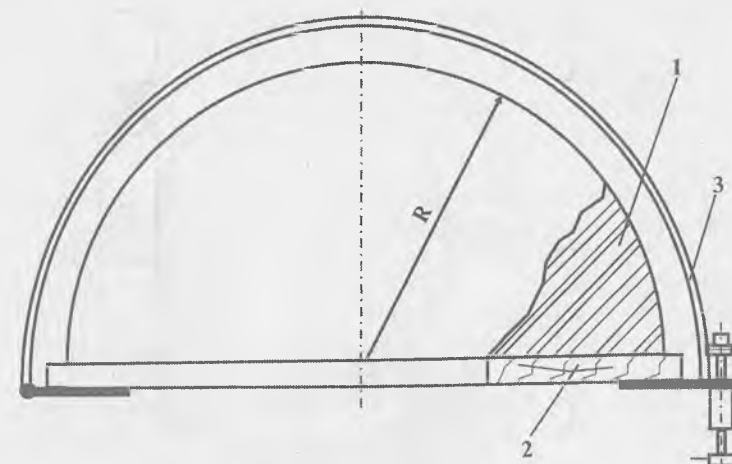


Рис. 203. Шаблон с гибкой лентой:

1 — основание; 2 — опора; 3 — гибкая лента

прямолинейными (изгиб поперек волокон), то гнутье трехслойной фанеры возможно приблизительно до следующих радиусов кривизны:

толщина трехслойной фанеры, мм	2,5	3	4
допустимый радиус R кривизны, мм	30	37	50

Если при гнутье фанеры волокна наружных слоев изгибаются (изгиб вдоль волокон), то допустимые радиусы кривизны трехслойной фанеры, а также шпона, те же, что и при гнутье планок из массивной древесины.

Гнутоклееные заготовки замкнутого контура склеивают с использованием жестких разъемных шаблонов, имеющих форму заготовки (круг, эллипс, овал). Шаблон 1 (рис. 204) изготавливают из древесностружечных плит. Очертив циркулем наружный диаметр шаблона, равный внутреннему диаметру заготовки, выпиливают круг и обрабатывают кромку шаблона под углом 90° к пласти. Затем очерчивают внутренний диаметр шаблона и на ленточнопильном станке выпиливают внутренний круг. Стальные пластины 2 толщиной 3–5 мм привинчивают к шаблону винтами, завернув в шаблон гайки-втулки от мебельных стяжек.

Выпилив по диаметру шаблона секторы шириной 20 мм, забивают клинья 3 для придания шаблону большей жесткости.

Гнутоклееную заготовку склеивают путем наслаивания делянок на шаблон. Сначала наслаивают внутреннюю делянку 4 из фанеры,

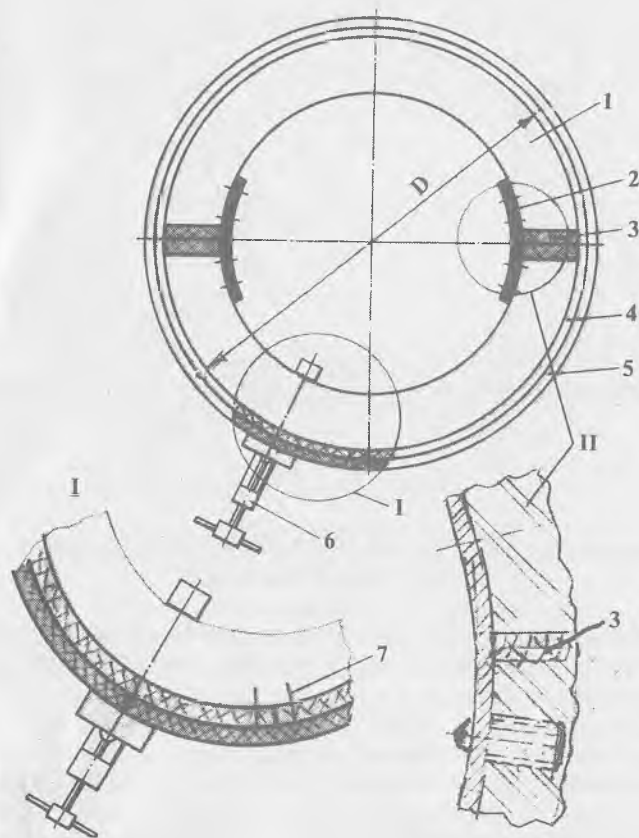


Рис. 204. Шаблон для склеивания заготовки незамкнутого контура:

1 — шаблон; 2 — стальная пластина; 3 — клин; 4, 5 — делянки;
6 — струбцина; 7 — шпильки

длина которой $L = \pi D$. Направление волокон наружного слоя делянки — изгиб поперек волокон. Концы делянки на стыке крепят шпильками 7 (гвозди без шляпок). Затем на делянку наносят клеевой раствор, настилают вторую делянку 5 и прессуют струбциной 6. После выдержки в запрессованном состоянии до полного схватывания клея настилают третью делянку и т. д. Длина любого последующего слоя $L_n = \pi(D + 2t_n)$, где t_n — толщина предыдущих слоев. Места стыков делянок перекрывают соседними слоями.

Склеенную заготовку снимают с шаблона, выбив клинья и отвернув стальные пластины. Аналогичным образом изготавливают заготовки эллипсной и овальной формы.

Шаблоны для обработки заготовок на деревообрабатывающих станках применяют, в основном, при торцевании заготовок под углами

45° и 90° на круглопильных станках и фрезеровании профилей по кольцу на фрезерных станках.

Торцевание заготовок под углами 45° и 90° производят на круглопильных станках с применением специального шаблона. Шаблон (рис. 205, а) состоит из основания, ходового бруска и опорных брусков.

Основание 1 изготавливают из древесностружечных или фанерных плит, толщина основания 19–25 мм. Ширина основания В обычно составляет 900 мм, длина основания L зависит от ширины обрабатываемых заготовок b. При $b \leq 200$ $L = 700$ мм. Если ширина обрабатываемых заготовок более 200 мм, целесообразно изготовить два отдельных шаблона: шаблон для торцевания под углом 45° и шаблон для торцевания под углом 90°.

Опорные бруски 3 из древесины хвойных пород придают жесткость основанию, их толщина не менее 40 мм. Через бруски проходит пропи́л, ширина бруска над пропи́лом не менее 50 мм, что обеспечивает достаточную жесткость шаблона. Опорные бруски 4 из древесины хвойных пород для торцевания под углом 45° изготавливаются сечением 50×25 мм. Опорные бруски крепят к основанию шурупами. Ходовой брусок 2 передвигается в пазе стола круглопильного станка, поэтому боковые поверхности бруска будут изменяться в результате их износа. Ходовой брусок изготавливают из древесины твердых лиственных пород: бук, дуб, клен. К основанию ходовой бруска крепят шурупами.

Торцевание (рис. 205, б) заготовок на шаблоне производят следующим образом. Шаблон кладут на стол круглопильного станка, ходовой брусок шаблона вставляется в паз стола. Обрабатываемую заготовку прижимают к опорному бруску и надвигают шаблон на диск пилы. Затем шаблон возвращают в исходное положение и обработанную заготовку снимают с шаблона.

Криволинейные кромки деталей незамкнутого контура плоские и фигурные фрезеруют на фрезерных станках при помощи упорного кольца (шарикоподшипника) и специального шаблона.

Шаблон (рис. 206, а) состоит из основания 3, опорных брусков 4, прижимного приспособления 5–7. Цулаг изготавливают из фанерной плиты толщиной 19–25 мм. Криволинейную кромку цулаги размечают по лекалу (см. рис. 201, а), при этом учитываются размеры упорного кольца и фрезы. При фрезеровании диаметр упорного кольца может быть больше или меньше диаметра фрезы. Если диаметр упорного кольца больше диаметра фрезы (рис. 206, б), обрабатываемая деталь будет выступать над криволинейной

кромкой шаблона на размер $B = \frac{D_k}{2} - \frac{D_f}{2}$, где D_k и D_f — диаметры

упорного кольца и фрезы, мм. Если диаметр упорного кольца меньше диаметра фрезы (рис. 206, в), обрабатываемая деталь будет западать

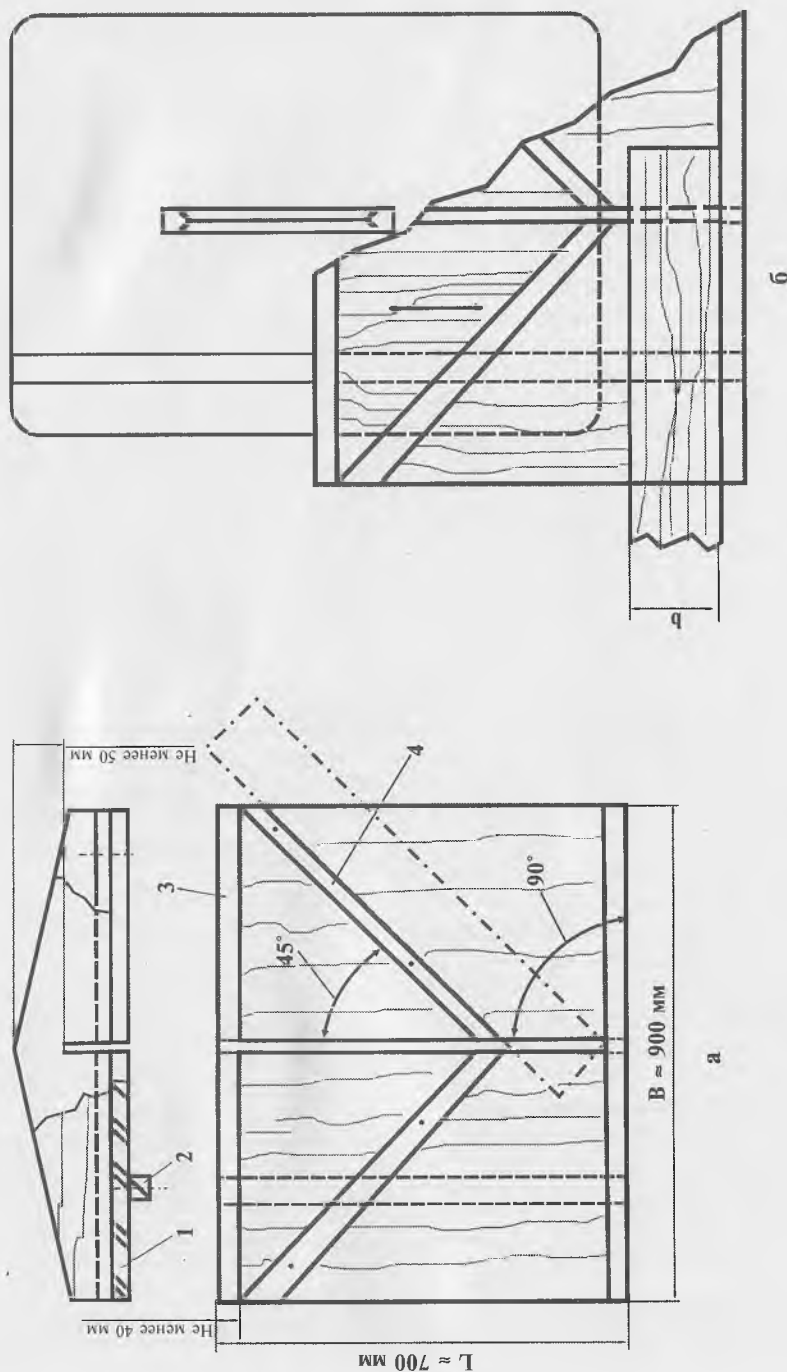


Рис. 205. Торцевание заготовок под углами 45° и 90° на круглопилильных станках:
а — шаблон; б — схема торцевания; 1 — основание; 2 — ходовой брусок; 3, 4 — опорные бруски

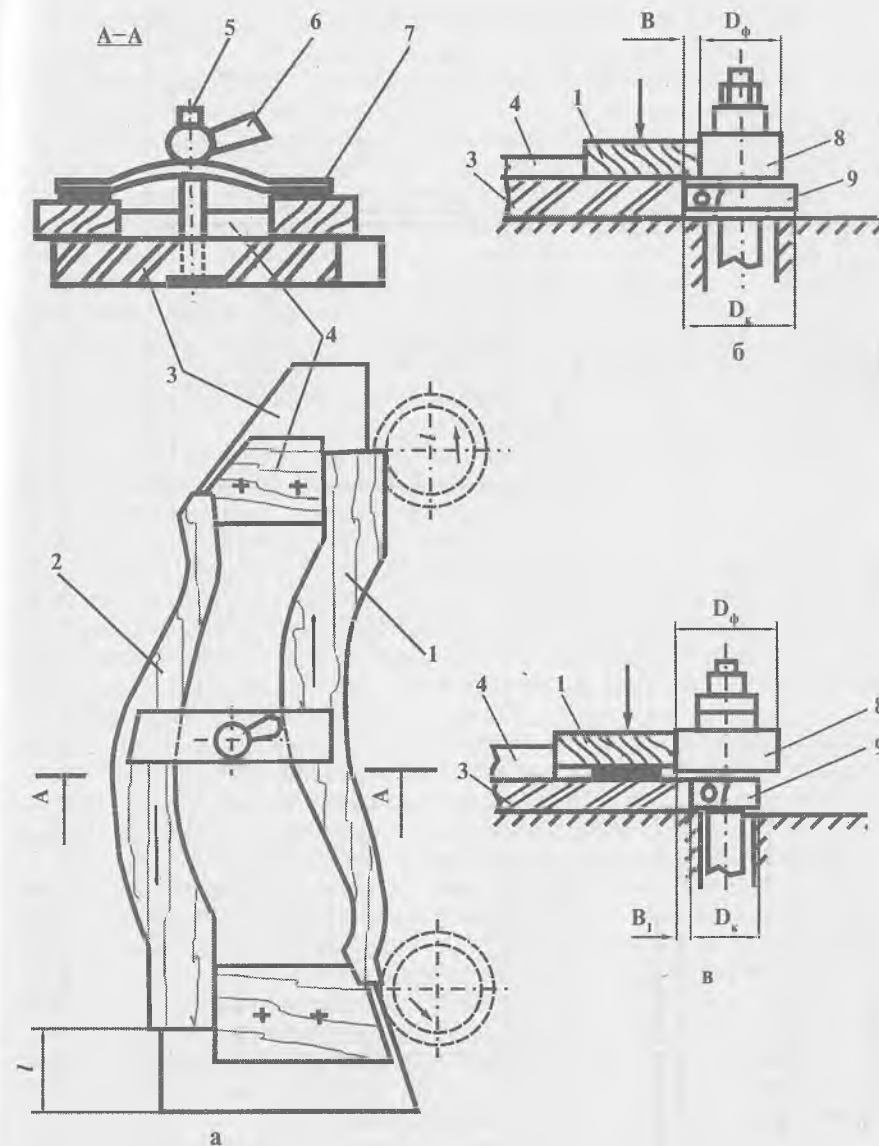


Рис. 206. Фрезерование заготовок криволинейных деталей на фрезерных станках в шаблоне:

а — шаблон; б, в — схемы фрезерования; 1, 2 — обрабатываемые детали;
3 — основание шаблона; 4 — опорный брусок; 5 — винт; 6 — ручка;
7 — прижимная пластина; 8 — фреза; 9 — упорное кольцо

над криволинейной кромкой шаблона на размер $B_1 = \frac{D_{\text{ф}}}{2} - \frac{D_{\text{к}}}{2}$. Размеры B и B_1 учитываются при разметке по лекалу криволинейной кромки основания шаблона. После разметки криволинейную кромку шаблона выпиливают лобзиком или на ленточнопильном станке, зачищают напильником и шкуркой.

Опорные бруски изготавливают из древесины хвойных или лиственных пород. Крепят опорные бруски к основанию шурупами.

Прижимное приспособление состоит из винта 5, прижимной пластины 7 и ручки 6. Прижимная пластина изготавливается из стали или древесины твердых лиственных пород толщиной не менее 25 мм. Через отверстие в пластине проходит винт. Ход пластины «вверх-вниз» не более 5 мм. С целью предохранения обрабатываемой детали от вмятин при зажиме к пластине приклеивают резиновые прокладки.

Порядок обработки деталей в шаблоне следующий. Обрабатываемую деталь 1 помещают с правой стороны шаблона, а с левой стороны помещают обрабатываемую деталь 2, уже имеющую одну обработанную кромку, прижимаемую к опорному брусу. Обе детали зажимают винтовым прижимом, затем, прижимая кромку основания шаблона к упорному кольцу, продвигают шаблон на фрезе. При этом кромка цулаги основания шаблона должна быть прижата к упорному кольцу до того, как фреза коснется обрабатываемой детали, а при окончании фрезерования кромка цулаги должна быть также прижата к кольцу (см. рис. 7, а). Для этого длина цулаги с каждой стороны обрабатываемой детали должна быть больше длины детали на величину l , равную не менее 80 мм.

Затем деталь 2, обработанную с двух сторон, снимают с шаблона, а на ее место помещают деталь 1, а на место детали 1 — новую необработанную деталь. Этот порядок обработки повторяется.

Точность изготовления основания опорных брусков и размеры фрезы определяют точность обработки деталей. Изменение размера любого из них неизменно должно отражаться на размерах детали. Чтобы размер детали не изменялся при уменьшении диаметра фрезы в результате переточек, необходимо изменять размеры опорных брусков. Размер детали может изменяться в результате износа рабочей кромки основания. Для уменьшения износа рабочую кромку основания рекомендуется обтягивать стальной лентой. Расстояния B и B_1 необходимо периодически проверять.

Технологическая последовательность изготовления шаблона такова:

1. Изготовит лекало обрабатываемой детали для разметки цулаги.
2. Замерить диаметры упорного кольца и фрезы с учетом размера B или B_1 , разметить основание шаблона, выпилить криволинейную кромку основания лобзиком или на ленточнопильном станке и зачистить.

3. Заготовить опорные бруски и прикрепить их шурупами к основанию.

4. Рабочую кромку основания обтянуть стальной лентой.

5. Установить зажимное приспособление.

Шаблоны для обработки на деревообрабатывающих станках сборочных единиц (рамы оконные и др.) применяют, в основном, при фрезеровании по контуру фальцев, пазов и др. на фрезерных станках. Конструкция шаблона для фрезерования фальцев оконных рам показана на рис. 207, а.

Шаблон состоит из основания 1, опорных брусков 2, прижимного приспособления 3. Основание шаблона рамочной конструкции изготавливают из древесины хвойных пород. Бруски рамки сечением не менее 100×19 мм соединяются на шип одинарный. Опорные бруски 2 крепят к основанию шурупами. Опорные бруски располагаются на основании таким образом, чтобы обрабатываемая оконная рама (показана пунктиром) входила в проем, образованный опорными брусками. Прижимное приспособление 3 может быть винтовым или эксцентриковым.

Порядок обработки оконных рам в шаблоне следующий (рис. 207, б). Обрабатываемую раму 4 помещают в шаблон и зажимают прижимом. Затем прижимая кромку основания шаблона к упорному брусу 7 продвигают шаблон на фрезе 6. Отобрав фалец на одной кромке рамы шаблон поворачивают и отбирают фалец на следующих кромках. Упорный брусок крепят к направляющей линейке 5 станка гвоздями.

При фрезеровании фальцев на кромках рам с трех сторон (форточки) в шаблон помещают правую и левую форточку. Конструкция шаблонов аналогична приведенной, имеет два прижимных приспособления: для левой и правой форточек.

Шаблоны для внутреннего использования изготавливаются непосредственно столярно-мебельными предприятиями или учебными мастерскими по конструкторской документации изготовителя. При поставке шаблонов по кооперации шаблоны изготавливаются по конструкторской документации изготовителя или потребителя. На сложные виды шаблонов, например, для фрезерования криволинейных деталей по кольцу на фрезных станках, могут разрабатываться технические условия, утверждаемые изготовителем и согласовываемые с потребителем.

Технические условия должны включать следующие основные технические показатели:

1. Наименование конструкторской документации для изготовления шаблонов.
2. Материалы, применяемые для изготовления шаблонов.
3. Отделка шаблонов. Она определяется допусками, предусмотренными конструкторской документацией на обрабатываемую деталь и шаблоны.
5. Методы испытания шаблонов.

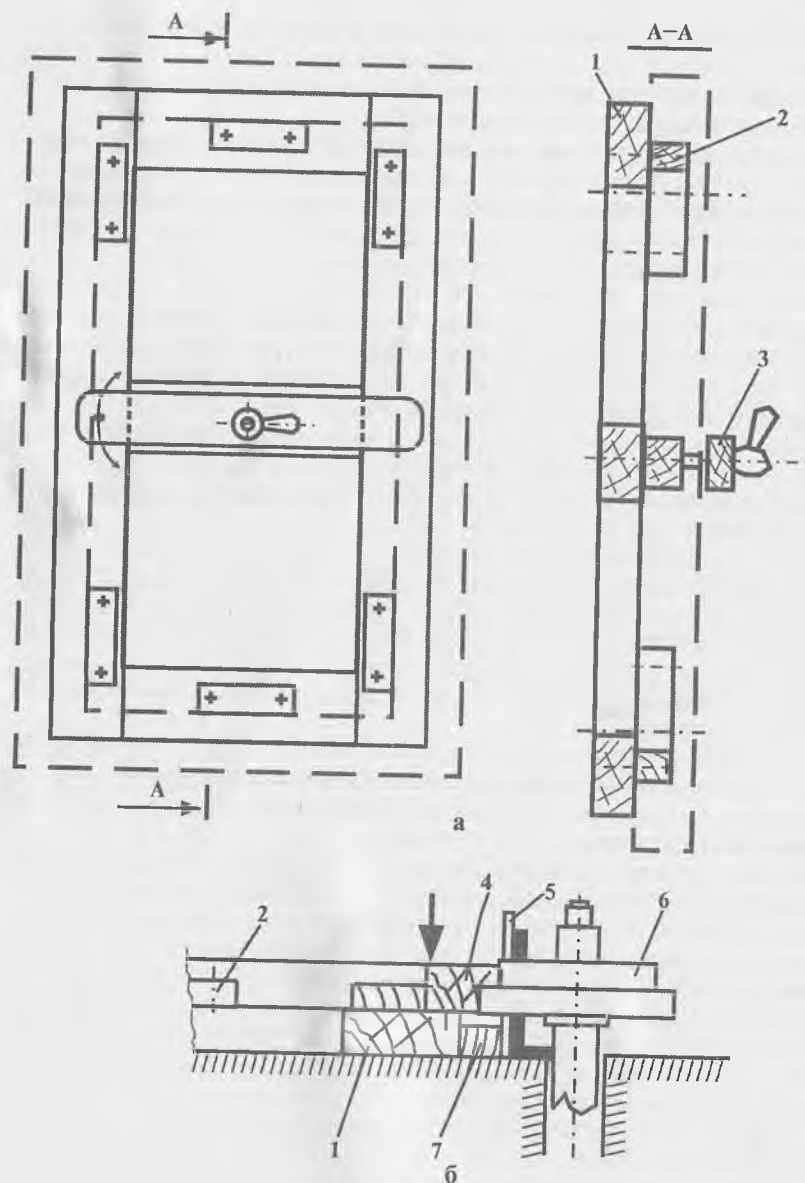


Рис. 207. Фрезерование оконных рам по контуру на фрезерных станках в шаблоне:

а — шаблон; б — схема фрезерования; 1 — основание; 2 — опорные бруски; 3 — прижимное приспособление; 4 — рама; 5 — направляющая линейка; 6 — фреза; 7 — упорный брусок

При испытании шаблонов изготавливаются не менее трех деталей, для обработки которых предусмотрены шаблоны. Точность изготовления деталей должна соответствовать конструкторской документации на деталь.

Для изготовления шаблонов используются деревообрабатывающие станки (круглопильные, рейсмусовые, фуговальные, фрезерные), а также ручной инструмент, в том числе механизированный.

Отделка, хранение и ремонт шаблонов

Поверхности шаблонов, как правило, покрывают олифой. Рабочие поверхности шаблонов для склеивания гнотоклееных заготовок окрашивают масляными красками, что облегчает последующую очистку поверхностей от потеков клея.

Шаблоны для разметки шиповых соединений, шаблоны-лекала изготовленные из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты, следует хранить в вертикальном подвешенном положении, это уменьшает коробление шаблонов. Шаблоны для склеивания гнотоклееных заготовок, шаблоны для обработки на деревообрабатывающих станках заготовок и сборочных единиц хранят на стеллажах. Чтобы уменьшить вероятность коробления шаблонов, стеллажи должны быть установлены в местах удаленных от источников тепла.

Основные виды повреждений и ремонта шаблонов приведены в таблице 17.

Таблица 17

Основные виды повреждений и ремонта шаблонов

Назначение шаблонов	Рисунок шаблона	Основные повреждения	Виды ремонта
1	2	3	4
Шаблоны для разметки шиповых соединений, гнезд под установку фурнитуры и сверления отверстий	Рис. 200, а	Затупление шпилек	Заточить шпильки напильником
	Рис. 200, б, в	Износ шаблона из фанеры или твердой древесноволокнистой плиты	Ремонту не подлежат, заменяются новыми
	Рис. 200, г	Расшатывание и затупление вставных ножей	Сделать новые прорезы для ножей, снять и передвинуть упор. Заточить ножи
	Рис. 200, д	Затупление скоб	Заточить скобы
	Рис. 200, е Рис. 200, ж	Коробление щечек Затупление шпилек	Заменить щечки Заточить шпильки напильником

1	2	3	4
Шаблоны лекала	Рис. 200, з	Износ отверстий	Ремонту не подлежит, заменяется новыми
Шаблоны для склеивания заготовок с одновременным гнутьем	Рис. 200, а, в Рис. 203, 204	Износ кромок лекала Наслаивание потеков клея на рабочих поверхностях 1. То же 2. Ослабление крепежных стальных пластин	Ремонту не подлежит, заменяется новыми Очистить рабочие поверхности от клея и покрасить 1. То же 2. Вывернуть гайки-втулки, заделать отверстия пробками с клеем и вновь завернуть гайки-втулки
Шаблоны для обработки заготовок на деревообрабатывающих станках	Рис. 205 Рис. 206 Рис. 207	1. Износ ходового бруска 2. Коробление основания 1. Износ кромок цулаги 2. Сколы на кромках цулаги 3. Износ опорных брусков 4. Коробление цулаги 1. Износ кромок основания и опорного бруска 2. Разрушение шипового клеевого соединения 3. Выход на поверхность кромок основания торцев шипов и проушин из-за усушки древесины	1. Заменить ходовой брусок Ремонту не подлежит, шаблон изготавливается заново 1. Заменить опорные бруски, увеличив их размеры с учетом износа кромок 2. Вклеить вставки в кромки и зачистить вставки заподлицо с кромкой 3. Заменить опорные бруски 4. Ремонту не подлежит, шаблон изготавливается заново 1. Заменить упорный брусок, увеличив его ширину с учетом износа кромок 2. Очистить шиповое клеевое соединение от клея и склеить вновь 3. Снять ручным инструментом выходящие торцы шипов и проушин

При фрезеровании кромок на фрезерных станках при помощи упорного кольца и специального шаблона необходимо тщательно зачищать кромку цулаги шаблона, которая прижимается к упорному кольцу. Неровности на кромке цулаги (волнистость и др.) будут передаваться через упорное кольцо на фрезу и затем на обрабатываемую заготовку.

Правильное хранение и своевременный ремонт шаблонов значительно продлевают срок их службы.

Раздел III. СБОРКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

ГЛАВА 12. СБОРКА

Основные понятия о сборке

При сборке столярно-мебельных изделий соединяют детали и сборочные единицы в изделие.

Деталь — это изделие, выполненное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций. Деталью, например, может быть брусок, формы и размеры которого заданы чертежом, а также изделия, изготовленные из одного куска материала с применением местной склейки, сшивки и т. д.

Сборочная единица — это изделие, составные части которого соединяют на предприятии-изготовителе путем свинчивания, склеивания и др. Сборочной единицей могут быть дверная или оконная коробка, ящик, дверь шкафа. В сборочную единицу входят детали, другие сборочные единицы и покупные изделия, т. е. не изготавливаемые на данном предприятии, а получаемые им в готовом виде. Изделие в целом, например дверной блок, сервант, также является сборочной единицей.

На сборку изделия поступают детали, сборочные единицы и покупные изделия. В свою очередь, сборочные единицы предварительно собирают из составных частей. После сборки в необходимых случаях предусматривают обработку сборочных единиц. Общая схема сборки столярно-мебельного изделия показана на рис. 208.

Таким образом, в производстве столярно-мебельных изделий сборка расчленяется на сборку и обработку сборочных единиц (узловая сборка) и общую сборку изделий. К технологическому процессу сборки относятся также операции, связанные с проверкой работы всех составных частей изделия.

При сборке дверных и оконных блоков на предприятии выполняют общую сборку изделий. При сборке мебели на предприятии выполняют только узловую сборку, общую сборку осуществляют у потребителя. Общую сборку на предприятии применяют выборочно для контроля. Например, собирают каждое 50-е изделие. Организация сборки мебели зависит от количества выпускаемой продукции.

В условиях единичного производства сборка строится по последовательно расчлененному принципу выполнения операций, т. е. соединению входящих в изделие деталей и сборочных единиц на одном рабочем месте. Характерные признаки такой сборки — применение универсальных приспособлений, нормального (а не предельного) измерительного инструмента, подгоночных работ (подстрагивание, подпиливание, зачистка), отсутствие взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц. Сборку изделий в условиях единичного произ-

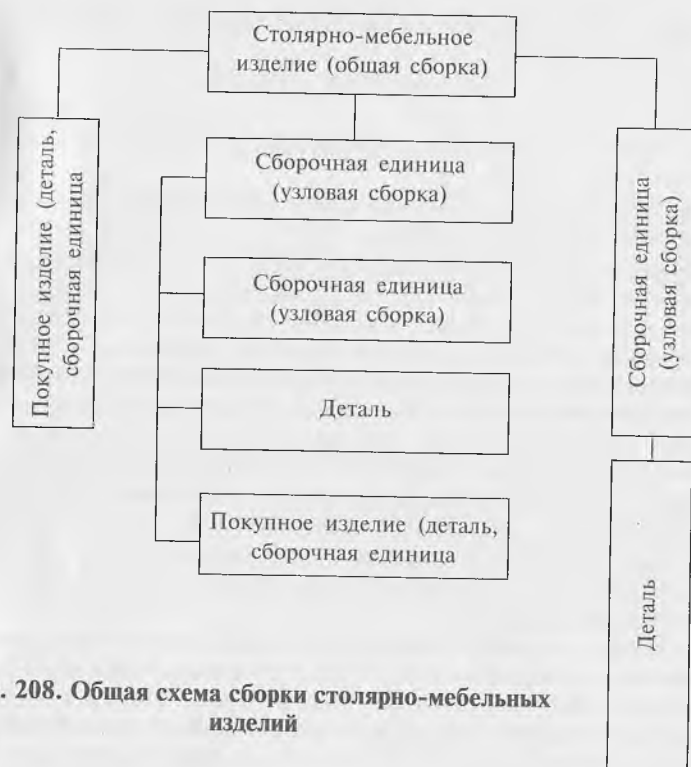


Рис. 208. Общая схема сборки столярно-мебельных изделий

водства выполняют дважды. Сначала производят предварительную сборку, называемую сборкой «насухо» без нанесения клея. При сборке «насухо» изделие собирают, подгоняют все его части. Затем изделие разбирают, при необходимости отделяют и окончательно собирают. Цикл такой сборки трудоемок и весьма продолжителен, требует значительных площадей, поэтому такой метод сборки применяют только при выпуске одного или небольшого количества изделий, а также в учебных мастерских.

В условиях серийного производства технологический процесс сборки изделий строится по параллельно расчлененному принципу выполнения операций сборки. Отдельные сборочные единицы собирают на рабочих местах независимо одна от другой, а затем на других рабочих местах из деталей, сборочных единиц и покупных изделий собирают изделие в целом.

Организационные формы сборки в серийном производстве зависят от величины серий и периодичности их чередования. При выпуске изделий небольшими сериями сборка приближается к организационным формам единичного производства. При этом для сборки используют только различные приспособления.

Однако в большинстве случаев при сборке в условиях серийного производства используют организационные формы массового производства с широким применением специализированных приспособлений (стапель, станок), принципа взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц, калибров. В то же время выполняют и подгоночные работы.

Сборку в массовом производстве по принципу параллельно расчлененной сборки с использованием конвейеров выполняют на специализированных рабочих местах, расположенных в технологической последовательности вдоль неприводного или приводного конвейера, или непосредственно на конвейерах. В этих случаях за каждым рабочим закрепляют постоянно повторяющиеся операции.

Одно из основных условий сборки в массовом производстве — полная взаимозаменяемость, обеспечивающая сборку изделий с заданной точностью и без дополнительной подгонки.

При организации сборки изделий в массовом производстве в некоторых случаях предусматривают и серийную сборку отдельных частей, например на участках декорирования мебели накладными профилями, декоративной обивки мебели и т. п.

Независимо от типа производства (единичное, серийное, массовое) при разработке технологического процесса сборки необходимо сборку изделий расчленять таким образом, чтобы осуществлять сборку большинства сборочных единиц независимо одна от другой. Технологичными (с точки зрения сборки) считаются те изделия мебели, которые можно собрать из предварительно собранных сборочных единиц. Чем больше деталей и покупных изделий может быть предварительно объединено в сборочные единицы, тем технологичнее будет сборка.

Узловая сборка

Сборка и обработка рамок и коробок. Детали рамок и коробок соединяют на плоских или круглых вставных шипах с клеем.

Процесс сборки вручную состоит из следующих операций: нанесение клея на поверхности шипов и проушин или гнезд, вставка шипов в проушины или гнезда, сколачивание и обжатие собираемого изделия, удаление потеков клея тампоном. В зависимости от конструкции изделия в процессе сборки могут устанавливаться филенки, донья.

При сборке изделий вручную столяр на своем рабочем месте после нанесения клея на поверхности шипов и проушин или гнезд сколачивает собираемое изделие ударами молотка по деревянному бруску, подкладываемому под боек молотка, чтобы не испортить изделие. Обжимают изделия при сборке вручную в цвингах или струбцинах.

После обжатия проверяют правильность сборки изделий по диагонали парными или одинарными линейками, а также проверяют на

глаз крыловатость изделий. Затем с изделий снимают потеки клея и выдерживают изделия до последующей обработки.

Для сборки рамок и коробок на предприятиях применяют пневматические ваймы. Пример конструкции такой ваймы из нормализованных узлов приведен на рис. 209, а. На станине 5 ваймы укреплены панель 6 с пневмооборудованием и поперечные связи 3, к которым крепятся пневмоцилиндры 2 и упоры 4. Обжимаются изделия между упорами и подвижными прижимами 1 пневмоцилиндров.

При сборке изделий, требующих обжатия в одном направлении (рис. 209, б), включаются три пневмоцилиндра и обжимают рамки силами P_1 . Затем при снятом давлении в цилиндрах производят обжатие рамки в торцы долевых брусков силами P_2 для выравнивания рамки в угол. При сборке изделий, требующих обжатия в двух направлениях (рис. 209, в, г), последовательно обжимают изделия сначала силами P_1 , затем при снятом давлении в цилиндрах силами P_2 . Давление при обжатии в станках составляет: для изделий,

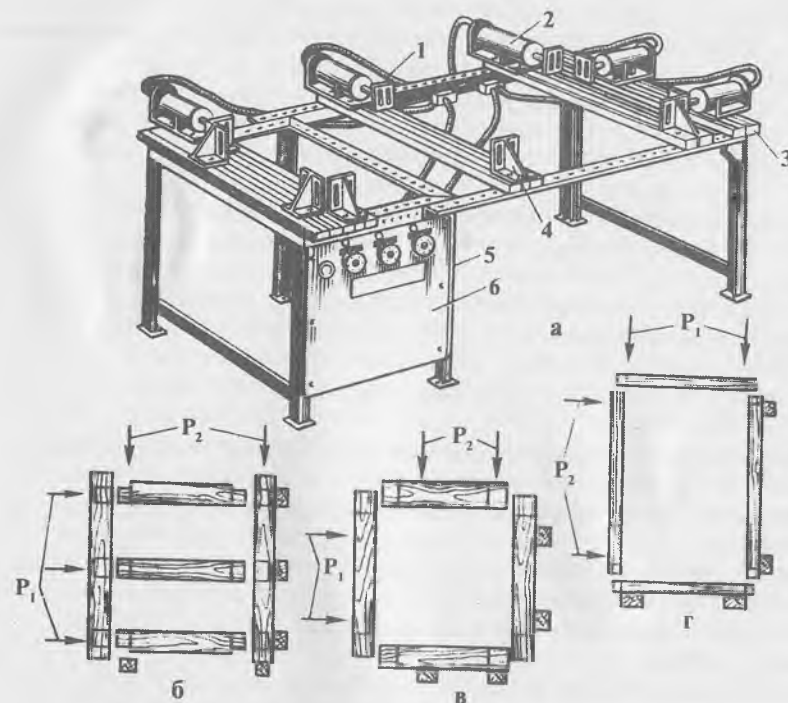


Рис. 209. Вайма для сборки рамок, коробок и скамеек (а) и последовательность сборки изделий, требующих обжатия в одном (б) и двух (в, г) направлениях:

1 — подвижный прижим; 2 — пневмоцилиндр; 3 — поперечные связи; 4 — упор; 5 — станина; 6 — панель с пневмооборудованием

собираемых на круглых вставных шипах, — 0,05–0,1 МПа, на ящичных шипах — 0,5–0,6 МПа.

Изделие выдерживают в станке в обжатом состоянии 1–2 мин, затем вынимают из станка, очищают от потеков клея и выдерживают в условиях цеха.

Правильность сборки по диагонали при обжатии в станках контролируется выборочно, так как станки обеспечивают достаточную точность сборки изделий.

При сборке изделий на станках рабочий после нанесения клея на поверхности шипов и проушин или гнезд вставляет (наживляет) шипы в проушины или гнезда и укладывает собираемое изделие в станок. В некоторых конструкциях вайм имеются специальные устройства, определяющие взаимное расположение деталей сборки с тем, чтобы шипы попадали в гнезда или проушины без предварительного наживления.

Для сборки рамок оконных переплетов, оконных и дверных коробок применяют специальные ваймы ВГО-2 и ВГК-2. По принципу действия ваймы сходны с ваймой изображенной на рис. 209. На ваймах можно собирать рамки длиной 540–1925 мм, шириной 390–740 мм; коробки длиной 600–2360 мм, шириной 600–1610 мм, высотой 180 мм. Вайма ВГК-2 имеет фиксаторы, исключающие предварительное наживление шипов в проушины и гнезда.

Перед сборкой в деталях рамок и коробок выбирают пазы и гнезда для установки петель, замков, заверток. Выборку пазов производят на цепнодолбежных и сверлильно-пазовальных станках или ручным инструментом с применением стальных шаблонов (см. рис. 87) или без них по предварительной разметке по шаблону из древесины и древесных материалов.

После сборки рамки и коробки поступают на механическую обработку, предусмотренную конструкторской документацией.

Сборка и обработка каркаса стула. Сборка и обработка каркаса стула расчленяется на сборку и обработку переднего, заднего и боковых блоков, сборку и обработку собранного каркаса.

При сборке стула, у которого передние и боковые царги расположены на одном уровне, сначала собирают передний и задний блоки (рис. 210, а), обжимая их в вайме силами P_1 . Затем собирают каркас стула, обжимая его в вайме силами P_2 . После сборки каркас стула обрабатывают, в частности опиливают торцы передних ножек. Если торцы передних ножек опиливать в блоках, то при сборке каркаса стула в местах сопряжений шипов боковых царг с гнездами передних ножек может произойти раскол древесины, в результате чего нарушится характер посадки. Затем в царги стула устанавливают бобышки и каркас проходит выдержку до подготовки к отделке. Блоки и каркас стула обжимают цвингами или в пнев-

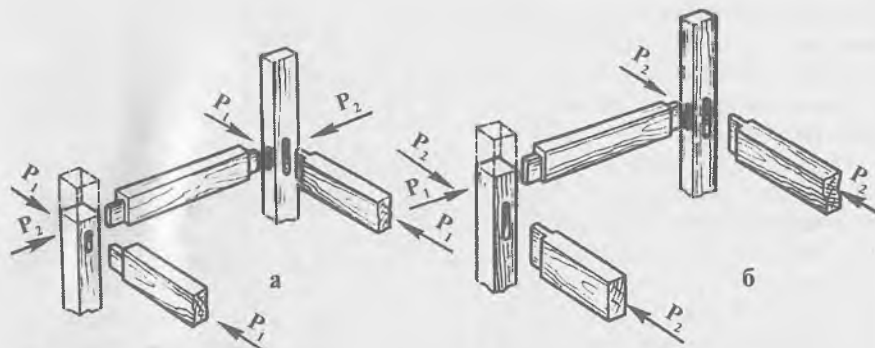


Рис. 210. Схема последовательной сборки каркаса стула (а, б)

матической вайме. Давление при обжатии в вайме 0,3–0,5 МПа. После сборки и зачистки каркасы стульев отделяют.

Сборка обеденных столов. Как уже отмечалось, обеденные столы изготавливают, в основном, со съёмными ножками. Поэтому на предприятиях производят только узловую сборку столов, а общую сборку применяют выборочно для контроля.

Сборка обеденных столов включает сборку подстоля, установку и крепление ходовых элементов и ограничителей трансформации крышек, установку крепежных деталей в ножках стола.

В разборных соединениях (см. рис. 183, к) царги стола с ножками деревянные бобышки устанавливают на клею. Столяр после нанесения клея на шип и проушину заколачивает бобышку ударом молотка через прокладку с мягкой подошвой. Металлические бобышки к царгам, ходовые элементы, ограничители трансформации крышек крепят шурупами или заколачивают (шканты) в специально просверленные отверстия. В ножки стола ввинчивают винты стяжек.

Общая сборка

На общую сборку поступают предварительно собранные сборочные единицы, детали. Их виды и назначение определяются конструкцией изделия. Например, на общую сборку дверных и оконных блоков поступают дверные и оконные коробки, дверные полотна и оконные створки, на общую сборку корпусной мебели поступают стенки корпуса, двери, опоры, ящики и полуящики, полки, фурнитура. На общую сборку стула поступают остова и обитые тканью сиденья и спинка. Если конструкция стула предусматривает обивку остова после его сборки и отделки, то на общую сборку поступают пружины, настилочные и обойные материалы. Общая сборка стульев такой конструкции состоит в основном из обойных работ и осуществляется в обойном цехе, куда поставляется готовый остова.

Общая сборка дверных и оконных блоков состоит в основном в установке петель, замков, заверток и другой фурнитуры, сборки спаренных переплетов оконных створок, навески дверных полотен и оконных переплетов. Общую сборку дверных и оконных блоков производят на рабочих конвейерах, как правило, после их отделки.

Общая сборка корпусных изделий включает сборку корпуса, установку опор, навеску и регулировку дверей, установку комплектующих изделий (полки, ящики, полуящики) и фурнитуры.

Сборку корпуса и установку опор при конвейерной сборке выполняют в стапеле или на конвейере. При сборке в стапеле обеспечивается фиксирование деталей и сборочных единиц в нужном положении и обжим корпуса.

В начальном положении стапеля, обычно вертикальном (рис. 211, а), по фиксаторам устанавливают вертикальные и горизонтальные стенки корпуса. К нижней горизонтальной стенке предварительно прикрепляют опорную скамейку или коробку. Если опорами служат подсадные съёмные ножки, их устанавливают у потребителя.

После установки стенок включением пневмоприжимов обжимают корпус, затем стягивают стенки мебельными стяжками и включением пневмоцилиндра переводят стапель в горизонтальное положение (рис. 211, б) для установки задней стенки. Закрепив заднюю стенку шурупами, включением пневмоцилиндра переводят стапель в вертикальное положение. Затем отключают пневмоприжимы, вынимают корпус из стапеля и передвигают его на приводной или приводной сборочный конвейер для навески дверей.

Применение стапеля облегчает сборку и в некоторых случаях повышает производительность труда. Однако при сборке технологичных (с точки зрения сборки), а также небольших по размерам

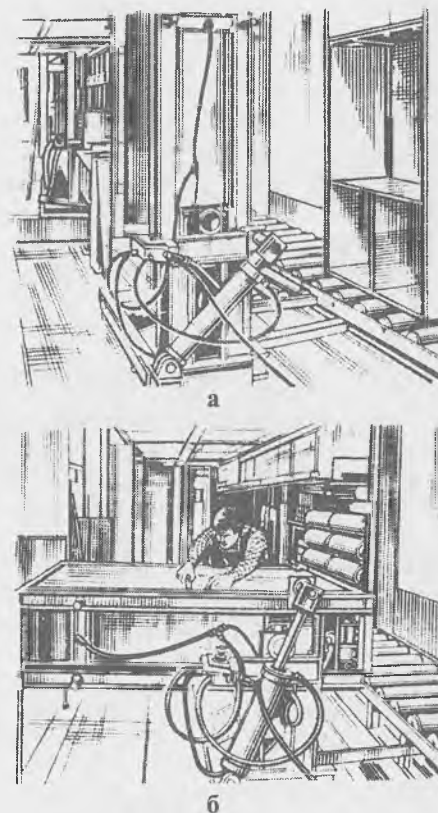


Рис. 211. Стапельная сборка корпуса (а) и установка задней стенки (б)

изделий время сборки корпуса в стапеле может оказаться больше, чем без него. В этом случае корпус собирают на конвейере.

При навешивании дверей на неразъемные петли привинчивают петли шурупами к стенкам корпуса. При навешивании дверей на разъемные петли детали петель крепят предварительно при установке фурнитуры. В этом случае навешивание дверей заключается в соединении деталей петель и свинчивании их (если это предусмотрено конструкцией петель) винтами. После навешивания на четырехшарнирные петли двери регулируют.

Более высокой формой организации труда при сборке корпусной мебели следует считать общую сборку изделия на приводном конвейере (рис. 212). Рабочие места при такой сборке располагаются с обеих сторон конвейера, на который подаются детали и сборочные единицы. Для сборки высоких изделий около конвейера под ноги рабочих устанавливают подставки и скамейки. Изделия, подвергаемые общей сборке на приводном конвейере, должны быть технологичны (с точки зрения сборки). В конструкциях изделий, собираемых на конвейере, иногда предусматривают дополнительные конструктивные элементы, которые не несут при эксплуатации изделий никаких функций, а применяются только с целью обеспечить удобства и технологичность сборки.

Сборку мебели для сидения и лежания также выполняют на приводных конвейерах. При сборке диванов-кроватьей мягкие элементы сиденья и спинки укладывают лицевой стороной на конвейер. Затем к рамкам оснований сиденья и спинки крепят шурупами

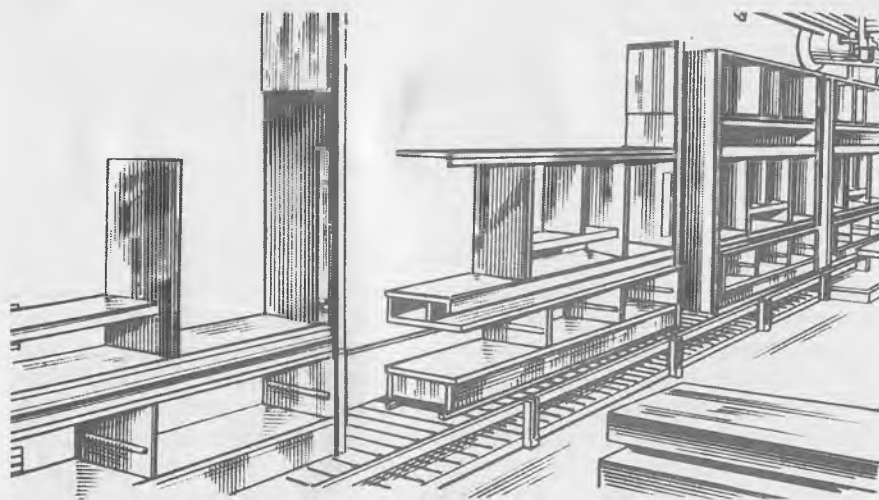


Рис. 212. Сборка корпусной мебели на приводном конвейере

механизм трансформации (см. рис. 195). Перевернув оба основания, укладывают на опорную коробку, в которой предварительно просверлены два отверстия для крепления нижней пластины механизма трансформации и подлокотников. Пластины механизма трансформации и подлокотники крепят винтами с гайками к опорной коробке. После проверки работы механизмов трансформации изделие поступает на упаковку. Основные требования к собранному изделию следующие:

не допускается видимая разность величин зазоров между подлокотниками, сиденьем и спинкой;

не допускается перекося сиденья и спинки по отношению к опорной коробке;

трансформация сиденья и спинки должна происходить плавно.

При поставке диванов-кроватьей потребителю в разобранном виде механизмы трансформации и подлокотники не устанавливаются, а для их установки просверливаются отверстия под шурупы и винты по шаблону. Сиденья и спинки соединяются между собой на период транспортировки прочной тканью скобами.

Сиденья и спинки упаковывают в пачки по 5–10 шт. Подлокотники, механизмы трансформации и крепежные детали (шурупы, винты) упаковывают в отдельные пакеты и укладывают в опорные коробки.

Аналогична технологическая последовательность сборки кресел-кроватьей. Она будет зависеть от применяемых в конструкции изделий трансформирующих устройств. Кресла-кроватьи транспортируют, как правило, в разобранном виде. Сиденья, спинки, подлокотники упаковывают в полиэтиленовую пленку и картонные коробки.

Процесс общей сборки столярных кресел и стульев включает, по существу, операции вставки поступивших из обойного цеха сиденья и спинки и крепления их к каркасу. Сборка производится на рабочих местах, к которым подаются каркас, сиденье и спинка стула.

Конструкция столлярно-мебельных изделий должна обеспечивать полную взаимозаменяемость входящих в изделие деталей и сборочных единиц. Продолжительность выполняемых рабочим операций должна быть равна ритму конвейера или быть кратной ему.

Точность сборки

Точность размеров собранных изделий зависит от погрешностей, полученных при изготовлении деталей $\Delta_{изг}$, применяемых в сборке, и погрешностей, возникающих непосредственно в процессе сборки $\Delta_{сб}$.

Таким образом, общая расчетная погрешность $\Delta_{общ}$ размеров собранных изделий будет равна сумме погрешностей, полученных при изготовлении деталей, и погрешностей, возникающих в процессе сборки:

$$\Delta_{\text{общ}} = \Delta_{\text{изг}} + \Delta_{\text{сб}}$$

Величины погрешностей, возникающих в процессе сборки, зависят от точности работы сборочных приспособлений, величины давления обжима при сборке и других факторов.

Наибольшая точность достигается при сборке в ваймах. Применение в ваймах жестких упоров или жестких приспособлений, вкладываемых, например, в просвет рамки или коробки при их обжатии, позволяет производить сборку с высокой точностью.

При сборке в цвингах и струбцинах необходимо обеспечить равномерный обжим собираемого изделия. При неравномерном обжиме в местах соединений может произойти смятие древесины, которое будет наибольшим в местах наибольшего давления при сборке.

В практике точность сборки изделий, имеющих свободные размеры, обычно бывает достаточной, если в процессе сборки проводился контроль с помощью линеек, угольников, шаблонов. Точность сборки изделий, размеры которых имеют предельные отклонения, может быть ниже требуемой. В этом случае требуемая точность достигается последующей механической обработкой собранного изделия. Допускаемые отклонения размеров сборочных единиц должны быть указаны в технической документации на изделия.

В готовых изделиях зазоры в проемах, размеры которых не предусмотрены технической документацией, не должны превышать: для дверей — 1,5 мм на сторону; для наружных ящиков с передними стенками, входящими в проем, — 1 мм на сторону.

Предельные отклонения от габаритных размеров готовых изделий, не предусмотренные технической документацией, допускаются: у отдельно стоящих изделий корпусной мебели ± 4 мм; у мебели для сидения и лежания ± 5 мм; у изделий мебели для сидения и лежания, габаритные размеры которых определяются размерами мягкого элемента, ± 10 мм.

Предельные отклонения от габаритных размеров готовых дверных и оконных блоков, как правило, не регламентируются.

Раздел IV. ОТДЕЛКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

ГЛАВА 13. ОТДЕЛКА

Виды отделки

Под отделкой древесины понимают ее обработку, улучшающую внешний вид изделий и защищающую их от воздействия окружающей среды. При отделке поверхности покрывают жидкими отделочными материалами и облицовывают пленками.

В зависимости от применения отделочных материалов, техники их нанесения и обработки отделка бывает:

прозрачная, сохраняющая текстуру древесины;

непрозрачная, закрывающая текстуру и цвет древесины;

имитационная, которая воспроизводит на отделываемой поверхности текстуру и цвет древесины.

Прозрачная отделка. На поверхности древесины прозрачное покрытие создают жидкими или пленочными отделочными материалами. Если при этом нужно изменить натуральный цвет древесины, поверхность предварительно обрабатывают красителем.

Простейший вид прозрачного покрытия — тонкий слой прозрачного лака, нанесенного на древесину. При этом древесина впитывает в себя часть лака, а часть остается на поверхности в виде прозрачной тонкой пленки 1 (рис. 213). Древесина впитывает лак неравномерно: рыхлые слои — больше, плотные — меньше. Если после высыхания первого слоя лака нанести второй, то он не будет впитываться древесиной или будет впитываться незначительно, так как поверхность древесины будет закреплена (загрунтована) первым слоем. Нанесением двух-трех слоев лака получают отделанную лаком поверхность с открытыми порами (рис. 213, а). Так, например, при ручной отделке создают защитные покрытия древесины нитролаками без применения специальных грунтовок.

Нанесением большого количества слоев лака и втиранием лака в поры древесины можно получить на поверхности, лаковые покрытия с закрытыми порами (рис. 213, б). Например, при ручной отделке нитролаками применяют растирание, (разравнивание) лаковой пленки специальными жидкостями. При разравнивании лаковой пленки тампоном, смоченным разравнивающей жидкостью, происходит заполнение пор.

Однако в производстве для уменьшения расхода лака отделываемые поверхности предварительно обрабатывают грунтовками 2, сохраняющими текстуру и цвет древесины. Для грунтовок используют более дешевые, обычно разбавленные, прозрачные лаки либо специальные грунтовочные составы, приготовленные на растворе пленкообразующего вещества, обладающего высокой адгезией к отделываемой поверхности. Иногда в грунтовочные составы вводят

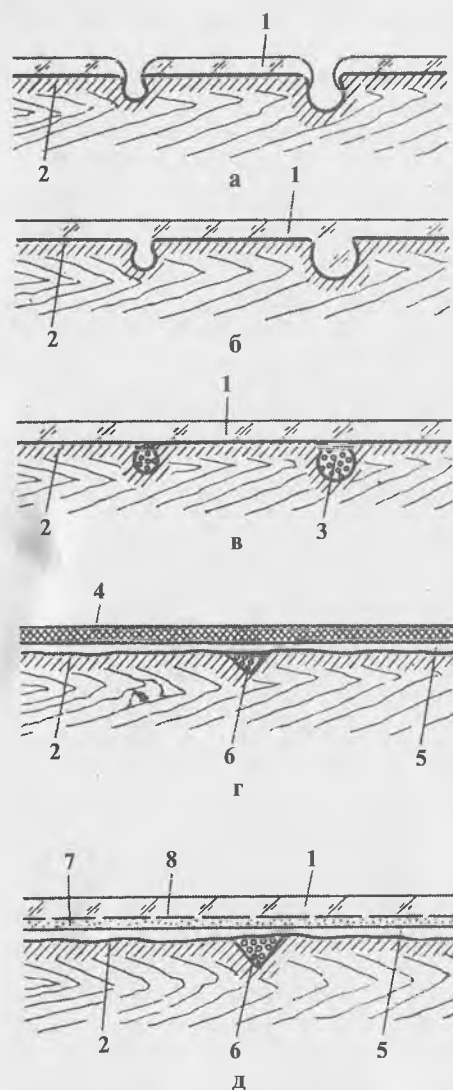


Рис. 213. Структура жидких лакокрасочных покрытий:

а — прозрачного с открытыми порами; б — прозрачного с закрытыми порами; в — прозрачного с порозаполнением; г — непрозрачного по местной и сплошной шпатлевке; д — имитационное по сплошной шпатлевке; 1 — прозрачное лаковое покрытие; 2 — грунтовка, впитанная древесиной; 3 — порозаполнитель; 4 — непрозрачное лаковое покрытие; 5 — сплошная шпатлевка; 6 — местная шпатлевка; 7 — фоновая краска; 8 — рисунок текстуры

порошки-наполнители для заполнения пор древесины. Грунтовочные составы, содержащие порошки-наполнители, называют порозаполнителями 3. В качестве грунтовки и порозаполнителя при отделке поверхностей спиртовыми лаками применяют также восковые мастики. При отделке спиртовыми шеллачными политурами применяют сухие порозаполнители (порошок пемзы).

Жидкие грунтовки наносят на обрабатываемую поверхность, а порозаполнители и мастики втирают в древесину так, чтобы заполнились поры. При этом пленкообразующие материалы, наводящиеся в грунтовках и порозаполнителях, частично впитываются в древесину, частично остаются на ее

поверхности в виде тонкой пленки. Сухие порозаполнители заполняют поры древесины в процессе отделки. Структура прозрачного покрытия с порозаполнением показана на рис. 213, в.

Защитно-декоративные прозрачные покрытия применяют для пород древесины с красивой текстурой. К ним относится древесина лиственных пород и некоторых хвойных (лиственница, ель). Защитные прозрачные покрытия применяют для отделки нелицевых поверхностей изделий.

Непрозрачная отделка. На поверхности древесины создают непрозрачное одноцветное или рисунчатое покрытие жидкими (эмалями, лаки) или пленочными (облицовывание) материалами.

Непрозрачное покрытие может быть получено нанесением на поверхность нескольких слоев непрозрачной эмали. Так же, как и при прозрачной отделке, непрозрачными эмалями и лаками можно получить покрытия с открытыми и закрытыми порами, структуры которых аналогичны показанным на рис. 213, а, б.

Для получения блестящего или матового гладкого непрозрачного покрытия выполняют сплошное шпатлевание отделяемых поверхностей после огрунтовывания. Для выравнивания местных глубоких неровностей (сколы, вмятины) применяют местное шпатлевание. После высыхания местной 6 и сплошной 5 шпатлевок поверхность шлифуют и покрывают слоем непрозрачного лака или эмали. Структура непрозрачного одноцветного гладкого покрытия показана на рис. 213, г. Для получения многоцветного рисунчатого покрытия поверхность покрывают лаками или эмалями нескольких цветов с помощью трафаретов.

Непрозрачные покрытия наносят на поверхность из древесины хвойных и недорогих мягких лиственных пород, древесностружечных и древесноволокнистых плит.

Имитационная отделка. При этой отделке на отделяемой поверхности малоценной породы древесины искусственно воспроизводят текстуру и цвет древесины ценных пород. В технологическом отношении имитационная отделка отличается от прозрачной и непрозрачной тем, что добавляется операция нанесения текстуры. При имитации, например, светлых лиственных пород (береза, ольха) под цвет и текстуру ореха имитируемую поверхность окрашивают раствором красителя, затем на нее наносят рисунок текстуры ореха. При этом текстура березы закрывается только частично, в местах нанесения текстуры ореха. Затем поверхность огрунтовывают и покрывают прозрачным лаком.

При имитационной отделке по сплошному фоновому покрытию закрывают текстуру и цвет древесины, отделяемую поверхность выравнивают фоновой шпатлевкой, окрашенной под цвет имитируемой породы, затем наносят многоцветный рисунок текстуры и покрывают поверхность прозрачным лаком. Структура такой отделки показана на рис. 213, д.

К имитационной отделке относится также облицовывание пленками (ламинирование).

Подготовка поверхности к отделке

Подготовка поверхности к отделке жидкими лакокрасочными материалами делится на столярную и отделочную. И в той и в другой различают подготовку под прозрачные и непрозрачные покрытия.

Столярная подготовка под прозрачную отделку. Отделываемую поверхность зачищают механической обработкой: строгают шлиф-тиком, циклей, шлифуют шкурками. Подготовленная под прозрачную отделку поверхность должна быть гладкой и ровной. Небольшие трещины в шпоне, вырывы волокон заделывают шпатлевкой, подобранной под цвет отделываемой поверхности. Обычно шпатлевку изготавливают из древесной пыли, смешанной с клеем. Чтобы придать шпатлевке требуемый цвет, ее подкрашивают. Шпатлюют поверхность перед шлифованием.

На подготовленных под прозрачную отделку поверхностях не допускаются пороки, превышающие нормы, предусмотренные техническими требованиями на мебель. Шероховатость поверхности под отделку при прозрачном покрытии должна быть не ниже 32 мкм.

Столярная подготовка под непрозрачную отделку. Высверливают и заделывают пробками сучки, подвергают поверхности механической обработке строганием, фрезерованием или шлифованием. Шероховатость поверхности под отделочную подготовку при непрозрачном покрытии должна быть в пределах 200–60 мкм.

Отделочная подготовка под прозрачную отделку. При подготовке выполняют следующие операции: удаление ворса, обессмоливание, отбеливание, окрашивание, грунтование, порозаполнение. В промежутках между операциями поверхности сушат и удаляют с них пыль. Шероховатость поверхности после отделочной подготовки должна быть не ниже 16 мкм.

Подготовленная механическим способом поверхность древесины имеет ворс в виде приглаженных и неприглаженных волокон древесины. При увлажнении древесины растворами красителя или лаков приглаженный ворс в результате набухания древесины поднимается. В таком виде она непригодна к отделке.

Для *удаления ворса* поверхность увлажняют, просушивают и шлифуют вручную или на станках шкуркой № 6–8. Для увлажнения поверхности применяют теплую воду, однако для полного удаления ворса при использовании воды требуется не менее трехкратного увлажнения с последующим шлифованием, так как после шлифования удаляется только часть ворса, а оставшаяся часть вновь приглаживается к поверхности.

Чтобы при шлифовании ворс не приглаживался, а срезался зернами шкурки, необходимо придать ворсу жесткость. Для этого поверхность увлажняют 3–5%-ным раствором глютинового клея в теплой воде.

При отделке полиэфирными лаками ворс не удаляют, так как эти лаки не вызывают заметного набухания древесины.

Необходимость обессмоливания может возникнуть при отделке древесины хвойных пород. Наличие смолы приводит к засаливанию шкурки при шлифовании, ухудшению адгезии лакокрасочных материалов.

Для обессмоливания применяют 25%-ный водный раствор ацетона, 5–6%-ный водный раствор кальцинированной соды или смесь этих растворов в отношении 1:4. Обессмоливающие составы в подогретом виде наносят щеткой на поверхность и после растворения смолы смывают теплой водой или слабым раствором кальцинированной соды.

Назначение *отбеливания* — искусственное изменение цвета древесины с целью осветления и получения равномерного цвета отделываемой поверхности путем воздействия на нее отбеливающих составов. Осветление светлых пород древесины, например березы, клена, ясеня, позволяет расширить цветовую гамму отделки мебели. Для осветления применяют комбинированные составы, приготавливаемые по рецептуре, мас. ч.:

	1 состав	2 состав
Перекись водорода 20%-ная	100	100
Жидкое стекло	10–50	—
Аммиачная вода 20%-ная	—	10

Перед осветлением комбинированным составом поверхность древесины предварительно обрабатывают 40–42%-ным раствором едкого натра, промывают водой, затем обрабатывают 2–4%-ным раствором щавелевой или уксусной кислоты и снова промывают водой.

Отбеливание выполняют щеткой или тампоном, нанося слой раствора на поверхность и смывая его теплой водой после нескольких минут выдержки. При отбеливании необходимо пользоваться резиновыми перчатками.

Окрашивают древесину для придания ей новой окраски и сохранения при этом ее текстуры. Различают крашение водорастворимыми красителями, пигментное, или «сухое», и подкрашенными жидкими грунтовками.

Из водорастворимых красителей применяют анилиновые и протравные. Водные растворы анилиновых красителей окрашивают поверхность древесины в цвет красящего раствора. Действие протравных красителей основано на окрашивании древесины в результате химического взаимодействия красителей с дубильными веществами.

Водорастворимыми красителями древесину окрашивают вручную, окунанием, пневматическим распылением, вальцами.

При крашении вручную окрашиваемую поверхность обильно смачивают раствором красителя кистью, тампоном или поролоновой губкой, затем насухо протирают сухим тампоном вдоль волокон древесины.

При крашении методом окунания детали навешивают на подвески и погружают в ванну с раствором. Скорость погружения, время

нахождения детали в растворе и скорость извлечения детали из ванны определяют опытным путем. После извлечения из ванны деталь устанавливают так, чтобы краситель свободно стекал с нее. Детали не протирают. Методом окунания красят в основном точеные детали.

При крашении пневматическим распылением раствор красителя наносят краскораспылителем на поверхность вдоль и поперек волокон древесины. Излишки красителя снимают с поверхности тампоном. Давление воздуха: при входе в краскораспылитель — 0,35–0,4 МПа, на раствор красителя — 0,01–0,05 МПа. Расстояние от сопла до обрабатываемой поверхности 250–350 мм, диаметр отверстия сопла 1,5–2 мм, скорость перемещения краскораспылителя 30–40 м/мин.

Окрашивание вальцами выполняют в станках, предназначенных для нанесения клея. Для равномерного окрашивания вальцы оборачивают поролоном. Скорость подачи заготовки 6–12 м/мин.

После окрашивания растворами красителей заготовки сушат в условиях цеха или в камерах с принудительной циркуляцией нагретого воздуха (конвективная сушка). Время сушки в условиях цеха при температуре 18–23 °С не менее 3 ч, в конвективной сушильной камере при температуре 45–50 °С — 10 мин, при температуре 80–85 °С — 5 мин.

При окрашивании водными растворами красителей глубина крашения составляет обычно не более 0,5 мм. Недостаток окрашивания водными растворами — поднятие ворса на окрашенной поверхности. Поэтому после высыхания окрашенную поверхность протирают вдоль волокон жесткой тканью или мягкой стружкой, чтобы пригладить ворс и удалить излишки красителя.

«Сухое» крашение производят пневматическим распылением водорастворимых красителей. Сущность «сухого» крашения заключается в следующем. При пневмораспылении раствора красителя под давлением воздуха при входе в краскораспылитель 0,5–0,6 МПа на расстоянии от окрашиваемой поверхности 400–500 мм и при диаметре сопла 1,5–1,8 мм частицы раствора красителя высыхают в воздухе, а на окрашиваемую поверхность напыляется сухой краситель, выполняющий в данном случае роль пигмента. После «сухого» крашения поверхность не требует сушки и удаления ворса. «Сухое» крашение выполняют непосредственно перед нанесением лака, который закрепляет сухой краситель на поверхности. Недостаток «сухого» крашения — частично закрывается текстура древесины.

Подкрашенные грунтовки, предназначенные для поверхностного окрашивания древесины и одновременного грунтовывания, обеспечивают равномерное окрашивание древесины и не поднимают ворса.

На плоскости заготовок их наносят на вальцовых станках при скорости подачи заготовки 5–15 м/мин, на кромки заготовок — пневматическим распылением. После нанесения грунтовки заготовки сушат в камерах или на стеллажах в условиях цеха.

Огрунтовывание и порозаполнение позволяют значительно сократить расход лака и эмали, улучшить качество отделки.

При отделке спиртовыми лаками грунтовывание и порозаполнение производят мастиками из пчелиного воска. Восковые мастики приготавливают на месте потребления следующим образом. Тонко настроганный пчелиный воск расплавляют в посуде на водяной бане. В расплавленный воск при постоянном перемешивании вливают растворитель (скипидар или уайт-спирит) и продолжают размешивание до образования однородной сметанообразной массы. Для приготовления мастики к 40 весовым частям воска добавляют 60 весовых частей растворителя. Приготовленную мастику употребляют остывшей до 20–25 °С. Если мастика недостаточно густа, ее оставляют на некоторое время в незакрытой посуде для испарения растворителя. Мاستику наносят на отделываемую поверхность вручную щеткой или тампоном, втирая ее в поры древесины. После испарения растворителей поверхность протирают чистой жесткой тканью вдоль волокон древесины. Восковые мастики применяют и в качестве самостоятельного отделочного покрытия. Их недостатки низкие теплостойкость и водостойкость. Температура плавления пчелиного воска 63–64 °С. При повреждении влагой поверхности, натертые мастиками, легко восстанавливаются протиркой жесткой тканью.

При отделке спиртовыми политурами поверхности грунтовывают 3–5%-ными политурами или нитролаками. Нанесенный тампоном тонкий слой политуры или нитролака сушат в условиях цеха в течение 5–10 мин и шлифуют вручную шкуркой № 5–6. Поверхность грунтовывают обычно два-три раза с промежуточным шлифованием.

Под отделку нитролаками применяют специальные грунтовки (НК, БНК и др.). Грунтовку на древесину наносят вручную, пневматическим распылением, вальцами, обливом.

Вручную грунтовки наносят кистью или тампоном и растирают по поверхности. Пневматическим распылением наносят грунтовку вязкостью (30 ± 5) с по вискозиметру ВЗ-4. Давление воздуха на входе в распылитель 0,3–0,5 МПа, на грунтовочный состав 0,05–0,1 МПа. Грунтовки на поверхность наносят тонким слоем перекрестным способом. Распыление производят на расстоянии 250–400 мм от поверхности, диаметр отверстия сопла распылителя 1,5–2,2 мм.

Вальцами грунтовку наносят на станках. Скорость подачи заготовок 8–12 м/мин. Для нанесения грунтовок обливом применяют лаконоливные машины. Ширина щели головки машины, скорость движения конвейера, уровень и давление лака в головке регулируются в зависимости от удельной нормы расхода грунтовки (примерно 135 г/м²). Грунтовку наносят один раз.

После нанесения грунтовочные покрытия сушат и шлифуют. Время сушки в условиях цеха при температуре 18–23 °С составля-

ет 1–2 ч, в конвективной сушильной камере при температуре 45–50 °С – 20–25 мин в зависимости от марки грунтовок. Шлифуют заготовки после огрунтовывания шкуркой № 5–6.

При отделке масляными эмалями поверхности грунтуют олифой. Порозаполнители при отделке нитролаками наносят так, чтобы порошок-заполнитель заполнил поры древесины. Порозаполнитель наносят вручную тампоном или вальцами.

При нанесении тампоном порозаполнитель втирают в поры древесины. Для нанесения вальцами применяют специальные вальцовые станки. По конструкции такие станки бывают с втирающей линейкой-ракелем или с втирающим вальцом.

В вальцово-ракельном станке (рис. 214, а) заготовки подаются вальцами 1, порозаполнитель из ванны 4 – наносящим вальцом 6 на поверхность заготовки; количество наносимого порозаполнителя ре-

гулируется дозирующим вальцом 7. Ракелем 5 втирается порозаполнитель, а ракелем 2 излишки порозаполнителя снимаются и сбрасываются в ванну 3.

На станках с втирающим вальцом (рис. 214, б) порозаполнитель втирается в заготовку, перемещаемую по роликовому столу 14, втирающим вальцом 10. Во время работы станка пластина 8 снимает излишки порозаполнителя с поверхности дозирующего вальца, а пластина 9 – с поверхности втирающего вальца. Роликами 11 и 12 поверхность втирающего вальца смачивается от прилипания порозаполнителя растворителем, который находится в ванне 13. После нанесения порозаполнителя заготовки сушат и шлифуют. Режимы шлифования те же, что и огрунтованных заготовок. Шлифуют заготовки шкуркой №3–4.

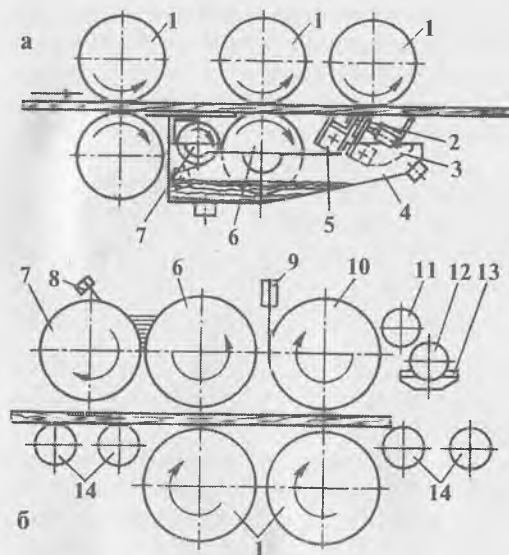


Рис. 214. Схемы станков для порозаполнения:

- а – вальцово-ракельного; б – с втирающим вальцом; 1 – подающие вальцы;
- 2, 5 – ракели; 3 – ванна для излишков порозаполнителя; 4 – ванна для порозаполнителя; 6 – наносящие вальцы; 7 – дозирующие вальцы; 8 – пластина для очистки дозирующего вальца; 9 – пластина для очистки втирающего вальца; 10 – втирающий валец;
- 11, 12 – ролики; 13 – ванна;
- 14 – роликовый стол

Огрунтовывание и порозаполнение, как правило, редко применяют под полиэфирный лак, так как он образует толстые покрытия с малой усадкой.

Пемзой пудрой при отделке шеллачными политурами порозаполнение производят в процессе полирования.

Отделочная подготовка под непрозрачную отделку. Такая отделка включает в себя операции обессмоливания, огрунтовывания, местного и сплошного шпатлевания. Шероховатость поверхности после отделочной подготовки должна быть не ниже 16 мкм.

Для огрунтовывания под непрозрачные покрытия применяют пигментированные грунтовки, как правило, соответствующие по цвету основному лакокрасочному материалу. Для непрозрачной отделки используют глифталевые, в т.ч. пинотексы, казеиновые, канифольно-казеиновые, масляные, нитроцеллюлозные и другие грунтовки. Грунтовки наносят вручную тампоном, пневматическим распылением, обливом, вальцами. Нанесение грунтовок под непрозрачные покрытия и применяемое оборудование по существу не отличаются от применяемого под прозрачные покрытия.

Местное шпатлевание производится густыми шпатлевками или замазками. При этом заполняют крупные углубления и трещины. Шпатлевание выполняют ручными шпателями, представляющими собой металлическую пластинку с ручкой или деревянную лопаточку.

Шпатлевку наносят на поверхность кистью, а затем шпателем снимают ее излишки, одновременно заполняя углубления. Количество проходов шпателем может быть различным в зависимости от характера неровностей поверхности. При местном шпатлевании глубоких дефектов шпатлевку наносят несколько раз, так как шпатлевки и замазки дают значительную объемную усадку при высыхании. После высыхания шпатлевки поверхность шлифуют шкурками № 4–6.

Сплошное шпатлевание выполняют, чтобы выровнять всю поверхность и окрасить ее в фоновый цвет. Сплошное шпатлевание производят пневматическим распылением, обливом, вальцами на станках с ракелем или втирающим вальцом. Процессы сплошного шпатлевания по существу не отличаются от операций огрунтовывания и порозаполнения при прозрачной отделке. После нанесения шпатлевки сушат при температуре цеха 18–23 °С для нитроцеллюлозных шпатлевок в течение 3 ч, в конвективных сушилках при 60–70 °С для полиэфирной шпатлевки в течение 2,5–3 ч и при 40–45 °С для нитроцеллюлозных шпатлевок в течение 1 ч, а также в терморadiационных ультрафиолетовых сушилках в течение 1,5–3 мин.

Применение сушильных камер с ультрафиолетовым излучением позволяет довести срок сушки полиэфирных шпатлевок до 30 с. Одновременно в шпатлевку вводят ускоритель процесса сушки – сенсibilизатор. После сушки зашпатлеванную поверхность шлифуют шлифовальными шкурками № 4–6.

Зашпатлеванная поверхность должна быть ровной, без пропусков и потеков шпатлевки.

Имитация

Имитация под прозрачную отделку, сохраняющая текстуру древесины на отделываемой поверхности, производится методами глубокой печати или аэрографии. В обоих случаях на отделываемой поверхности частично закрывается текстура древесины.

При *печатании* на поверхности древесины текстуры глубокой печати непосредственно с печатной формы сохраняется блеск, характерный для натуральных пород древесины. Схема станка для глубокой печати текстуры древесины на поверхность заготовки показана на рис. 215.

Печатная краска наносится на формный цилиндр 4 питательным вальцом 2, вращающимся в ванне 1 с краской. Ракель 3 снимает с формного цилиндра излишки краски, оставляя ее только в углублениях 5, которые вытравлены в соответствии с рисунком наносимой текстуры. Краска из углублений формного цилиндра переносится на печатный валец 6 и с него на заготовку 9. Заготовки подаются в станок вальцами 8. Устройство 7 служит для очистки печатного вальца.

Рисунок текстуры древесины наносится на предварительно окрашенную поверхность заготовки фоновым красителем, цвет которого должен совпадать с фоновым цветом имитируемой породы.

При имитации ручным способом для нанесения текстуры применяют ручные печатные вальцы, снимающие рисунок текстуры с плоских печатных гравированных форм.

Аэрография — способ нанесения рисунка раствором красителя с помощью пневматического распылителя с диаметром сопла примерно 0,5 мм, давлением воздуха 0,2 МПа.

Выходящий из сопла тонкий факел раствора красителя, обеспечивает возможность нанесения как четких тонких линий, необходимых для создания рисунка, так и широких расплывчатых в зависимости от удаления распылителя от отделываемой поверхности, скорости его перемещения и угла наклона к поверхности. Перед нанесением рисунка распы-

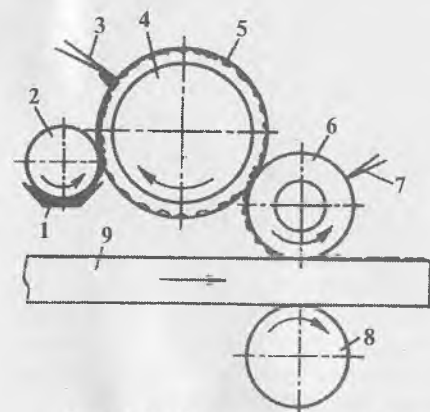


Рис. 215. Схема станка для глубокой печати текстуры древесины на поверхности заготовки:

- 1 — ванна с краской; 2 — питательный валец; 3 — ракель; 4 — формный цилиндр; 5 — углубления печатной формы; 6 — печатный валец; 7 — устройство для очистки печатного вальца; 8 — подающий валец; 9 — заготовка

лителем на поверхности создают общий фон, соответствующий цвету имитируемой породы. Затем по полученному фону наносят рисунок текстуры, после чего накладывают оттенки.

Способом аэрографии легче всего имитируется текстура таких пород, как красное дерево, палисандр, орех и др. Качество рисунка при аэрографии во многом зависит от квалификации работающего и удачного выбора имитируемой текстуры. В изделиях художественной мебели имитацию аэрографией применяют только на неллицевой поверхности.

Текстуру древесины по сплошному фоновому покрытию шпатлевкой имитируют методом глубокой печати. На фоновое покрытие наносят не менее двух рисунков и цветов текстуры последовательно расположенными печатными станками с промежуточной сушкой.

На предприятиях имитацию текстуры древесины по сплошному фоновому покрытию шпатлевкой выполняют на поточных линиях. Последовательность обработки на такой линии показана на рис. 216. Операции на линии выполняют в такой технологической последовательности: нанесение фоновой шпатлевки вальцами на пласт заготовки (рис. 216, а), сушка шпатлевки (рис. 216, б), нанесение первого рисунка текстуры печатным вальцом (рис. 216, в), подсушивание краски (рис. 216, г), нанесение второго рисунка текстуры печатным вальцом (рис. 216, д), сушка краски (рис. 211, е), нанесение лака для закрепления краски (рис. 216, ж), сушка лака (рис. 216, з). Далее заготовки отделывают прозрачным лаком. Длина линии при сушке шпатлевки и краски инфракрасными лучами составляет примерно 20 м. Время полной обработки заготовок 6—8 мин.

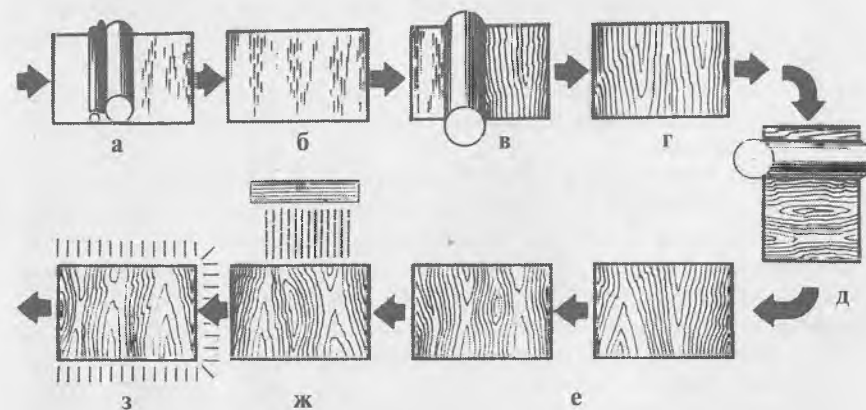


Рис. 216. Схема линии сплошного шпатлевания и имитации текстуры на поверхностях плит:

- а — нанесение фоновой шпатлевки; б — сушка шпатлевки; в — нанесение первого рисунка текстуры; г — подсушивание краски; д — нанесение второго рисунка текстуры; е — сушка краски; ж — нанесение лака; з — сушка лака

Ламинированными называются плиты, облицованные пленками. Для облицовывания столярно-мебельных изделий применяют в основном пленки на основе бумаги, на которую предварительно нанесен рисунок текстуры древесины. Бумагу с нанесенным рисунком пропитывают смолой, получая таким образом пленку.

Облицовывание пленками на основе бумаги заключается в следующем. На подготовленную поверхность основы помещают лист пленки. Если пленка не имеет адгезии к основе, то на основу предварительно наносят клей. Поверх пленки помещают металлическую полированную прокладку.

Если надо получить тисненное покрытие, используют матрицу из стеклоткани, обладающую антиадгезионными свойствами к пленке. В процессе горячего прессования матрица в зависимости от нанесенного на нее рисунка оставляет на отделанной поверхности тиснение.

Сформированные пакеты загружают в гидравлический пресс и прессуют в течение 3–8 мин в зависимости от толщины металлической прокладки. Температура плит пресса 110–150 °С, давление при прессовании 0,52,5 МПа.

При облицовывании (без применения клеев) пленками на основе термореактивной смолы вслед за расплавлением пленки при прессовании происходит быстрое ее отвердевание и на поверхности основы образуется твердое покрытие. Если применяемая пленка изготовлена из термопластичной смолы, то после ее расплавления необходимо охладить плиты пресса и после отвердевания нанесенного покрытия пакет вынуть из пресса.

Облицовывание пленками в гидравлических прессах происходит при значительных давлениях (от 0,5 до 2,5 МПа) при прессовании. Применение таких давлений вызывается необходимостью выравнивания неровностей основы, на которую наклеивается пленка, и обеспечения контакта основы с пленкой по всей площади склеивания.

Однако приклеивать пленки можно при меньших давлениях (0,05 МПа и менее), если это давление расходуется в основном только на приклеивание пленки, прокатыванием через обжимные валики, где необходимое давление создается образующей валика, нагретого до температуры 40–60 °С. Для облицовывания применяют пластмассовые, в основном поливинилхлоридные (ПВХ), укрывистые пленки с тиснением или печатью, имитирующих текстуру древесины.

При облицовывании могут применяться пленки со слоем контактного клея, защищенного бумагой (самоприклеивающиеся пленки). Облицовывание самоприклеивающимися пленками выполняется простым накатыванием их на отделываемую поверхность с одновременным удалением защитной бумаги и последующим прикатыванием пленки валиком вручную или на станках.

Способы нанесения отделочного материала

Выбор способа нанесения отделочного материала в основном зависит от размера и формы отделываемых деталей, необходимой толщины создаваемого покрытия, уровня механизации процессов отделки на предприятии. Жидкие отделочные материалы наносят на отделываемую поверхность ручными инструментами, пневматическим распылением, в электрическом поле, обливом, окунанием, вальцами.

Нанесение отделочных материалов ручными инструментами. При малых объемах отделочных работ отделочные материалы наносят ручными инструментами: кистью или тампоном. Для нанесения отделочных материалов на плоские поверхности применяют щетинные и волосяные кисти-ручники круглой формы (рис. 217, а). Для разравнивания слоев жидкого лака на отделываемой поверхности применяют плоские кисти-флейцы (рис. 217, б). Специальные круглые кисти (рис. 217, в, г) применяют для нанесения лаков на фигурные поверхности, отделки резьбы и т. п. Тампон делают из мебельной ваты или вязальной шерсти, завернутой в полотняную ткань.

Наносить отделочные материалы кистью практически можно на поверхности любых форм: плоские, криволинейные, резьбу по дереву. При отделке тампоном отделочные материалы не наносятся на поверхность углублений (фальцы, пазы, резьба по дереву), так как тампон не будет находиться в контакте с этими поверхностями.

При нанесении отделочных материалов ручными инструментами различают *лакирование* и *полирование*. Поверхности лакируют кистью или тампоном, полируют тампоном.

При лакировании кисть (рис. 218, а) окунают в сосуд с лаком и наносят лак на отделываемую поверхность вдоль волокон древесины

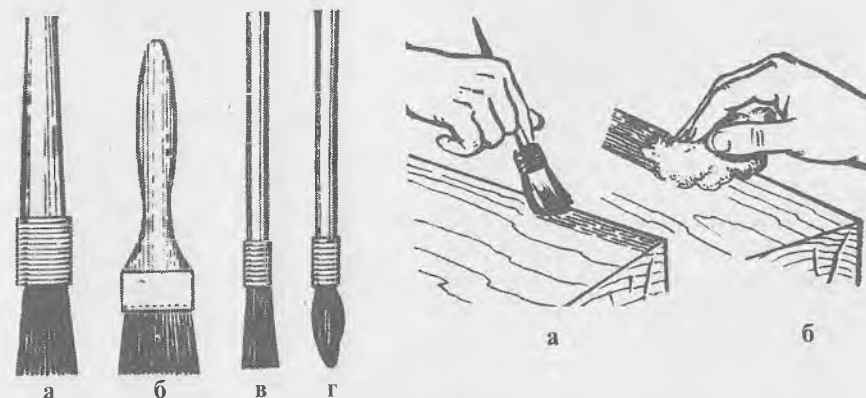


Рис. 217. Кисти для нанесения лака: а — на плоские поверхности; б — для разравнивания лака; в, г — на фигурные поверхности и резьбу

Рис. 218. Приемы лакирования кистью (а) и тампоном (б)

в несколько слоев с промежуточной сушкой между ними. Количество слоев зависит от выбранного технологического процесса отделки. При лакировании тампоном (рис. 218, б) вату или шерсть тампона смачивают лаком и, завернув ее в полотно, наносят на поверхность вдоль волокон древесины.

При лакировании ручными инструментами лак следует наносить ровным слоем, не допуская потеков и неравномерной толщины пленки. Потеки лака могут появиться при использовании очень жидких лаков, а неравномерная толщина пленки — при применении загустевших лаков. И в том и в другом случае надо привести вязкость лаков к норме.

Для полирования тампоном (столярное полирование) применяют 5–15%-ные спиртовые растворы шеллака, называемые шеллачными политурами. При полировании завернутую в полотно вату или шерсть тампона смачивают политурой и закругленными движениями обрабатывают отделываемую поверхность. Под легким нажимом руки на тампон политура выступает из тампона и тончайшим слоем ложится на поверхность. Влажный след, оставляемый тампоном на отделываемой поверхности, называется ласом (рис. 219, а). В начале полирования, когда тампон достаточно влажный, ласы на отделываемую поверхность наносят круговыми движениями (рис. 219, б), накладывая их один возле другого. При этом тон-

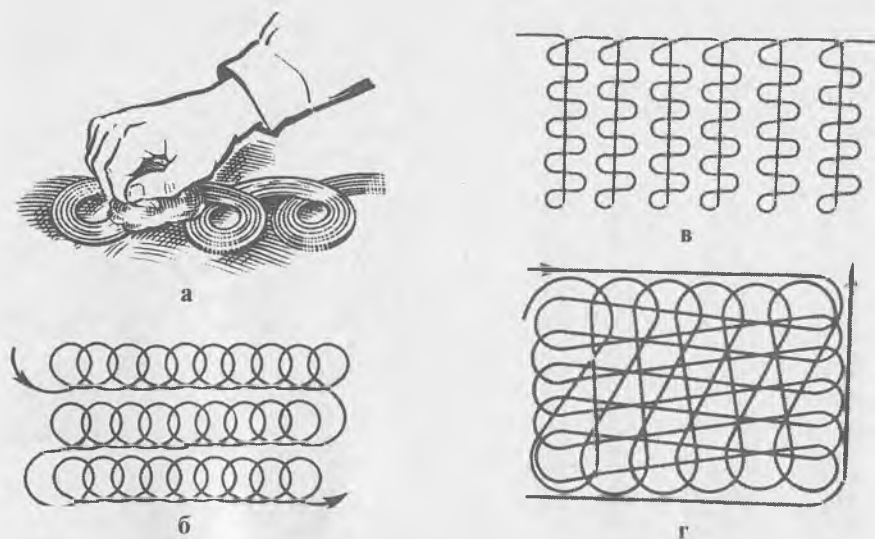


Рис. 219. Полирование тампоном:

а — прием полирования с образованием ласа; б — схема движений тампоном при его нормальном увлажнении; в — то же, при избыточном увлажнении; г — то же, при подсушенном тампоне

кий слой политуры, оставленный тампоном, быстро высыхает и перекрещивание ласов не смывает ранее нанесенного слоя. Если слой смывается, значит тампон сильно переувлажнен политурой. В этом случае ласы нужно накладывать один за другим, не перекрещивая их (рис. 219, в). И только после некоторого подсыхания тампона можно наносить ласы круговыми движениями. При подсушенном тампоне движения делают широкими (рис. 219, г), чтобы ускорить расход оставшейся в тампоне политуры. Затем тампон направляют политурой заново и процесс повторяется. Таким образом наращивают пленку определенной толщины.

При работе нельзя допускать остановки тампона или слишком сильного нажима на него, так как это вызовет частичное растворение ранее нанесенного слоя, прилипание тампона к поверхности и порчу («ожог») покрытия. Чтобы уменьшить опасность прилипания, на подошву тампона или на отделываемую поверхность наносят несколько капель растительного масла.

Столярное полирование включает в себя три последовательно выполняемых операции: грунтование, создание смоляной пленки (полирование), удаление масла. Между операциями грунтования и полирования предусматривается технологическая выдержка деталей в условиях цеха и шлифование поверхностей.

При грунтовании поры древесины заполняются растворенным в спирте шеллаком, одновременно на отделываемой поверхности появляется тонкий слой грунтовки. Чтобы ускорить заполнение пор, поверхность в процессе обработки влажным тампоном припудривают тонким слоем порошком пемзы. При наложении ласов порошок пемзы интенсивно смачивается политурой и вместе с растворенным шеллаком заполняет поры. Для грунтования применяют 12–15%-ную политуру. Грунтование считается законченным, когда все поры древесины заполнены и поверхность покрыта тонкой пленкой смолы (шеллака). Загрунтованные детали выдерживают в условиях цеха не менее семи суток, если при грунтовании пользовались маслом, и не менее двух при грунтовании без применения масла. В период выдержки пленка и масло просыхают, порозаполнитель проседает в порах в результате уменьшения его объема при затвердевании.

После выдержки загрунтованную поверхность шлифуют порошком пемзы или шкуркой № 2, 3, смачивая ее от засаливания маслом. При шлифовании порошком пемзы поверхность посыпают сплошным слоем тонкого порошка, смачивают поверхность маслом и шлифуют обернутой сукном деревянной колодкой или колодкой из коры пробкового дерева. Отшлифованную поверхность протирают насухо ветошью. Поверхность после шлифования должна быть гладкой и матовой. На ней не должно быть раковин от проседания порозаполнителя. Слой грунта, образованный при грунтовании, должен тонким слоем закрывать всю поверхность.

Созданием смоляной пленки (полирование) получают гладкую блестящую поверхность. Операцию выполняют 8–10%-ной политурой с применением масла, чтобы облегчить скольжение тампона. При работе подсушенным тампоном поверхность незначительно припудривают порошком пемзы, который применяют для шлифования смоляной пленки.

Полирование заканчивают, когда вся поверхность будет гладкой и равномерно блестящей. Поверхность после полирования покрыта тонким слоем масла.

Если при шлифовании грунтованной поверхности грунтовка была частично прошлифована до древесины, в местах прошлифовки смоляная пленка будет впитываться древесиной и проседать. В этом случае полирование повторяют дважды, а в случае повторного проседания пленки — трижды с промежуточными выдержками.

Чтобы придать поверхности зеркальный блеск, жидкими и сухими составами удаляют остаточные масла. Из жидких составов наиболее простые: смесь спирта с водой, смесь политуры с водой, смесь политуры с водой с добавлением соли для оседания шеллака, смесь политуры с водой с добавлением эфира для активного удаления масла. Для удаления масла чистый тампон слегка смачивают приготовленным составом и быстрыми движениями протирают поверхность. Если движение тампона замедлить или задержать, получится «ожог» пленки.

Из сухих составов для удаления масла применяют порошки (венская известь, мел и др.), хорошо собирающие масла. Поверхность посыпают порошком тонкого помола и протирают ладонью руки и ветошью. Более эффективно масла удаляют жидкими и затем сухими составами. Полученная после снятия масла поверхность должна иметь зеркальный блеск.

Основные дефекты столярного полирования — побеление пор, проседание пленки, побеление пленки, выступание масла на поверхность пленки, местное помутнение пленки при удалении масла.

Побеление пор обычно наблюдается у древесины темных пород (орех, палисандр) после высыхания порозаполнителя. Причина побеления — чрезмерно большое количество порошка пемзы, применяемого при грунтовании. Растворенный в политуре шеллак не обволакивает попавший в поры порошок, который после высыхания порозаполнителя приобретает первоначальный цвет. Для устранения этого дефекта необходимо зачистить поверхность заново. Побеление пленки происходит также при содержании в спирте, применяемом при изготовлении политуры, свыше 5% воды.

При проседании пленки полирование следует повторять до тех пор, пока этот дефект не будет устранен.

Причина выступания масла на поверхности пленки (после его удаления) — недостаточная выдержка между операциями полирования и удаления остаточных масел. При полировании с из-

бытком масла часть масла оказывается внутри пленки. При последующей выдержке оно выпотекает на поверхность пленки. В этом случае с поверхности пленки его удаляют повторно. При полировании следует несколько раз менять полотно тампона, удаляя значительную часть масла еще в процессе полирования.

Причина местного помутнения пленки при удалении масла — «ожог» пленки. При незначительном «ожоге» необходимо повторить полирование еще одним тампоном, припудривая поверхности порошком пемзы для шлифования места «ожога». При значительном «ожоге» поверхность шлифуют и полируют заново.

Нанесение отделочных материалов пневматическим распылением. Отделочные материалы наносят пневматическим распылением при отделке криволинейных поверхностей, изделий в собранном виде и кромок.

Метод пневматического распыления основан на распылении отделочного материала с помощью сжатого воздуха. Струя воздуха, выходящая из сопла распылителя, преодолевая силы сцепления частиц отделочного материала, распыляет его на мелкие капли. При попадании на поверхность эти капли сливаются и образуют слой покрытия.

При работе распылителем струя должна быть направлена перпендикулярно отделяемой поверхности (рис. 220, а). В этом случае покрытие 1 на поверхность 2 будет наноситься более ровным по толщине слоем по сравнению с покрытием, наносимым струей, наклоненной к поверхности (рис. 220, б).

Качество лакирования пневматическим распылением зависит от ряда параметров, оптимальные значения которых приведены ниже:

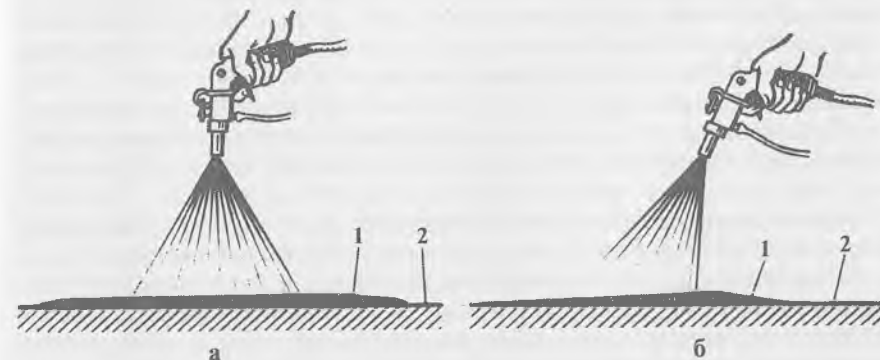


Рис. 220. Направление струи распылителя относительно отделяемой поверхности:

а — струя перпендикулярна отделяемой поверхности; б — струя направлена под углом к отделяемой поверхности;
1 — покрытие; 2 — отделяемая поверхность

Рабочая вязкость лаков по вискозиметру ВЗ-4 при 20°C, с	30±5
Давление воздуха, МПа, на входе в распылитель	0,35–0,45
Давление воздуха на лак, МПа, при диаметре сопла:	
2 мм и менее	0,2–0,22
2,2 мм и более	0,05–0,1
Расстояние от сопла до отделываемой поверхности, мм	250–300
Скорость перемещения распылителя, м/мин	25–35

На узкие поверхности лак наносят вдоль волокон, на широкие — перекрестно.

При пневматическом распылении применяют также подогретые до 55–75°C отделочные материалы. Подогрев позволяет получить необходимую для нанесения вязкость отделочных материалов с меньшим количеством растворителя, чем при нанесении без подогрева, т. е. применять лаки с повышенным содержанием сухого остатка. Благодаря подогреву и применению лаков с повышенным содержанием сухого остатка обеспечивается хорошее растекание на поверхности изделий лаков с большей вязкостью, уменьшается возможность образования потеков на вертикальных поверхностях, что позволяет наносить лаки более толстым слоем, снижается количество наносимых слоев, экономятся растворители, повышается производительность.

Отделка кромок пневматическим распылением заключается в следующем. Щиты укладываются кромками в стопу на ребро таким образом, чтобы их кромки образовали ровную поверхность. Затем на кромки наносится 3–4 слоя лака с промежуточным просушиванием после нанесения каждого слоя.

При нарушении режимов пневматического распыления отделочных материалов могут появиться следующие дефекты: шагрень, неравномерная толщина пленки, пузырьки воздуха в покрытии, пропуск отделочного материала, потеки.

Шагрень, или неровность покрытия в виде апельсиновой корки, возникает из-за плохого розлива отделочного материала, вызванного высокой вязкостью его или недостаточным давлением воздуха в сети.

Неравномерная толщина покрытия возникает при неправильном направлении струи относительно отделываемой поверхности.

Пузырьки воздуха в покрытии появляются при большом расстоянии от сопла распылителя до отделываемой поверхности, а *пропуск отделочного материала* на отдельных участках отделываемой поверхности — в результате неправильного нанесения материала. Нанесение отделочного материала должно быть перекрестным, с перекрывающимися по краям полосами.

Причина *потек* — стекание с поверхности излишков отделочного материала, вызванное применением отделочного материала низкой вязкости или нанесением за один проход слишком толсто-

го слоя. При пневматическом распылении примерная толщина нитроцеллюлозных лаков, наносимых за один проход без подогрева, должна составлять 8–25 мкм, с подогревом — 20–50 мкм.

По сравнению с нанесением отделочных материалов ручными инструментами метод пневматического распыления позволяет улучшить качество покрытий, увеличить производительность труда. Однако существенный недостаток метода пневматического распыления — большие потери отделочных материалов, вызванные туманообразованием и отскакиванием отделочного материала от поверхности изделия. Эти потери при отделке корпусной мебели составляют 15–25%, но могут достигать при повышенном давлении воздуха 40% при отделке стульев 70%. Пневматическое распыление отделочных материалов требует применения распылительных кабин, снабженных вытяжной вентиляцией и фильтрами для задержания лакокрашеного тумана.

Нанесение отделочных материалов в электрическом поле высокого напряжения. Потери при распылении отделочных материалов могут быть значительно уменьшены при наличии сил взаимного притяжения между отделываемым изделием и распыляемыми частицами отделочного материала. Создать такие силы можно, если распыленные отделочные материалы наносить на изделие в электрическом поле высокого напряжения. Распыленные частицы отделочного материала, попадая в электрическое поле, приобретают заряд и, двигаясь по силовым линиям электрического поля, достигают поверхности окрашиваемого изделия и оседают на ней. Электрическое поле создается между отрицательно заряженным распылителем и положительно заряженным изделием.

Отделочные материалы распыляют в электрическом поле высокого напряжения с помощью вращающихся распылителей, получивших названия от своей формы: чашечный, грибовый, дисковый. Схемы нанесения отделочных материалов в электрическом поле высокого напряжения показаны на рис. 221. В середину распылителя 2 (чаши, грибка, диска) по трубке 3 подается отделочный материал. К распылителю подводится высокое напряжение отрицательного заряда. Отделочный материал, попадая на распылитель, получает его заряд, под действием центробежной силы разбрасывается кромками распылителя и попадает на положительно заряженное изделие 1.

Метод нанесения отделочных материалов в электрическом поле высокого напряжения позволяет сократить расход отделочных материалов по сравнению с нанесением их пневматическим распылением примерно в два раза. В то же время для нанесения отделочных материалов на изделия из древесины, имеющей малую электропроводность, требуется применять специальные токопроводящие грунтовки. Большое значение имеет также качество подготовки поверхности древесины к отделке и ее влажность. На шероховатой поверхности оставшийся ворс поляризуется и ориентируется по линиям

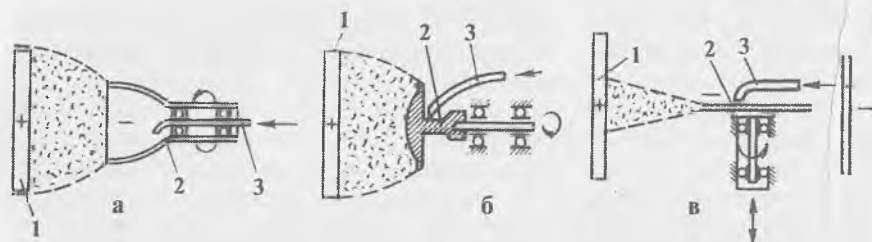


Рис. 221. Схемы нанесения отделочных материалов в электрическом поле высокого напряжения чашечным (а), грибовым (б) и дисковым (в) распылителями:

1 — отделываемое изделие; 2 — распылитель; 3 — трубка

электрического поля. Шероховатость поверхности изделия под нанесение отделочных материалов в электрическом поле высокого напряжения должна быть не ниже 60 мкм.

Метод нанесения отделочных материалов в электрическом поле высокого напряжения применяется для отделки брусковых изделий: оконных переплетов, дверных и оконных коробок, стульев, кресел и т.п.

Нанесение отделочных материалов обливом. Нанесение отделочных материалов обливом с помощью плоской струи — самый распространенный метод отделки плоских или слегка изогнутых поверхностей плит. Для нанесения отделочных материалов обливом применяют лаконаливные машины (рис. 222, а).

Вытекающая из наливной головки 3 плоская струя отделочного материала покрывает равномерным по толщине слоем плиту 2, подаваемую под струей конвейером 1. После прохождения плиты струя попадает в лоток 6, откуда сливается в бак-отстойник 5 для очистки от пузырьков воздуха и насосом 4 перекачивается снова в наливную головку. Таким образом образуется замкнутая система циркуляции отделочного материала. Конструкции лаконаливных машин различаются устройством наливной головки и образованием в связи с этим завесы отделочного материала.

Наливные головки с вытеканием завесы из донной щели головки (рис. 222, б) представляют собой емкость, в которой на дне имеется щель, регулируемая в пределах 0–5 мм. Отделочный материал в головку подается от насоса лаконаливной машины через коллектор 7.

Недостатки головок такого типа: трудность обеспечения постоянства толщины завесы по всей длине щели, неудобство промывания щели по окончании работы, необходимость повышенной фильтрации отделочного материала, так как в противном случае могут быть закупорены отдельные участки щели, вследствие чего возникает разрыв завесы, образование воздушных пузырей в результате удара отделочного материала, вытекающего из коллекто-

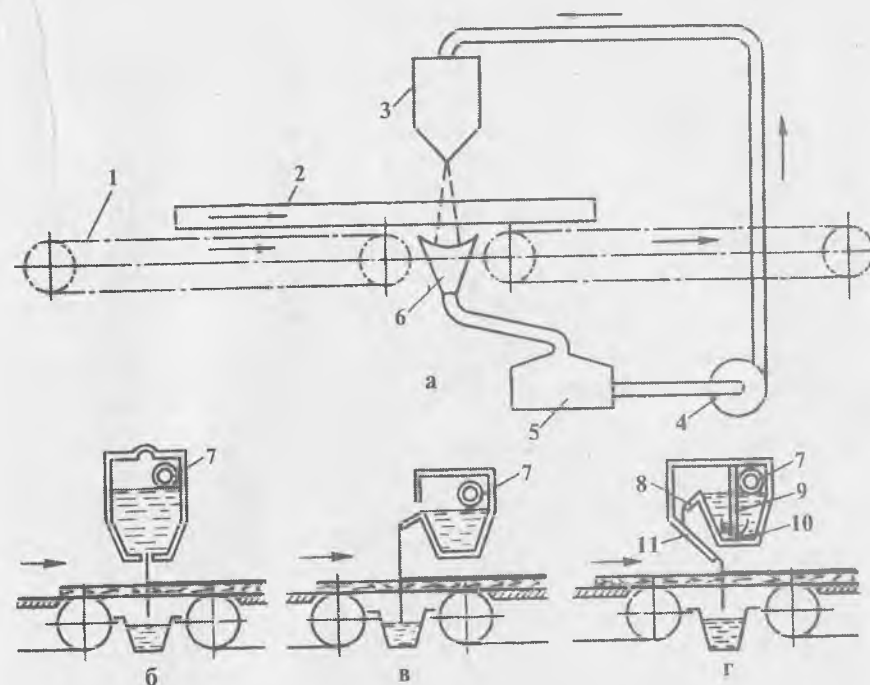


Рис. 222. Схема работы лаконаливной машины (а) и устройства наливных головок (б, в, г):

1 — конвейер; 2 — плита; 3 — наливная головка; 4 — насос; 5 — бак-отстойник; 6 — лоток; 7 — коллектор; 8 — плотина; 9 — перегородка; 10 — сетка-фильтр; 11 — экран

ра с большой скоростью о стенки головки, и бурления находящегося в нем материала.

Наливные головки со сливной плотиной (рис. 222, в) более просты по конструкции и в обслуживании. Они применяются преимущественно для нанесения полиэфирных лаков. Недостаток головок этого типа — трудность получения тонких пленок (до 25–35 мкм), необходимых при нанесении нитроцеллюлозных лаков.

Наливные головки со сливной плотиной и экраном (рис. 222, г) устанавливают на лаконаливных машинах новых конструкций.

Отделочный материал насосом подается через коллектор 7 в правый отсек головки, отгороженный от левого перегородкой 9, в нижней части которой находится перепускная щель с капроновой сеткой-фильтром 10. Проходя в левый отсек, отделочный материал очищается от воздушных пузырей и других примесей. Перегородка легко вынимается из головки при ее промывании, очищенный отделочный материал, переливаясь через плотину 8, попадает на экран 11. На хорошо обработанной поверхности экрана отделочный материал растекается тонким слоем и сливается с его заостренной кромки.

На некоторых лаконоливных машинах можно отделять не только пласти плит, но и кромки. Для этого плиту кладут на конвейер таким образом, чтобы лакируемая кромка плиты находилась под углом 60–65° к лаковой завесе. Созданы также специальные машины с узкой лаковой завесой для отделки кромок.

Нанесение отделочных материалов методом облива с помощью плоской струи имеет значительные преимущества по сравнению с нанесением пневматическим распылением: увеличивается производительность, снижаются потери отделочных материалов, сокращается время отделки в связи с возможностью применения высоковязких материалов, улучшаются условия труда за счет исключения туманообразования.

Для отделки изделий из брусковых деталей (оконные и дверные коробки, оконные переплеты и др.) применяют установки струйного облива.

Сущность отделки методом струйного облива заключается в том, что изделие или деталь обливают большим количеством перекрещивающихся струй лакокрасочного материала, подаваемого из емкости насосом, а затем изделие поступает в туннель, внутри которого поддерживается определенная концентрация паров растворителей.

Наличие паров обеспечивает равномерное растекание лакокрасочного материала по поверхности и стекание его излишков в наклонное дно туннеля, откуда он через фильтр снова поступает в систему краскоподдачи. После выдержки в туннеле детали поступают в сушильную камеру.

Схема установки струйного облива показана на рис. 223. Изделия 1, подвешенные на конвейере 2, поступают в зону струйного облива, где на них наносится лакокрасочный материал, вытекающий из коллектора 3. Коллектор совершает возвратно-поступательное движение с помощью привода 8 с эксцентриковым механизмом и осевым колебанием (угол поворота $\pm 10^\circ$). Лакокрасочный материал подается в коллектор из бака 7 насосом 6; его избытки стекают в поддон, откуда по желобу через фильтр возвращаются в бак. По этому же поддону возвращаются избытки лакокрасочного материала из камеры выдержки изделия в парах растворителей.

Камера выдержки изолирована от смежных агрегатов — установок для облива и сушки — воздушной завесой, необходимой для предотвращения утечки паров растворителей.

Метод струйного облива имеет ряд преимуществ перед другими: возможность полной автоматизации процесса; снижение процента потерь материала; создание лучших условий труда; повышение производительности труда.

На базе установок струйного облива созданы полуавтоматические линии для окраски оконных переплетов и дверных полотен (линии ДЛ38-А, ДЛ38-М и ОК-515), для окраски оконных и дверных коробок (линия ОК-516).

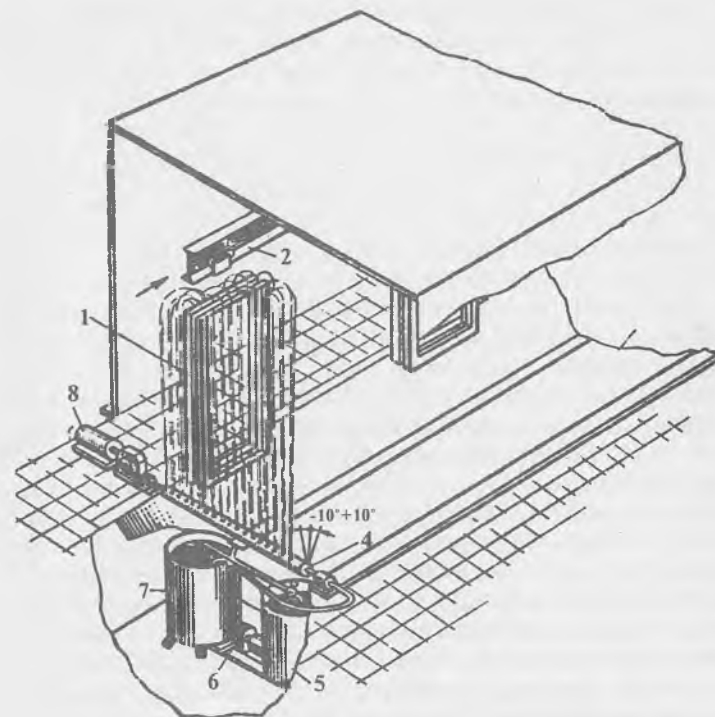


Рис. 223. Схема установки струйного облива:

1 — изделия; 2 — конвейер; 3 — желоб; 4 — коллектор; 5 — бак с растворителем для промывки системы; 6 — насос; 7 — бак; 8 — привод

Нанесение отделочных материалов окунанием. Методом окунания отделочные материалы наносят на объемные криволинейные детали, имеющие обтекаемую форму без внутренних углов, в которых мог бы задержаться отделочный материал, и точеные детали. Деталь погружают в ванну с отделочным материалом, извлекают из ванны, выдерживают для стекания отделочного материала, сушат. Излишки отделочного материала, стекающие с деталей, могут быть возвращены в ванну после очистки и разведения растворителем до рабочей вязкости.

Качество покрытия при отделке окунанием зависит от ряда факторов: вязкости отделочного материала, содержания в нем пленкообразующих, скорости погружения и извлечения деталей из ванны, температуры отделочного материала и деталей.

Для отделки окунанием применяют как специальные высоковязкие отделочные материалы, например лак ОД вязкостью 300–400 с по вискозиметру ВЗ-4 и с содержанием сухого остатка 42–45%, так и обычные отделочные материалы, например лак НЦ-221 вязкостью до 100 с и с содержанием сухого остатка до 24%.

Скорость погружения не оказывает существенного влияния на толщину получаемого покрытия, в то время как с увеличением скорости извлечения толщина покрытия увеличивается, а с уменьшением — соответственно уменьшается, так как с детали успевает стечь больше отделочного состава. При применении для отделки лака ОД оптимальная скорость погружения деталей в ванну составляет 0,2 м/мин, а скорость извлечения деталей из ванны — 0,1 м/мин. При применении менее вязких лаков скорость погружения и извлечения деталей составляет в среднем 0,4 м/мин. При этих скоростях достигается равномерное смачивание всей детали составом, отсутствие пузырей на поверхности, достаточно равномерное покрытие по толщине, спокойное стекание излишков лака и необходимая толщина покрытия.

Предварительный подогрев деталей и высоковязких отделочных материалов до 60 °С дает возможность получить более равномерное покрытие, предотвратить возникновение пузырей и снизить время сушки пленки.

После окунания лак должен равномерно распределиться по поверхности детали, его излишки должны стечь с нижней части детали. Если сразу после окунания деталь поместить в сушильную камеру с высокой температурой, на поверхности образуются потеки, пузыри, а снизу засыхают капли лака. Для лучшего растекания лака по поверхности после окунания детали можно поместить в камеру, заполненную парами растворителей. Это способствует образованию более равномерного покрытия по всей поверхности.

Недостаток метода нанесения отделочных материалов окунанием — невозможность получить равномерное по толщине покрытие, так как с верхней части детали стекает большее количество отделочного материала, чем с нижней.

Основные дефекты, образующиеся при нанесении отделочных материалов окунанием, — потеки на нижней части детали и пузыри. Потеки образуются в результате высыхания покрытия до того, как стекут излишки отделочного материала. Уменьшить потеки при извлечении из ванны можно выдерживая детали в строго определенном положении. Причина образования пузырей в покрытии — попадание воздуха в отделочный материал при погружении детали в ванну и выход воздуха из пор древесины. В целях устранения образования пузырей нужно, чтобы скорость погружения детали в ванну не превышала 0,2 м/мин. Перед окунанием целесообразно производить порозаполнение или нагревать детали.

Нанесение отделочных материалов вальцами. Вальцами отделочные материалы наносят на плоские поверхности деталей (метод наката). Схема нанесения отделочных материалов аналогична схеме нанесения клея, показанной на рис. 97.

Лаконаносимые вальцы покрываются резиной, стойкой к действию растворителей, содержащихся в отделочном материале. Ре-

гулирование промежутка между дозирующими и наносящими вальцами, давления наносящего вальца на поверхность детали дает возможность наносить отделочный материал тонким слоем. За одно нанесение расходуется 40–60 г отделочного материала на квадратный метр отделываемой поверхности.

Сушка покрытий

В процессе сушки жидкие отделочные покрытия отвердевают за счет сушильного агента (воздух, инфракрасные лучи и др.).

Различают сушку без принудительного воздействия сушильного агента при температуре воздуха 18–23 °С и с принудительным воздействием сушильного агента. Существуют три основных вида сушки с принудительным воздействием сушильного агента: конвективная нагретым воздухом, терморadiационная инфракрасными и ультрафиолетовыми лучами и аккумулированным теплом.

Отверждение покрытий в зависимости от применяемых отделочных материалов происходит за счет испарения из отделочного материала летучих растворителей либо совместного протекания процессов испарения летучих растворителей и химического превращения пленкообразователя отделочного материала в твердое вещество. В обоих случаях на продолжительность процесса оказывает влияние температура сушки. С повышением температуры не только увеличивается скорость испарения летучих растворителей, но и ускоряется протекание химических реакций. Нагрев отделочных покрытий, содержащих летучие растворители, — наиболее эффективное средство ускорения сушки.

Различают три стадии высыхания покрытия.

Первая стадия (высыхание «от пыли») — когда на поверхности отделочного покрытия образуется тонкая пленка, к которой не прилипает пыль, образующаяся в помещении, но покрытие не является полностью высохшим. При высыхании заготовок «от пыли» могут наноситься на поверхность последующие покрытия.

Вторая стадия (практическое высыхание) — когда покрытие можно подвергать следующей обработке — шлифованию, полированию и др.

Третья стадия (полное высыхание) — когда покрытие полностью высохло. Третья стадия завершается, как правило, при эксплуатации изделия.

Конвективная сушка. Сушильным агентом служит циркулирующий нагретый воздух, омывающий отделочное покрытие. Процесс высыхания покрытия начинается с наружных слоев и постепенно распространяется в глубь покрытия. В связи с этим в начальный период сушки на наружной поверхности покрытия образуется твердая пленка высыхающего отделочного материала, затормаживающая выход паров растворителя из нижележащего слоя покрытия. Ука-

занное обстоятельство увеличивает продолжительность сушки и ухудшает качество покрытия, так как испаряющиеся растворители при выходе прорывают пленку, образуя в ней проколы, кратеры, пузыри. Во избежание этого предусматривается ступенчатая сушка: сначала покрытие сушат при пониженной температуре воздуха (период интенсивного испарения растворителей, когда улетучивается большая их часть), затем при повышенной (период сушки) и вновь при пониженной (период охлаждения). В зависимости от вида применяемого отделочного материала периоды сушки могут состоять из нескольких ступеней, в которых происходит постепенное (ступенчатое) повышение температуры. Охлаждение происходит либо при подаче охлажденного воздуха, либо выдерживанием в условиях цеха.

Конвективную сушку покрытий производят в тупиковых и проходных сушильных камерах. Тупиковые камеры представляют собой кабину, в которую через дверной проем закатывают тележки с готовыми изделиями или этажерки с деталями, покрытыми лакокрасочным материалом. После высыхания покрытий камеру выключают, тележки или этажерки выкатывают и разгружают, затем процесс повторяется. Сушильные тупиковые камеры применяют только на предприятиях с индивидуальным производством, а также они могут применяться в учебных мастерских.

Проходные камеры представляют собой туннель, внутри которого непрерывно или циклически по заданной программе передвигаются на подвесках, тележках, этажерках или конвейерах готовые изделия или детали, покрытые лакокрасочным материалом. Загрузка туннеля происходит в один проем, а выгрузка — в другой без выключения камеры. Проходные камеры применяют на всех предприятиях с серийно-массовым производством.

При сушке покрытий в камере циркулирует нагретый воздух, который, омывая покрытие, передает ему теплоту и удаляет пары растворителей. Продолжительность и температура сушки в зависимости от вида отделочного материала и толщины покрытия определяются режимами сушки. Конвективный способ сушки наиболее экономичен, поэтому он наиболее широко распространен.

На рис. 224, а показана схема трехсекционной сушильной тупиковой камеры для конвективной сушки покрытий. В каждую секцию камеры загружается тележка с готовым изделием или этажерка 10 с деталями 11. Загрузка и выгрузка происходят через проем, закрываемый дверями 1. Корпус камеры изготовлен из стальных листов 5, промежуток между которыми заполнен теплоизоляционным материалом 9. Под камерой в полу расположены каналы 12 для подачи подогретого воздуха в камеру. Вентилятор 6 прогоняет воздух через калорифер 3. Нагретый воздух по нагнетательному воздухопроводу 4 нагнетается в секции камеры через шелевидные трубопроводы, установленные с одной стороны секций. Циркуляция воздуха внутри секций происходит в поперечном направлении, от-

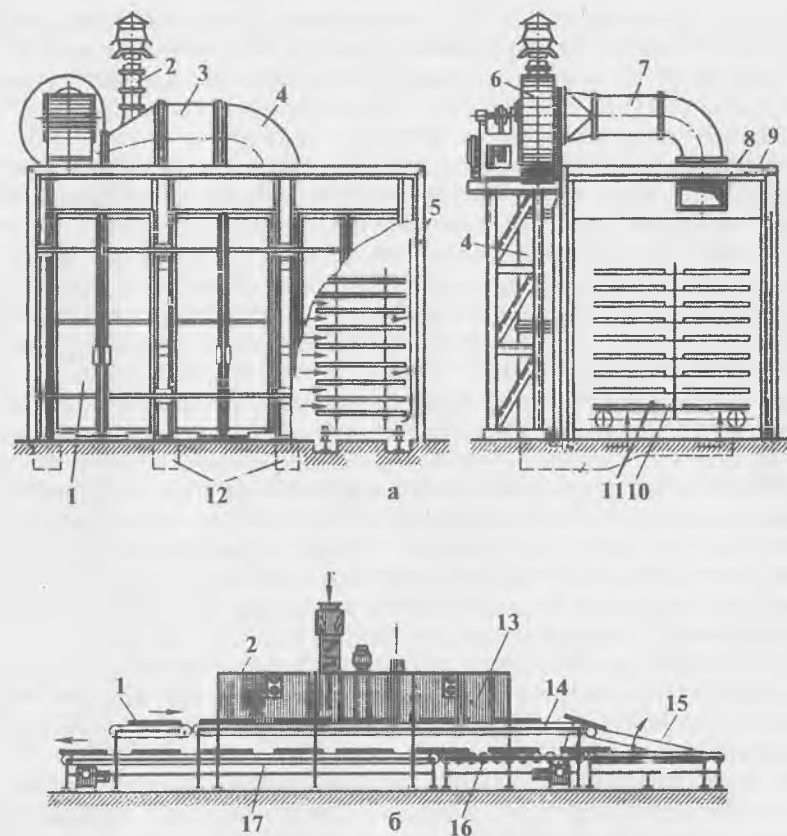


Рис. 224. Схемы камер конвективной сушки покрытий:

а — тупиковой; б — проходной; 1 — дверь; 2 — выхлопной воздухопровод; 3 — калорифер; 4 — нагнетательный воздухопровод; 5 — стальной лист; 6 — вентилятор; 7 — всасывающий воздухопровод; 8 — отсасывающий канал; 9 — теплоизоляционный материал; 10 — этажерка; 11 — деталь; 12 — каналы для подачи воздуха в камеру; 13 — камера сушки; 14, 17 — ленточные конвейеры; 15 — переключатель; 16 — роликовый конвейер

сос воздуха — через отсасывающий канал 8. Поступающий в секции камеры воздух нагревает изделия и через всасывающий воздухопровод 7 снова засасывается вентилятором к калориферу. Частичный выброс отработанного воздуха в атмосферу происходит через выхлопной воздухопровод 2.

На рис. 224, б показана схема проходной камеры непрерывного действия конвективной сушки с расположением деталей на движущемся конвейере. Деталь 11 с нанесенным на нее лакокрасочным материалом поступает по ленточному конвейеру 14 в ка-

меру ступенчатой суши 13. Пройдя камеру, деталь перекладчиком 15 допускается на нижний конвейер и по роликовому 16 и ленточному 17 конвейерам движется в обратном направлении и охлаждается. Циркуляция воздуха внутри камеры происходит в поперечном направлении.

Терморadiационная сушка. При терморadiационной сушке сушильным агентом служат инфракрасные лучи, облучающие отделочное покрытие. В качестве источника инфракрасного излучения применяют светлые излучатели — электролампы накаливания, отличающиеся от обычных ламп накаливания алюминированной или серебряной колбой, и темные излучатели (трубчатые, панельные и др.), нагреваемые с помощью электрических спиралей, природного газа и др.

При инфракрасном нагреве сушка покрытий для различных отделочных материалов основана на их способности пропускать или поглощать инфракрасные лучи определенной длины. В обоих случаях образование твердой пленки высыхающего отделочного материала начинается снизу, на границе отделяемой поверхности и покрытия, поэтому образующиеся пары растворителей беспрепятственно удаляются из покрытия. При инфракрасном нагреве в сушильных камерах значительно нагревается воздух, что также способствует высыханию отделочных покрытий.

Продолжительность сушки инфракрасными лучами зависит от вида отделочного материала, свойств отделяемой поверхности и толщины покрытия, с увеличением которой продолжительность сушки возрастает.

Продолжительность сушки отделочных материалов, пропускающих инфракрасные лучи, зависит от эффективного нагрева отделяемой поверхности. В этом случае покрытие сохнет в основном за счет передачи ему теплоты от отделяемой поверхности, хорошо поглощающей инфракрасные лучи. Если инфракрасные лучи плохо поглощаются отделяемой поверхностью, но хорошо отделочными материалами, то теплота инфракрасных излучателей концентрируется в основном в покрытии. Продолжительность сушки в этом случае зависит от эффективного нагрева покрытия.

Сушку инфракрасными лучами производят в проходных сушильных камерах.

Сушка ультрафиолетовым облучением. Для сушки шпатлевок, грунтовок, лаков и эмалей применяют сушильные камеры, в которых сушильным агентом являются ультрафиолетовые лучи с заданной длиной волн.

В обычном виде отделочные материалы не чувствительны к ультрафиолетовым лучам, поэтому в них вместо инициаторов отверждения вводят специальные вещества, способные под действием ультрафиолетовых лучей вызывать реакцию полимеризации и, следовательно, отверждение отделочных материалов. Такие вещества,

увеличивающие чувствительность материалов к свету, называют фотосенсибилизаторами (фотоинициаторами), а способ отверждения отделочных материалов, модифицированных фотоинициаторами, — фотохимическим.

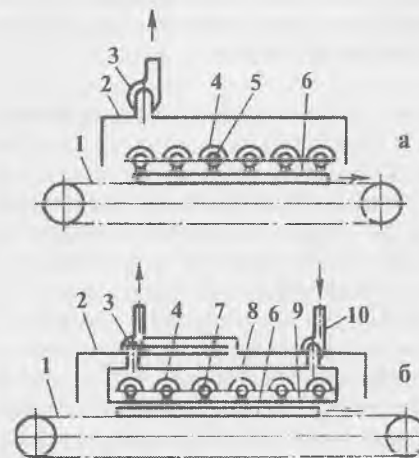
Источником ультрафиолетового излучения являются ртутные кварцевые лампы низкого и высокого давления. Лампы низкого давления (люминесцентные) представляют собой стеклянные трубки различной длины, в торцы которых впаяны ножки, несущие на себе электроды. В трубку вводится небольшое количество ртути, создающее при нормальной температуре некоторое давление насыщающих ее паров, и инертный газ (аргон), облегчающий зажигание лампы. Лампы низкого давления работают при температуре 5–50 °С. Для сушки покрытий применяют лампы мощностью 40–80 Вт.

Лампы высокого давления излучают энергию вследствие возбуждения атомов ртути, содержащейся в трубке в виде паров. В таких лампах в процессе работы создается значительное давление, поэтому для изготовления трубок применяют механически прочное и тугоплавкое кварцевое стекло. Рабочая температура ламп высокого давления достигает 700 °С, в связи с чем они излучают не только ультрафиолетовые, но и инфракрасные лучи, которые могут оказывать нежелательное воздействие на отверждаемое покрытие (пузырение и др.). Поэтому лампы высокого давления в процессе работы охлаждают, помещая их в охлаждающую камеру за стеклянным экраном, в которую подается воздух. Для сушки покрытий применяют лампы мощностью 1000–4000 Вт.

На рис. 225 показаны схемы камер фотохимического отверждения покрытий источниками низкого (рис. 225, а) и высокого (рис. 225, б) давления. Детали 6 с нанесенным на них отделочным материалом конвейером 1 подаются в камеру 2, где облучаются от ламп низкого 5 или высокого 7 давления. Для создания интенсивного потока ультрафиолетовых лучей над лампами установлены рефлекторы 4 из полированного алюминиевого листа. Лампы высокого давления установлены в охлаждающей

Рис. 225. Схемы камер фотохимического отверждения покрытий источниками низкого (а) и высокого (б) давления:

1 — конвейер; 2 — камера отверждения; 3, 10 — вентиляторы; 4 — рефлекторы; 5 — лампы низкого давления; 6 — деталь; 7 — лампы высокого давления; 8 — охлаждающая камера; 9 — экран



камере 8 с экраном 9 из стекла. Внутрь камеры для охлаждения ламп подается воздух приточным вентилятором 10. Отсос воздуха и паров растворителя производится вытяжным вентилятором 3.

Облучение покрытий в камерах высокого давления происходит при постоянно зажженных или работающих короткими (около 0,001 с) импульсами лампах. При импульсном облучении не происходит заметного нагрева покрытия, поэтому конструкция ламп и камер сушки не требует сложной системы охлаждения.

Фотохимическое отверждение лакокрасочных покрытий с использованием импульсного облучения осуществляется обычно в два этапа. На первом этапе в зависимости от вида лакокрасочного материала и его толщины покрытие облучают в течение 1–2 мин при температуре 50 °С лампами низкого давления. За этот период лакокрасочный материал нагревается, в результате чего улучшается его разлив и происходит выравнивание пленки на поверхности детали. Затем под лампами высокого давления покрытие отверждается за 15–90 с. Отвержденное таким способом покрытие не требует последующего облагораживания.

Сушка аккумулярованной теплотой. Сущность метода сушки отделочных покрытий этим способом заключается в предварительном нагреве отделяемой детали перед нанесением на нее отделочного материала. Древесину нагревают до 40–80 °С в зависимости от видов применяемых отделочных материалов.

При сушке теплота идет снизу вверх, т. е. от отделяемой поверхности к наружному слою покрытия. Пары растворителей удаляются беспрепятственно, так как поверхностный слой покрытия имеет меньшую вязкость в период испарения растворителей. В связи с этим улучшаются условия сушки, разлив отделочного материала и качество покрытия. Так как теплота, аккумулярованная в детали, обычно недостаточна для высыхания отделочного покрытия, указанный метод сушки применяют в комбинации с конвективными или терморadiационным. Нагревают деталь в камерах проходного типа.

Облагораживание покрытий

После нанесения отделочных материалов и их сушки поверхности покрытия могут иметь неровности — волнистость и шероховатость. При нанесении отделочных материалов кистью возникает характерная бороздчатая структура поверхности. При нарушении режимов сушки на поверхности покрытия могут быть различные дефекты: проколы, пузыри, кратеры, шагрень. Для устранения дефектов покрытия шлифуют, разравнивают тампоном и полируют.

Шлифованием достигается уменьшение на поверхности неровностей и выравнивание ее. Размеры неровностей должны быть не более 3 мкм. Чтобы получить поверхность с такой шероховатостью,

покрытия обрабатывают шлифовальными шкурками двух номеров: сначала № 4 или 5, затем № 3.

Первое и второе шлифование должно быть перекрестным, причем при втором шлифовании направление движения шкурки должно совпадать с направлением волокон древесины.

Полиэфирные покрытия шлифуют при скорости резания 22–25, нитролаковые — 10–15 м/с. При шлифовании нитролаковых покрытий применяют охлаждающую жидкость (мокрое шлифование), так как в противном случае разогретая термопластичная лаковая пленка будет засаливать шкурку. В качестве охлаждающей жидкости используют уайт-спирит или смесь уайт-спирита с керосином в равных частях. При шлифовании охлаждающую жидкость наносят на шлифуемую поверхность.

Шлифование производят ручными шлифовальными машинами или на шлифовальных ленточных станках. После шлифования поверхность протирают хлопчатобумажной ветошью.

Разравнивание тампоном применяют для растворимых покрытий (спиртовые лаки, нитроцеллюлозные лаки и эмали). По технике исполнения процесс разравнивания напоминает столярное полирование.

При разравнивании шеллачных спиртовых покрытий тампон смачивают шеллачной политуры. Разравнивание производят с добавлением нескольких капель растительного масла.

При разравнивании нитроцеллюлозных покрытий тампон смачивают специальными полировочными составами (291 и РМЕ), обладающими растворяющими способностями по отношению к покрытию. Растворяющая способность таких составов должна быть достаточной для того, чтобы только слегка растворить верхний слой покрытия. Если растворяющая способность составов значительна, то может произойти «сжигание», размыв, помутнение покрытия. Покрытия разравнивают составом без добавления масла, так как масло входит в состав как составная часть. Вместо этих составов можно применять растворитель 646 с добавлением 20–30% этилового спирта и 3–5% вазелинового масла.

При разравнивании большое значение имеет влажность тампона. Излишне влажный тампон будет сильно размягчать покрытие и вызывать усадку верхних слоев. Если в начале разравнивания тампон будет увлажнен недостаточно, будет растворяться слишком тонкий слой покрытия и поверхность не будет выравниваться за счет перераспределения лака.

Разравнивать покрытие следует сначала в направлении поперек волокон древесины, нажимая на тампон до уничтожения волнистости, шероховатости и потеков, а также заполнения пор древесины, проколов, кратеров и других углублений за счет перераспределения верхних слоев покрытия. Затем надо уничтожать следы, оставшиеся от поперечного движения тампона. При этом тампон

должен двигаться в направлении вдоль волокон древесины до ликвидации следов, оставшихся от тампона. По мере высыхания тампона нажим на него должен уменьшаться, направление движения тампона должно быть под различными углами к волокнам древесины.

Чтобы ускорить процесс разравнивания нитроцеллюлозных покрытий, поверхность следует подвергнуть один раз мокрому шлифованию шкуркой.

Полирование покрытий выполняют для более тщательного выравнивания поверхности покрытия после шлифования или разравнивания, чтобы придать покрытию зеркальный блеск. После полирования высота неровностей должна быть не более 0,2 мкм, так как только в этом случае поверхность отражает свет зеркально. Полируют в основном полиэфирные и нитроцеллюлозные покрытия.

Полиэфирные покрытия полируют на станках специальными полировочными пастами. Полировочная паста представляет собой смесь тонких (20–60 мкм) зерен абразива с жидким или твердым (плавящимся при нагревании от трения) связующим.

Полирование выполняют на ленточных шлифовальных станках, заменив шлифовальную шкурку лентой из специального сукна или ковра, и на барабанных полировальных станках с применением специальных дисков. Диск (рис. 226, а) представляет собой набор трех гофрированных тканевых шайб 1, каждая из которых насажена на фибровое кольцо 3. Весь набор скреплен металлическими скрепками с помощью наружного фибрового (или картонного) кольца 2. Диаметр дисков отечественных полировальных станков 400 мм.

Собранные диски надевают на специальные турбинки, а затем насаживают на вал барабана. Наличие турбинок обеспечивает обдув полируемой поверхности воздухом, охлаждение ее, что предотвращает размягчение покрытия при полировании. Скорость вращения барабана по наружному диаметру 20 об/мин. Барабаны имеют осциллирующее (осевое) движение и устанавливаются под углом 8–12° к оси движения обрабатываемой детали.

Полирование в условиях учебных мастерских выполняют также ручными шлифовальными машинами с дисковой площадкой. Для

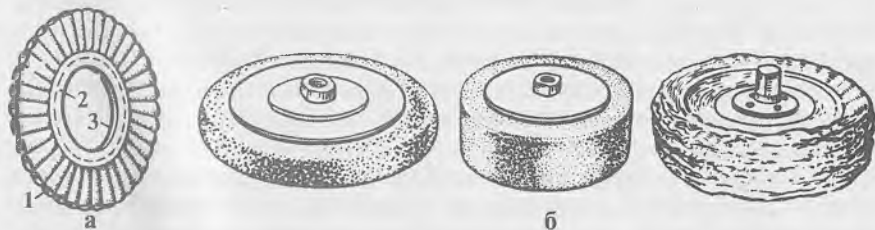


Рис. 226. Диски для полирования покрытий на станках (а) и ручными шлифовальными машинами (б):

1 — тканевые шайбы; 2 — наружное кольцо; 3 — внутреннее фибровое кольцо

этого диски в шлифовальных машинах с шлифовальной шкуркой заменяют специальными дисками из эластичных пенопластов или тканей (рис. 226, б).

При полировании на станках и ручными шлифовальными машинами жидкие пасты наносят на поверхность обрабатываемой детали, твердые пасты — на поверхность полировочного инструмента.

Нитроцеллюлозные покрытия полируют вручную тампоном, смоченным в специальной жидкости — нитрополитуре (НЦ-314 и др.), представляющей собой низкоконцентрированный нитролак для нанесения методом столярного полирования. Однако лучшие результаты дает смесь нитрополитур с 7%-ной шеллачной политурой в отношении 2:1. По технике исполнения полирование нитроцеллюлозных покрытий по существу не отличается от их разравнивания.

После полирования и выдержки в условиях цеха в течение 1–2 ч с полированных покрытий удаляют вручную тампоном или на полировальных станках остаточные масла, придающие покрытию жирный блеск. Для удаления масла в производстве применяют жидкие составы: полировочную воду № 18, полирующий состав № 3, составы СП и «Полиш», слабые спиртовые растворы.

Технологические процессы отделки

Технологические процессы отделки столярно-мебельных изделий включают последовательность операций отделки и техники их выполнения, применяемые материалы, инструменты и оборудование, режимы отделки. Продолжительность отделки будет во многом зависеть от применяемых материалов, способов их сушки и уровня технического оборудования предприятия. На все покрытия разрабатываются типовые технологические процессы прозрачной и непрозрачной столярно-мебельных изделий, которые включают следующие стадии: отделочная подготовка поверхности, нанесение отделочных материалов, сушка и облагораживание покрытий. При имитационной отделке предусматривается стадия имитации. Столярная подготовка, состоящая в основном из механической обработки, в технологический процесс отделки не входит. Структура технологического процесса отделки мебели приведена в таблице 19.

Выполнение всех операций, перечисленных в таблице, не является обязательным во всех случаях отделки. Например, при отделке лиственных пород исключается обессмоливание, при отделке древесины в натуральный цвет — окрашивание. Некоторые грунтовки и лаки не поднимают ворса при нанесении их на обрабатываемую поверхность, что позволяет исключить операцию удаления ворса. Кроме того, разработаны грунтовочные материалы, при обработке которыми производятся одновременно окрашивание, огрунтовывание и отделка поверхности (пинотекс).

Таблица 19

**Структура технологического процесса отделки
столярно-мебельных изделий**

Стадии технологического процесса	Содержание стадий при отделке			
	прозрачной	непрозрачной	имитационный	
			с сохранением текстуры древесины на отделяемой поверхности	по сплошному фоновому покрытию шпатлевкой
Отделочная подготовка поверхности древесины	Удаление ворса, обессмоливание, отбеливание, окрашивание, огрунтовывание, порозаполнение, промежуточная сушка и шлифование	Обессмоливание, огрунтовывание, шпатлевание местное и сплошное, промежуточная сушка и шлифование	Удаление ворса, обессмоливание, отбеливание, окрашивание, нанесение текстуры, закрепление текстуры лаком, промежуточная сушка и шлифование	Обессмоливание, огрунтовывание, шпатлевание местное и сплошное, нанесение текстуры древесины, закрепление текстуры лаком, промежуточная сушка и шлифование
Нанесение отделочных материалов	Лакирование, столярное полирование	Лакирование, нанесение эмалей	Лакирование	Лакирование
Облагораживание покрытия	Шлифование, разравнивание тампоном, полирование, удаление масла, матирование	Шлифование, разравнивание тампоном, полирование, удаление масла	Шлифование, разравнивание тампоном, полирование, удаление масла, матирование	Шлифование, разравнивание тампоном, полирование, удаление масла

При отделке масляными эмалями не применяют порозаполнение, так как эти эмали образуют толстые покрытия с малой усадкой.

Операции отделки древесины на предприятиях механизированы. Созданы поточные, полуавтоматические и автоматические линии, внедряются способы ускоренного отверждения покрытий.

Отделка ручным способом выполняется только при малых объемах отделочных работ, в основном при отделке криволинейных фигурных поверхностей, реставрации и ремонте мебели, в учебных мастерских.

Основные виды отделки ручным способом — столярное полирование, покрытие нитроцеллюлозными и масляными лаками и эмалями.

Столярное полирование дает гладкую, ровную без волнистости пленку. Можно получить покрытие с зеркальным блеском и матовое. Для получения матового покрытия пленку с зеркальным блеском протирают мягкой щеткой или ладонью, покрытой тонким слоем пемзового порошка.

Технологический процесс столярного полирования, при котором толщина пленки наращивается шеллачной политурой, в практике обычно называют чистым полированием. Примерная толщина пленки при чистом полировании составляет 20 мкм. Весь процесс чистого полирования, включая промежуточные выдержки между операциями, длится, как правило, не менее десяти дней.

Чтобы ускорить процесс столярного полирования, применяют смешанное полирование, при котором поверхности огрунтовывают нитроцеллюлозным лаком. После сушки поверхность покрытия шлифуют и далее процесс отделки ведут по технологии чистого столярного полирования. При смешанном полировании продолжительность отделки составляет 5–7 сут.

При лакировании ручным инструментом следует различать технологические процессы отделки спиртовым шеллачным лаком и нитроцеллюлозными лаками.

При лакировании спиртовым шеллачным лаком поверхность обычно грунтуют восковыми мастиками. Технологический процесс отделки в этом случае состоит из следующих операций: вошение, сушка при температуре 18–23 °С в течение 24 ч, протирка поверхности жесткой тканью, лакирование. Толщина покрытия, наносимая за один прием тампоном, после высыхания должна быть 10–15 мкм, кистью — 15–20 мкм.

При лакировании нитроцеллюлозными лаками и эмалями поверхность лакируют два-три раза с промежуточными сушкой и сухим шлифованием шкурками № 5, 6. Толщина покрытия, наносимого кистью за один прием, составляет 5–10 мкм, кистью — 10–15 мкм.

При отделке вручную, особенно вне производственных условий и в учебных мастерских, нитроцеллюлозные лаки и эмали применяют и для получения относительно толстых покрытий (70–100 мкм), впоследствии облагораживаемых до зеркального блеска. Технологический процесс такой отделки приведен в таблице 20.

При выполнении операций отделки ручным способом используют ручные шлифовальные машины с дисковой площадкой с использованием специальных дисков (см. рис. 226, б).

Отделка столярных изделий масляными эмалями сводится к нанесению двух слоев эмали с промежуточным шлифованием шкуркой № 6–10 на рабочем месте. Сушка каждого слоя эмали при температуре 18–20 °С составляет не менее 24 ч. Масляные покрытия относятся к необратимым и не подлежат разравниванию тампоном.

Таблица 20

**Технологический процесс отделки нитроцеллюлозными лаками
и эмалями вручную**

№ операции	Операции	Инструмент	Материалы и режимы выполнения операции
1	Удаление пыли	Волосная щетка	Вручную
2	Окрашивание	Тампон	1–4%-ный водный раствор красителя
3	Сушка	Стеллажи	3 ч
4	Сухое шлифование	Колодка	Шкурки № 2, 3
5–9	Нанесение пяти слоев лака	Кисть	Нитролаки и нитроэмали
10	Мокрое шлифование	Колодка	Шкурки № 5, 6; уайт-спирит с керосином в соотношении 1 : 1
11	Сушка	Стеллажи	Не менее 6 ч
12	Разравнивание покрытий	Тампон	Разравнивающая жидкость РМЕ или полировочный состав 291
13	Сушка	Стеллажи	Не менее 24 ч
14	Первое полирование	Тампон	Нитрополитура НЦ-314 или полировочный состав 291 с шеллачной политурой 7%-ной концентрации в соотношении 2 : 1
15	Сушка	Стеллажи	48 ч
16	Второе полирование	Тампон	Шеллачная политура 5–7%-ной концентрации
17	Удаление масла	То же	Жидкость для удаления полировочных масел
18	Освежка	То же	Шеллачная политура 5%-ной концентрации

Примечание: 1. Допускается выполнять огрунтовывание и порозаполнение. 2. При отделке крупнопористых пород количество слоев наносимого лака без применения порозаполнения увеличивается до семи-восьми и более.

Составы «Пинотекс», изготавливаемые на основе алкидной смолы, применяют для одновременного окрашивания, огрунтовывания и отделки поверхностей. Они бывают бесцветными и цветными, различных цветов и оттенков. Известно, что на основе алкидной смолы отечественной промышленностью выпускаются бесцветные лаки и цветные эмали, образующие покрытия, годные для эксплуатации как внутри помещений, так и на открытом воздухе. Наиболее распространенные из них лаки и эмали ПФ, рекомендуемые для прозрачной и непрозрачной, закрывающей цвет и

текстуру древесины, отделки столярно-мебельных изделий в том числе в условиях учебных мастерских.

Особенность цветных составов «Пинотекс» состоит в том, что окрашивая отделываемую поверхность в новый цвет, они не закрывают, а только вуалируют текстуру древесины в зависимости от цвета состава. По декоративным показателям такие покрытия близки к покрытиям полупрозрачными лессирующими составами*. Цветные составы «Пинотекс» применяют для отделки столярно-мебельных изделий из древесины хвойных и лиственных пород с окрашиванием древесины в новый цвет или имитацией цвета под древесину ценных (орех, красное дерево и др.) пород. Составы наносятся на шлифованную сухую поверхность кистью или распылением в два-три слоя с промежуточной сушкой не более 24 ч при температуре 18–20 °С. Расход состава на одно покрытие составляет в среднем 100 г/м².

После высыхания поверхность можно покрыть прозрачными нитроцеллюлозными или масляными лаками.

* Лессирующими называют составы, которые зрительно углубляют текстуру древесины, делая ее более рельефной. Для их приготовления применяют пигменты с показателями преломления лучей света, близкими к показателю преломления пленкообразователя. Составы применяют при имитации текстуры древесины методом разделки в альфейных работах.

Раздел V. МЯГКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕБЕЛИ. ОБОЙНЫЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 14. ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЯГКИХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕБЕЛИ

Технологический процесс изготовления мягких элементов мебели можно разделить на две стадии: изготовление оснований (выполняется столярами), формирование и обивка мягких элементов (выполняется обойщиками). Для каждой из указанных стадий на предприятиях организуются специальные цеха и участки, оборудованные рабочими местами и приводными конвейерами.

Кроме указанных стадий некоторые предприятия имеют участки по изготовлению комплектующих изделий: пружинные и беспружинные блоки, ватники, пошив облицовочных тканей и чехлов. Работы по их изготовлению выполняются рабочими соответствующих специальностей (слесарями, швеями и др.).

Изготовление оснований

Жесткие, гибкие и эластичные основания (рамки, коробки) из древесины изготавливают на специализированных участках, оборудованных рабочими местами, пневматическими ваймами и шлифовальными станками. Примерная схема технологического процесса изготовления мягких элементов приведена в таблице 21.

Таблица 21

Схема технологического процесса
изготовления оснований мягких элементов

Операции	Оборудование, инструменты
1	2
Заготовка брусков продольных и поперечных для рамок и коробок, фрезерование шипов и проушин	Станки и линии для обработки брусковых деталей, формирования шипов и проушин
Фрезерование фальца для установки полотнищ, лент, проушин «змейка» (см. рис. 188, а–в)	Фрезерный станок
Раскрой фанеры или твердолокнистой плиты для заглушин жестких оснований	Круглопильный станок
Сверление сквозных отверстий в заглушинах диаметром 20–25 мм в соответствии с конструкторской документацией	Сверлильный станок
Сборка рамок и коробок на клею	Вайма пневматическая
Снятие клея	Вручную
Выдержка	Подстойное место

Продолжение таблицы 21

1	2
Шлифование плосей и кромок рамок и коробок	Шлифовальные станки
Жесткое основание	
Крепление заглушины на клею — гвоздями или шурупами. Шаг крепления по периметру 200–300 мм, к средникам 150–170 мм (при составной заглушине)	Рабочий стол Ручной электрофицированный инструмент
Эластичные основания	
Крепление полотнищ, лент, проушин «змейка»	Рабочий стол Ручной электрофицированный инструмент

Основания должны соответствовать конструкторской документации, техническим условиям предприятий и действующим стандартам.

Мягкие элементы односторонней мягкости на пружинном и беспружинном блоках

Мягкий элемент односторонней мягкости на жестком основании, на пружинном блоке из двухконусных пружин с применением поролона в качестве настильного слоя (рис. 227, а).

На заглушину основания 1 настилают слой ваты 6 толщиной 10 мм. Указанный слой ваты поглощает шум, возникающий от трения блока о заглушину при эксплуатации мягкого элемента.

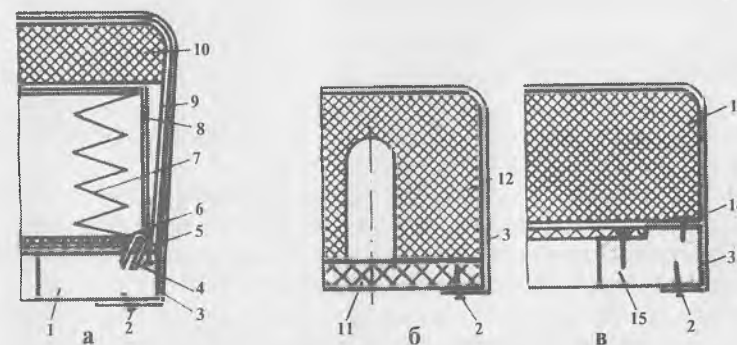


Рис. 227. Мягкие элементы односторонней мягкости на пружинах (а) и беспружинном блоке (б, в):

1, 11, 15 — жесткие основания; 2, 5 — гвозди или скрепы; 3 — облицовочная ткань; 4 — скоба; 6 — настильный слой; 7 — пружинный блок; 8, 14 — покровная ткань; 9 — миткаль; 10, 13 — поролон; 12 — беспружинный блок

Устанавливают пружинный блок 7 на основание и закрепляют по периметру скобами 4. В углах пружинный блок крепят двумя скобами.

На пружинный блок настилают покровную ткань 8, края ее подворачивают и прибивают к рамке основания гвоздями или скрепами 5 с шагом 25–30 мм. Вместо гвоздей покровную ткань можно пришить шпагатом к пружинному блоку тремя продольными рядами.

Покровную ткань пришивают по периметру и в центре к верхней рамке пружинного блока. Прошивку проводят в нахлестку крученым шпагатом диаметром 1,5–2 мм.

На покровную ткань расстилают тонкий слой ваты для выравнивания пружинного блока и укладывают на вату лист поролона 10 толщиной 40 мм. Прошивают поролон по периметру и в центре к покровной ткани крученым шпагатом диаметром 2 мм.

Выравнивают поверхность слоем ваты, настелив ее на поролон, обтягивают и прибивают миткаль 9.

Обтягивают мягкий элемент облицовочной тканью 3 и прибивают ткань гвоздями или скрепами 2, подвернув края.

Зашивают скрытым швом облицовочную ткань в четырех углах нитками, подобранными под цвет облицовочной ткани.

Мягкий элемент односторонней мягкости на жестком основании с применением беспружинного блока из поролона или латекса (рис. 227, б). Жесткое основание изготовлено из плиты или фанеры.

Укладывают на основание 11 беспружинный блок 12 и приклеивают его по периметру основания клеем № 88 или глютиновым.

Обрезают ножом и зачищают шкуркой беспружинный блок.

Обтягивают беспружинный блок облицовочной тканью 3, приклеивают или прибивают ткань, подвернув края.

Зашивают скрытым швом облицовочную ткань в четырех углах нитками, подобранными под цвет облицовочной ткани.

Мягкий элемент односторонней мягкости на эластичном основании с применением настила из поролона, латекса, ватника (рис. 227, в). На эластичное основание 15 настилают покровную ткань 14 и прибивают ее гвоздями или скрепами.

На покровную ткань настилают настил и обтягивают облицовочной тканью 3, приклеивают и прибивают гвоздями или скрепами 2.

Зашивают скрытым швом облицовочную ткань в четырех углах нитками, подобранными под цвет облицовочной ткани.

Мягкие элементы двухсторонней мягкости на беспружинном и пружинном блоках

Мягкий элемент двухсторонней мягкости с беспружинным блоком из поролона (рис. 228, а). На пласти беспружинного блока 1 настилают рулонный настилочный материал 2 (ватин, ватник, волос и

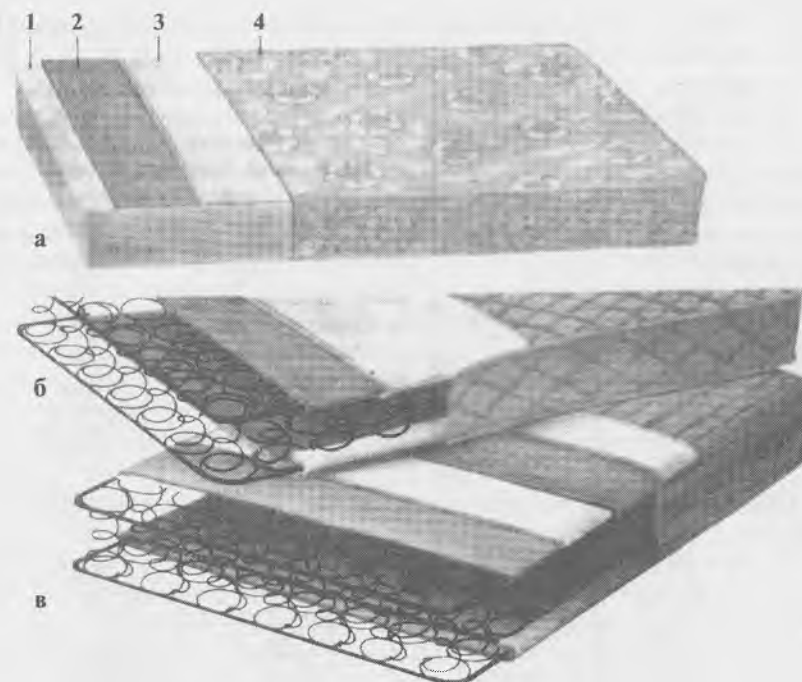


Рис. 228. Мягкие элементы двухсторонней мягкости на беспружинном (а) и пружинном (б, в) блоках:

1 — беспружинный блок; 2 — настилочный материал; 3 — миткаль; 4 — чехол

др.) и пришивают его к беспружинному блоку по периметру крученым шпагатом диаметром 2 мм.

Обтягивают беспружинный блок с настилочным материалом миткалем 3 пришивают ее нитками к настилу.

Надевают на беспружинный блок чехол 4 и застегивают застежки.

Мягкий элемент двухсторонней мягкости с пружинным блоком. Пружинные блоки для изготовления мягких элементов двухсторонней мягкости должны быть термообработанными. Первыми операциями по изготовлению мягкого элемента являются осмотр и проверка размеров блока, исправление дефектов вручную слесарным инструментом.

На пласти пружинного блока настилают покровную ткань и пришивают ее по периметру к металлической рамке блока шпагатом диаметром 2 мм.

Последующие операции заключаются в формировании настила из листовых материалов на покровную ткань и креплении настила к рамке пружинного блока шпагатом. В зависимости от конструкции мягкого элемента настил может состоять из одного листа по-

ролона толщиной 40 мм. После его крепления к рамке пружинного блока надевают чехол (рис. 228, б).

В изделиях высокой мягкости настил формируют из нескольких слоев листовых материалов. Например, настил покровной ткани может формироваться по следующей схеме: листовая настилочный слой из поролона + настилочный слой из конского волоса + покровная ткань + чехол. Настилочный слой из поролона пришивают к рамке блока, а настилочный слой из волоса простегивают с настилочным слоем из поролона. Затем настил из волоса покрывают тканью, пришивают ее к рамке пружинного блока и надевают чехол (рис. 228, в). При изготовлении мягкого элемента может быть выбрана другая схема формирования настила.

Мягкие элементы мебели односторонней мягкости из двухконусных пружин перевязанных шпагатом

Основанием под пружины служат коробки со средниками или сетками из проволоки.

К средникам пружины крепят двумя металлическими скобами. Для уменьшения шума пружин при их трении о средники под пружины предварительно прибивают полосы из ткани.

В основаниях с проволоочной сеткой (рис. 229, а) проволоку натягивают слесарным инструментом (клещи, плоскогубцы) и закрепляют. Проволоку нарезают по размерам, соответствующим размерам коробки, с припуском по 50 мм на сторону. Выступающие с каждой стороны коробки концы проволоки загибают и забивают в бруски коробки на глубину 20–25 мм.

По проволоочной сетке с внутренней стороны натягивают затяжку из мешковины или двунитки и прибивают обойными гвоздями или скобами к коробке с подворотом и загибом 20 мм. Шаг между гвоздями или скобами 40–50 мм.

Затем на поверхность сетки, затянутой мешковиной, устанавливают пружины. При этом каждая пружина должна опираться на две продольные и две поперечные проволоки, расстояние a между проволоками сетки должно быть не более $1,25d$, где d — диаметр нижнего опорного витка пружины.

Затем каждую пружину за нижний опорный виток через мешковину перевязывают с сеткой в четырех местах шпагатом диаметром 2 мм. После перевязки пружины не должны смещаться.

Для перевязки пружин применяют обметочный и петельный узлы. При перевязке обметочным узлом (рис. 229, б) шпагат обметывают вокруг проволоки пружины и сетки. Перевязку обметочным узлом применяют для предварительной фиксации пружин. Пружину, перевязанную обметочным узлом, можно сдвинуть в нужном направлении. Для фиксации пружин в постоянном месте используют одинарные (рис. 229, в) и двойные (рис. 229, г) петельные узлы.

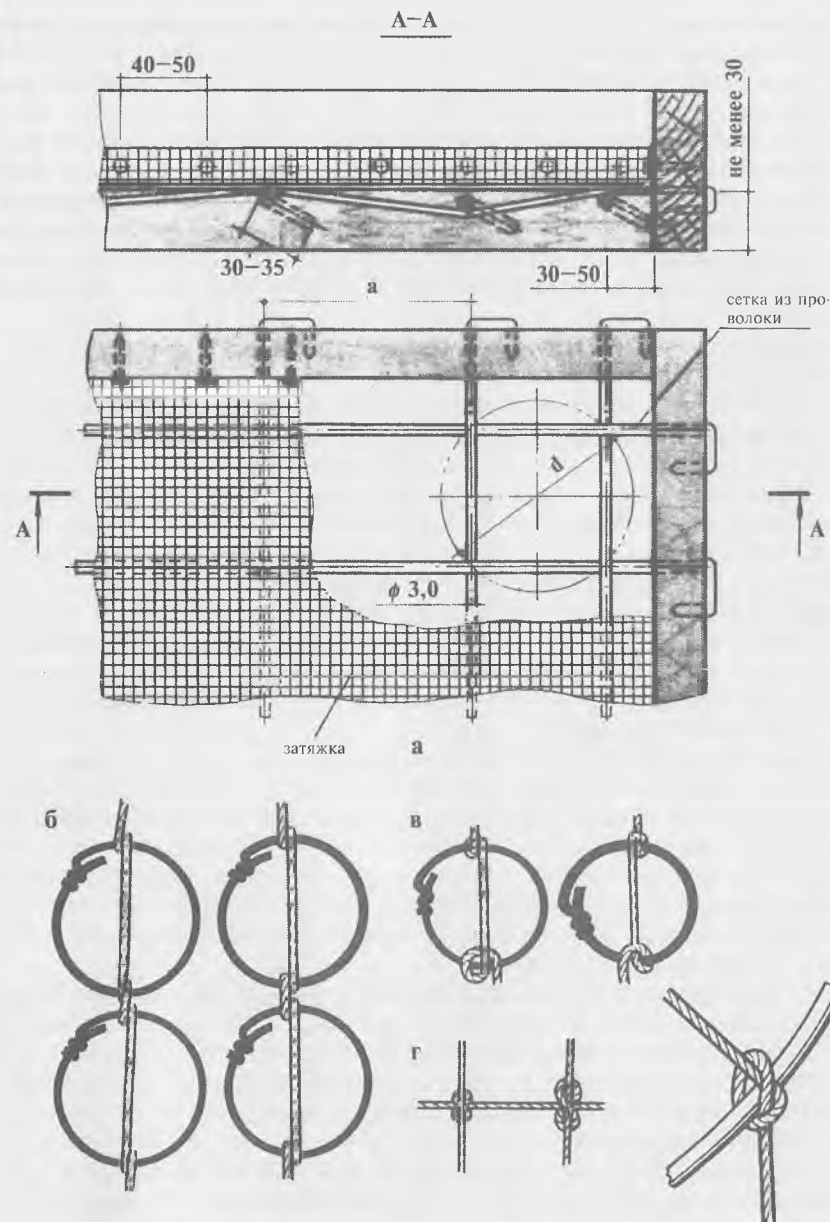


Рис. 229. Основание с проволоочной сеткой: под двухконусные пружины (а) и способы перевязки пружин шпагатом обметочным (б); одинарным (в); двойным (г) петельными узлами

После крепления пружин к средникам или металлической сетке перевязывают пружины шпагатом. Перевязкой пружин достигается их фиксация в нужном положении, распределение равномерной нагрузки между пружинами.

Мягкие элементы мебели на двухконусных пружинах могут быть с ходовым бортом и без него. Без ходового борта изготавливают изделия мебели, к которым не предъявляют высоких требований с точки зрения геометрии (прямолинейности и др.) борта. Как правило, изделия без ходового борта при эксплуатации накрывают постельными принадлежностями. К таким изделиям относятся, например, матрасы.

Пружины мягких элементов без ходового борта перевязывают в следующей последовательности.

Сначала проводят осадочную перевязку пружин в поперечных направлениях. Отрезок шпагата двойной длины обвивают на полтора оборота вокруг гвоздя, забитого в кромку коробки, и забивают гвоздь до отказа. Затем выполняют первую перевязку осадочного переплетения. Пружины перевязывают обметочным узлом за 4 и 3 витки крайних и 2 и 1 витки средних пружин, считая от верха (рис. 230, а). При перевязке пружины осаживают примерно на $\frac{1}{3}$ их первоначальной высоты. Крайние пружины по периметру мягкого элемента осаживают несколько больше, чем средние. Это объясняется необходимостью округления бортов мягкого элемента, и, кроме того, средняя часть мягкого элемента при эксплуатации прогибается больше, чем края.

Завязав шпагат вокруг гвоздя, забитого во вторую кромку коробки, забивают гвоздь до отказа. В таком же порядке выполняют все операции первой перевязки осадочного переплетения и проверяют установку пружин, выправляя их так, чтобы они стояли вертикально и ровными параллельными рядами. Затем обратным ходом шпагата выполняют вторую перевязку осадочного переплетения. При второй перевязке обметочные узлы вяжут на 2 и 1 крайних и первых витках средних пружин.

Осадочную перевязку пружин в продольных направлениях проводят так же, как и в поперечных направлениях. При первом проходе обметочные узлы вяжут за 4 и 3 витки крайних пружин и за первые витки остальных пружин продольного ряда. При втором проходе обметочные узлы вяжут на первых витках всего ряда.

После осадочной перевязки пружин проводят диагональное переплетение. Шпагат проводят поверх пружин в диагональных направлениях (рис. 230, б) и вяжут петельными узлами. Шпагат должен быть туго натянут, а узлы плотно завязаны. При правильной перевязке пружины не должны издавать стука и скрипа при эксплуатации.

Мягкие элементы с ходовым бортом применяют в изделиях мебели, к геометрии которых предъявляют повышенные требования.

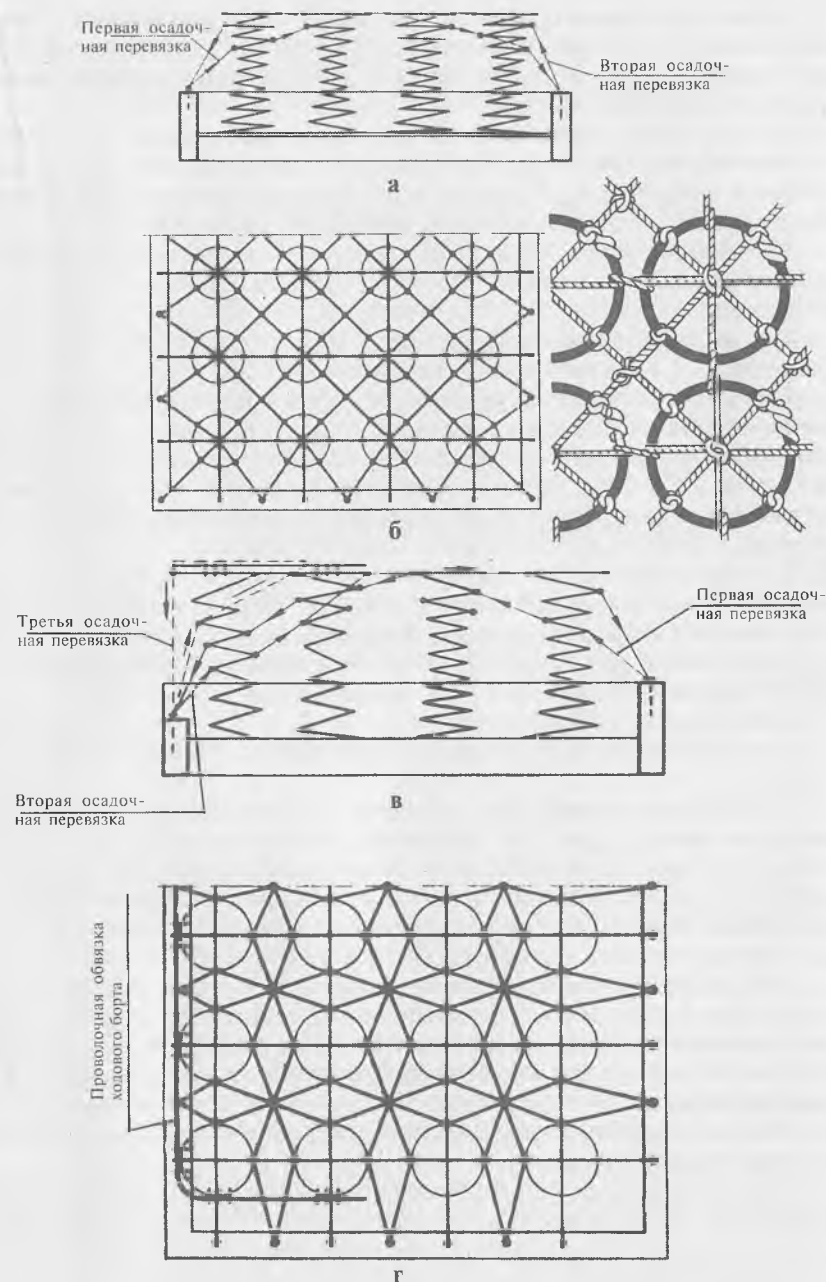


Рис. 230. Перевязки пружин мягких элементов:
а, б — без ходового борта; в, г — с ходовым бортом

К таким изделиям относятся, например, диваны-кровати. У изделий с ходовым бортом устанавливают проволоочную обвязку из проволоки диаметром 5–6 мм. Проволоочная обвязка может быть полного и неполного контура. Обвязка полного контура проходит по всему периметру мягкого элемента, а неполного контура — только по наружному краю верхних витков первого ряда пружин. Концы обвязки соединяют с боковыми пружинами второго ряда. Проволоочную обвязку привязывают к пружинам шпагатом.

Пружины мягких элементов с ходовым бортом перевязывают в такой последовательности (рис. 230, в). При первой осадочной перевязке пружин шпагат обметочным узлом захлестывают за 4 и 3 витки задней пружины, затем за 2 и 1 витки второй пружины, далее за 2 и 3 витки третьей пружины и, наконец, за 4 и 5 виток передней пружины, считая от верха. При второй осадочной перевязке пружин шпагатом захлестывают за 3 и 4 витки первой пружины, далее за 3 и 1 витки второй пружины, за 1 виток третьей пружины, за 1 и 2 витки четвертой пружины, считая от верха. Осадку пружин и их перевязку в продольных направлениях проводят так же, как у мягких элементов без ходового борта.

Для предотвращения отхода переднего ряда пружин и заваливания ходового борта передние пружины с проволоочной обвязкой притягивают шпагатом к верхней кромке коробки (показано пунктиром). Сначала проводят третью осадочную перевязку первого и второго рядов пружин за 4, 3 и первые витки.

После осадочной перевязки пружин их переплетают звездочкой (рис. 230, г). Шпагат проводят поверх пружин и вяжут петельными узлами.

Перевязанные пружины обивают. Последовательность обивки показана на рисунке 231. Пружины покрывают плотным мешочным полотном 9. Полотно натягивают и предварительно прибивают к коробке обойными гвоздями в подвернутые края. Узкое полотно сшивают. Полотно натягивают не слишком сильно.

Окончательно полотно натягивают и прибивают после пришивки его шпагатом 10 к проволоке ходового борта и шпагатом 7 к пружинам в трех местах кривыми иглами. Диаметр шпагата 2 мм. Затем начиная от середины полотна прибивают гвоздями 8 через каждые 40 мм попеременно в левом и правом направлениях. Полотно прибивают сначала с одной стороны, а затем, натягивая его, прибивают с других сторон. Натяжение должно быть равномерным по утку и основе ткани.

Настил 6 из ваты накладывают на покрытое тканью пружинное основание, причем формируют его сначала на бортах. Сформированный настил покрывают вторым покровным материалом 5 и приметывают его к полотну, покрывающему пружины, или временно прикрепляют гвоздями к коробке. После этого полотно прошивают сначала вдоль борта, на расстоянии 150 мм от края, намечая таким

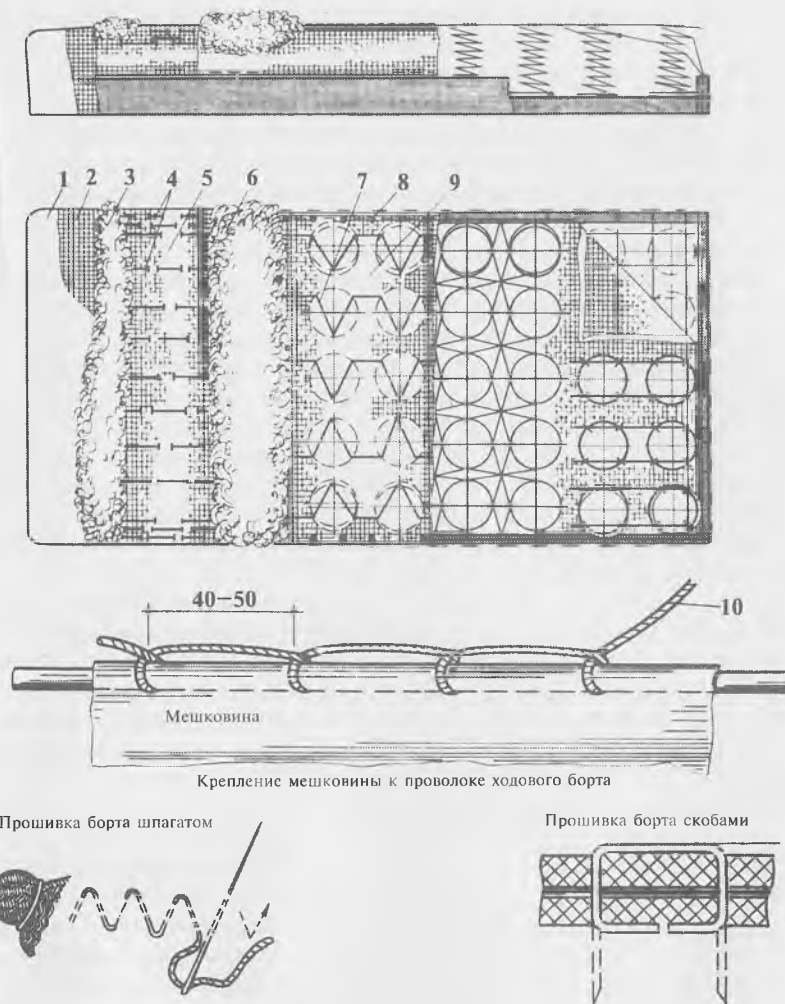


Рис. 231. Обивка мягкого элемента на цилиндрических пружинах, перевязанных шпагатом:

1 — облицовочная ткань; 2, 5 — покровный материал; 3, 6 — настил;
4, 7, 10 — шпагат; 8 — гвоздь; 9 — полотно

образом будущий борт, а затем посередине сиденья. Прошивают полотно двухконцевой иглой шпагатом 4 диаметром 2 мм стежками с шагом 200 мм.

При прошивке очень важно избежать перехвата швом колец пружин и шпагата, которым они перевязаны, так как это вызывает деформацию обивки и приводит к быстрому перетиранию шпагата.

После прошивки вытаскивают гвозди, которыми временно закрепляли полотно, и дополнительно подкладывают под ткань настилочный материал для формирования борта. При этом следует обратить внимание на то, чтобы готовый борт был несколько наклонен наружу (вверх), так как при закреплении покровного и облицовочного материалов он стягивается к середине (вниз). При формировании борта нельзя допускать слишком плотной набивки, так как это затрудняет простежку. При слабой набивке искажается форма борта.

Затем полотно натягивают и прибивают окончательно к верхним краям брусков коробки обойными гвоздями с шагом 40–50 мм. Углы тщательно заделывают, выравнивают и зашивают шпагатом.

Борт прошивают шпагатом или скобами прямым швом. Прошивку обычно начинают с углов, протаскивая шпагат снизу. Затем шпагат направляют попеременно с одной и другой стороны. Передний и боковые борты прошивают в три ряда. Третий (внутренний) ряд прошивают с захватом первых витков пружин. Первый (наружный) ряд у мягких элементов с ходовым бортом прошивают.

Кромки простеганных бортов должны быть ровными, тугими, без завалов и зависаний.

Для исправления неправильно сформированных бортов отдельные места дополнительно заполняют настилочным материалом, перемещая его от середины к подправляемому участку иголкой-шилом. После формирования борта настилают второй настилочный слой 3 для выравнивания мягкого элемента и придания ему дополнительной мягкости. В качестве настилочного материала используют вату или другие материалы растительного и животного происхождения.

Настилочный слой накладывают в основном на края, образуя незначительный наклон наружу (вверх). После этого накладывают покровный материал 2 (миткаль, бязь), который временно прикрепляют на углах и растягивают в стороны, разглаживая обивку ладонью. После выравнивания поверхности покровный материал туго натягивают и прикрепляют окончательно обойными гвоздями.

Покрывание мягких элементов облицовочной тканью — завершающая операция. Ткань должна обладать износоустойчивостью, стойкостью к истиранию, минимальной сминаемостью, легко поддаваться чистке. Раскраивают ее с учетом сохранения рисунка на всем изделии, т. е. на сиденье, спинке и подлокотниках.

Облицовочную ткань 1 (см. рис. 231) накладывают на мягкий элемент и временно закрепляют обойными булавками или гвоздями. Убедившись, что она правильно наложена и натянута, края облицовочной ткани подворачивают, образуя небольшую складку, и прибивают гвоздями к деревянному основанию. Из-за того что мягкие элементы в процессе эксплуатации дают усадку, облицовочную ткань сильно натягивают.

Затем скрытым швом облицовочную ткань в четырех углах зашивают нитками, подобранными под цвет.

Мягкие элементы с использованием цилиндрических пружин, перевязанных шпагатом, применяют при изготовлении стульев, кресел, для гостинных диванов.

Основанием цилиндрических пружин в таких изделиях являются, как правило, не провололочные сетки, а переплетенные льняные или хлопчатобумажные ленты.

Ленты крепят гвоздями к нижним краям царг, в которых отобраны четверти. Концы лент загибают, под гвозди подкладывают кожаные прокладки. Так как при эксплуатации ленты подвергаются растяжению, то при креплении их сильно натягивают с помощью ручных клещей, имеющих зубчатую насечку на захватах. Ширина захватов 80 мм. Для удержания материала в зажатом положении на концах ручек клещей имеется передвижное металлическое кольцо, которое удерживает ленту в зажатом состоянии.

Пружины к лентам пришивают шпагатом в четырех местах. К верхним кольцам пружин с трех или четырех сторон шпагатом привязывают провололочную обвязку. Последовательность осадочной перевязки пружин показана на рисунке 232, а–в. После осадочной перевязки пружины переплетают звездочкой. Дальнейший процесс обойных работ аналогичен описанному выше при ремонте мягких элементов мебели с ходовым бортом. После обивки мягкого элемента к царгам снизу прибивают гвоздями затяжку из ткани.

В обойных работах применяют специальный ручной инструмент и пневмопистолеты. Комплект ручного обойного инструмента (рис. 233)

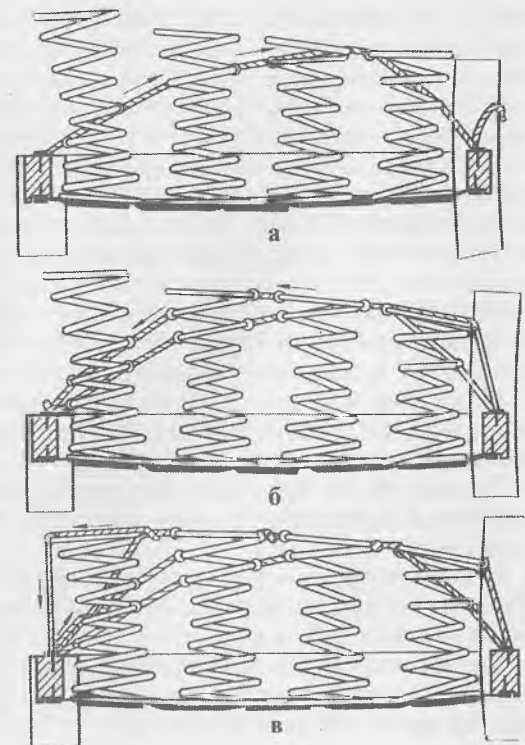


Рис. 232. Мягкая мебель на цилиндрических пружинах с основанием на лентах:

а–в — последовательность осадочной перевязки шпагатом

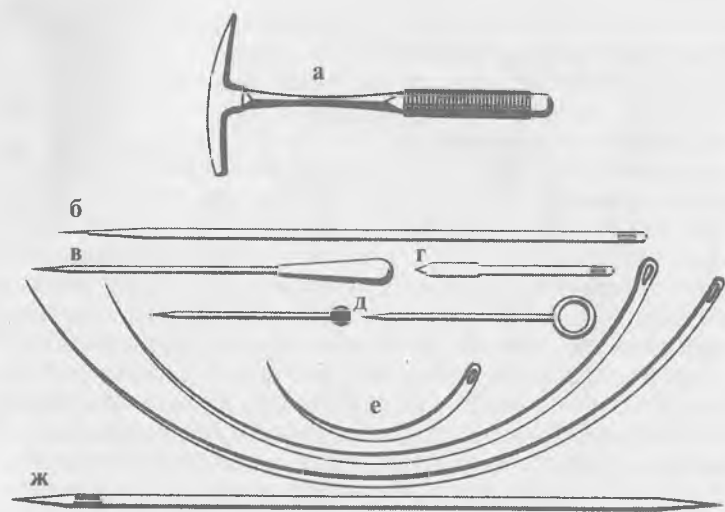


Рис. 233. Ручной обойный инструмент:
а — обойный молоток; б-ж — обойные иглы

состоит из обойного молотка и обойных игл. Обойный молоток (рис. 233, а) имеет головку длиной 120–150 мм, площадь поверхности, предназначенной для забивания гвоздей, примерно 150 мм². С другой стороны головка приспособлена для вытаскивания гвоздей. Рукоятка молотка деревянная.

Обойная прямая игла (рис. 233, б) служит для простежки и прошивки бортов. Длина игл 130 мм. Иглу-шило (рис. 233, в) применяют для прокалывания бортов при их прошивке и равномерного распределения настила при формировании бортов после их прошивки. Эти иглы в основном применяют при использовании настилочных материалов растительного и животного происхождения.

Иглы с режущим ножом (рис. 233, г) применяют как для прошивки, так и для резки тканей при ремонтных работах.

Иглы-булавки (рис. 233, д) имеют на одном конце кольцо или пластмассовую головку. Их используют для временного прикрепления тканей.

Кривые иглы (рис. 233, е) служат для пришивания тканей к пружинам, прошивки бортов, обшивки мягких элементов по периметру.

Обоюдоострые иглы (рис. 233, ж) с ушком на одном конце предназначены для прошивания насквозь мягкого элемента. Длина таких игл 300–400 мм.

Пневмопистолеты в обойных работах применяют для прошивки бортов, крепления пружинных блоков и тканей скобами. Скобозабивной пневмопистолет (рис. 234, а) представляет собой поршне-

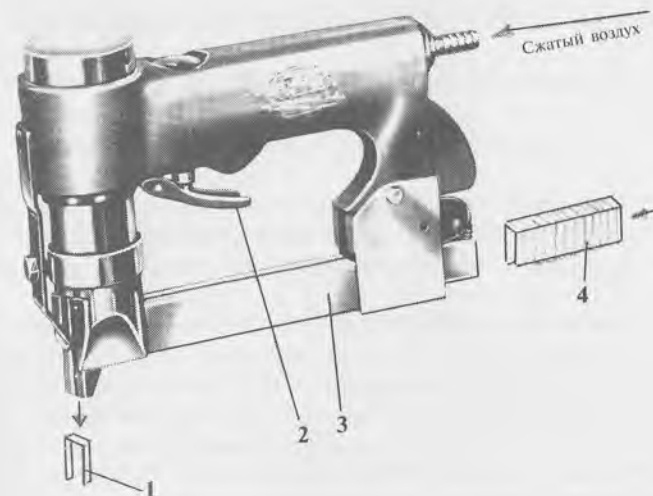


Рис. 234. Скобозабивной пневмопистолет:
1 — скоба; 2 — пусковой крючок; 3 — магазин; 4 — блок скоб

вую машину ударного действия, работающую под воздействием сжатого воздуха. Склеенные в блоки скобы 4 закладываются в магазин 4 и запираются крышкой магазина. Нажатием на пусковой крючок 2, скоба 4 ударником подается для прошивки борта, крепления тканей или пружинного блока. Давление воздуха в цилиндре пневмопистолета 0,5 МПа. Ход ударника — 60 мм. Размеры скоб для прошивки борта и крепления пружинного блока: ширина скобы 5 мм, длина ножки 18 мм, сечение ножки 1,3×0,7 мм. Размеры скоб для крепления тканей: ширина скобы 13 мм, длина ножки 6–14 мм, сечение ножки 1,0×0,7 мм.

К работе пневмопистолетами допускаются лица, прошедшие проверку на знание правил эксплуатации и техники безопасности.

Раздел VI. РЕМОНТ И РЕСТАВРАЦИЯ МЕБЕЛИ

ГЛАВА 15. РЕМОНТ И РЕСТАВРАЦИЯ МЕБЕЛИ

Виды ремонта и реставрации мебели

Под *ремонт мебели* понимают приведение пришедших в негодность изделий в годное состояние или исправление изъянов (дефектов) мебели. С согласия заказчика при ремонте возможны изменения конструкции и размеров изделий мебели.

Причинами непригодности мебели к эксплуатации и возникновения дефектов являются нарушение правил ее хранения, транспортирования и эксплуатации, длительные сроки эксплуатации, поражение древесины домовыми насекомыми-вредителями.

При хранении мебели в сырых помещениях, в помещениях с повышенной температурой и малой относительной влажностью воздуха и от установки мебели в непосредственной близости от отопительных и нагревательных приборов повреждаются отделочные покрытия, отслаивается шпон, изделия разбухают, расклеиваются шиповые соединения, растрескивается и коробится древесина.

Небрежное транспортирование и эксплуатация мебели могут привести к образованию вмятин, царапин, сколов, потертостей, изломов деталей.

При длительной эксплуатации стареют клеевые и отделочные материалы, что вызывает ослабление клеевых соединений, разрушение и изменение цвета лаковой пленки, износ (истирание) древесины в местах соприкосновения подвижных элементов.

Наконец, при длительной эксплуатации изделия мебели могут морально устареть и быть повреждены насекомыми-вредителями.

Под *реставрацией мебели* понимают восстановление в первоначальном виде изделий, пострадавших от времени, механических повреждений. Причиной реставрации может быть также порча изделий при ремонте. Вид ремонта и реставрации выбирают в зависимости от степени повреждения изделий.

При ремонте мебели по желанию заказчика иногда необходимо придать старому изделию современный вид. В изделиях корпусной мебели это достигается полной заменой или частичным обновлением старых фасадов. Можно, например, заменить щитовые двери на рамочные или стеклянные, снять двери и оборудовать ниши для радиоаппаратуры, установить или заменить на фасаде декоративные элементы. В изделиях мягкой мебели заменяют подлокотники, делают декоративную прошивку мягких элементов и т. д.

После ремонта качество изделия может быть выше первоначального, например при отделке изделия полиэфирным лаком вместо спиртового.

Реставрация изделия должна быть выполнена в соответствии с первоначальным видом и качеством изделия. Поэтому перед реставрацией необходимо прежде всего установить по чертежам, фотографиям или реставрируемому изделию его первоначальный вид. Если его установить нельзя, изделие подлежит не реставрации, а ремонту.

Техника выполнения ремонтных и реставрационных работ

Ремонт и реставрацию можно выполнять на месте эксплуатации изделий мебели, в специальных ремонтных и реставрационных мастерских или предприятиях с помощью стационарного оборудования. Технология устранения повреждений мебели различна для разных повреждений.

Отслаивание шпона может происходить по краям или в середине облицованной поверхности, с разрушением или без разрушения шпона. Отслаивание шпона без разрушения по краям облицованной поверхности устраняется легко. Слегка приподняв отслоенный шпон, вводят тонким слоем клей и дефектное место прессуют. Предварительно следует очистить поверхность от клея. При отслаивании шпона в середине облицованной поверхности нужно смочить теплой водой дефектное место, прорезать отслоенный шпон, ввести под шпон клей, наложить бумагу и запрессовать.

При отслаивании шпона с разрушением необходимо сначала приклеить шпон, затем в местах разрушения шпона вклеить вставки (заделки). Вставки (рис. 235) делают из шпона той же породы, что и наклеенный шпон, подбирая их по текстуре, цвету, тону. Заделку необходимо ставить так, чтобы швы соединений не были перпендикулярны направлению волокон. Сначала изготавливают заделку, затем накладывают ее на дефектное место и тонким острым ножом прорезают шпон по краям заделки. После удаления дефектного участка на его место вставляют заделку и

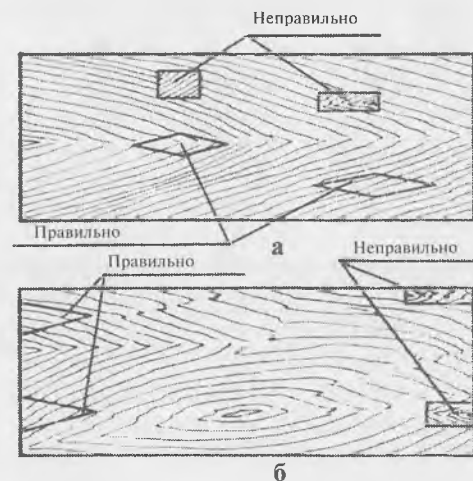


Рис. 235. Вставка заделок при устранении дефектов облицованных шпоном поверхностей:

а — в середине облицованной поверхности; б — по краям облицованной поверхности

притирают ее молотком или прессуют, предварительно нанося клей на основу и заделку.

Излом детали. Вопрос о замене или ремонте изломанной детали в каждом случае решается отдельно. При ремонте мебели в большинстве случаев сломанную деталь заменяют новой, при реставрации ее стараются сохранить.

Техника ремонта детали во многом определяется характером излома. При косом изломе, когда площадь излома значительна, сломанную деталь склеивают. Для этого на поверхность излома наносят клей и деталь прессуют. При изломе в торец, когда деталь склеить нельзя, ее сращивают вставками (рис. 236, а, б) или шкантом (рис. 236, в). Сломанный шип заменяют новым плоским (рис. 236, г) или круглым (рис. 236, д). Если при изломе часть детали разрушена и не подлежит ремонту и реставрации, деталь наращивают, склеивая старую 1 и новую 2 детали на «ус» (рис. 236, е).

Истирание деталей. Истиранию подвержены в основном нижние кромки боковых стенок ящиков, нижние кромки дверей и соприкасающиеся с ними горизонтальные стенки или рамки.

Этот дефект можно устранить только заменой детали или вклейкой вставки в месте истирания.

Разрушение клевого соединения. Разрушенное клеевое соединение очищают от клея и склеивают вновь. После очистки от клея шипового соединения характер сопряжения деталей обычно бывает нарушен, в результате чего шип с большим зазором входит в гнездо или проушину. В таких случаях толщину шипа увеличивают за счет одного-двух слоев марли. Для этого на шип наносят клей, затем шип оклеивают марлей, на марлю наносят клей и вставляют шип в

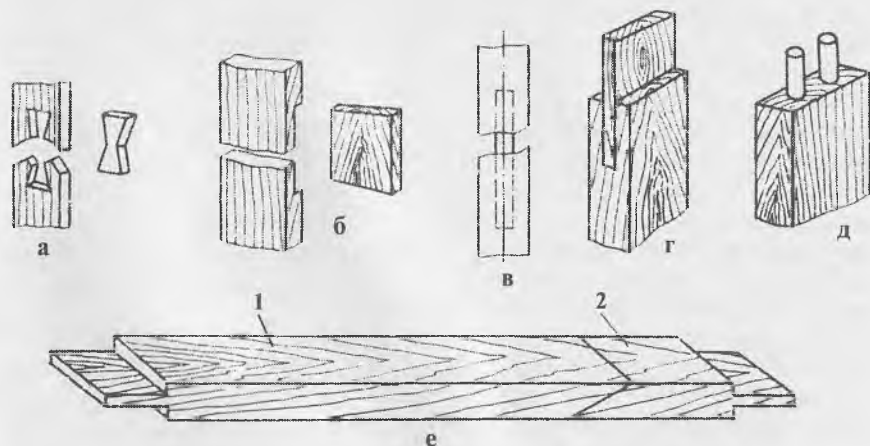


Рис. 236. Способы исправления сломанных деталей:

а, б — вставками; в — шкантом; г, д — заменой шипов; е — наращиванием детали по длине; 1 — старая деталь; 2 — новая деталь

Рис 237. Оклеивание шипа марлей при переклеивании шипового соединения

гнездо или проушину (рис. 237). При значительных зазорах в соединении вместо марли применяют шпон.

Растрескивание древесины. Образовавшиеся на внутренних необлицованных поверхностях неширокие трещины (шириной до 1 мм) зашпатлевают, подбирая шпатлевку под цвет древесины. Трещины шириной 1 мм и более заделывают, вклеивая вставки из шпона или массива древесины.

Трещины на лицевой облицованной поверхности под прозрачную отделку также зашпатлевают или заделывают вставками. Если нельзя подобрать шпатлевку или заделку под цвет шпона, поверхность следует облицовывать заново.

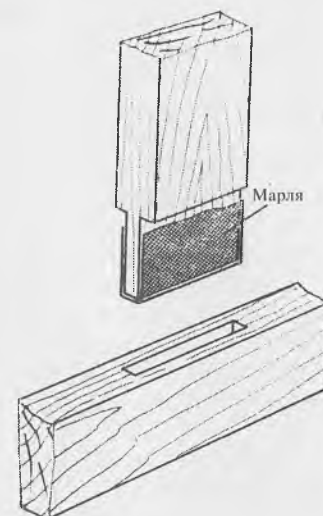
Покоробленность детали. Исправить покоробленность детали очень трудно, а при значительной покоробленности невозможно. Поэтому при ремонте мебели покоробленные детали, если покоробленность влияет на качество изделия, заменяют новыми.

При реставрации изделий принимают меры к частичному уменьшению покоробленности детали. Для этого в деталях, имеющих простую продольную покоробленность по пласти или поперечную покоробленность, делают с вогнутой стороны поперечные или продольные пропилы. Затем деталь выравнивают струбцинами и помещают в пропилы вставки из древесины на клею. После высыхания клея деталь строгуют.

Спиральное искривление деталей (крыловатость) исправить обычно не удастся, поэтому такие детали заменяют новыми.

Повреждение отделочного покрытия. Прежде чем приступить к ремонту или реставрации отделочного покрытия, необходимо правильно определить вид отделочного материала (лака), которым было выполнено покрытие, подобрать новый лак, режимы ремонта и реставрации покрытия.

В процессе ремонта и реставрации обычно исправляют шеллачные, нитроцеллюлозные, полиэфирные и полиуретановые покрытия. Принадлежность лаков к одной из этих групп покрытий определяют визуально, анализируя непосредственно лаковое покрытие или сравнивая покрытие с эталонными образцами. Визуальный метод требует высокой квалификации специалистов-отделочников и не исключает ошибочной оценки. Точные результаты могут дать только лабораторные анализы.



При подборе лака для ремонта отделочного покрытия, когда заказчик просит заменить один вид лака на другой, необходимо учитывать адгезионную совместимость лаков. Допустимой величиной адгезии лакокрасочных покрытий ремонтируемых изделий следует считать адгезию не ниже 2-го балла по ГОСТ 15140-78.

Покрытия шеллачным лаком шлифуют вручную шкуркой № 5, затем на поверхность кистью или тампоном наносят один-два слоя лака. Покрытие шеллачной политуры (столярное полирование), поврежденное незначительно, шлифуют и затем вновь полируют.

При значительном повреждении покрытия и при изменении его цвета лаковую пленку необходимо счистить или смыть. Счищают пленку циклей, смывают раствором нашатырного спирта с водой. Соотношение нашатырного спирта и воды подбирают путем пробных смывок. Пленку смывают тампоном. После удаления пленки поверхность шлифуют и полируют вновь.

Нитроцеллюлозные покрытия восстанавливают полировочными составами (291 и РМЕ) или нанесением нескольких слоев лака с последующим разравниванием. При необходимости удаляют первоначальное нитроцеллюлозное покрытие смывкой. Смывка представляет собой однородную прозрачную эмульсию сметанообразной консистенции, состоящую из активных органических растворителей (хлористый метилен и этиловый спирт) и загустителей. Наличие загустителей позволяет наносить смывку на вертикальные поверхности.

Смывку хранят в герметически закрывающейся посуде при комнатной температуре. Наносят ее на поверхность вручную. После растворения и разрушения отделочного покрытия его удаляют шпателем или циклей. После смывки поверхность сушат, шлифуют и обрабатывают.

На полиэфирных покрытиях в результате небрежного транспортирования и удара могут образоваться риски, царапины, трещины. При транспортировании и хранении мебели при низких температурах полиэфирная пленка трескается. Наконец, при попадании на древесину веществ, снижающих адгезию к ней лака, может произойти отслаивание лаковой пленки.

Повреждения полиэфирных покрытий устраняют на специализированных предприятиях, оснащенных оборудованием для отделки (лаконаливные машины, шлифовальные и полировальные станки). Риски и царапины на полиэфирных покрытиях устраняют шлифованием и последующим полированием покрытий.

Образовавшиеся на покрытии трещины расчищают острым стальным предметом (стамеска, нож), затем заливают трещину полиэфирным лаком. После высыхания лака покрытие шлифуют и полируют. Так же устраняют отслаивание лаковой пленки.

Исправлять поврежденные полиэфирные покрытия можно и на месте эксплуатации изделий мебели. Способы устранения анало-

гичны описанным выше. Однако в связи со значительной твердостью лаковой пленки полирование вручную требует много времени, поэтому возможно только для небольших поверхностей.

Полиэфирные покрытия могут быть удалены полностью. Вначале покрытия размягчают нанесением в два приема смывки с выдержкой после каждого нанесения по 30 мин. После размягчения покрытие снимают шпателем. Затем с поверхности уайт-спиритом удаляют остатки лака и смывки.

Повреждение крепежной фурнитуры. При ремонте изделия поврежденную крепежную фурнитуру заменяют новой аналогичной или другой конструкции. Фурнитура новой конструкции должна обеспечивать нормальное функционирование изделия.

При реставрации изделия мебели фурнитуру также реставрируют. При невозможности реставрировать изготавливают копии изделий фурнитуры.

Повреждение декора. Ремонт декора заключается в полном или частичном исправлении дефектов. Обычно декор исправляют столеры, ремонтирующие изделие мебели. К ремонтным работам относится чистка позолоты, латуни, серебра. Вытертую позолоту заменяют бронзовым покрытием. Более полно ремонтируют мозаику по дереву — выкрошенные вставки мозаики заменяют новыми.

При реставрации мебели декор должен быть восстановлен полностью. Реставрируют декор в реставрационных мастерских специалисты-реставраторы соответствующих специальностей: позолотчики, резчики по дереву, чеканщики и т. п.

Повреждение изделий насекомыми-вредителями. Изделия, пораженные насекомыми-вредителями, имеют на поверхности круглые и овальные отверстия размером 1,5—3 мм, являющиеся летными отверстиями насекомых. На наружных поверхностях изделий обычно бывает всего несколько летных отверстий, в то время как детали внутри могут быть разрушены полностью и превратиться в труху. Такие изделия ремонту не подлежат.

При незначительном повреждении целесообразно заменить поврежденную деталь новой. Если деталь заменить нельзя, в летные отверстия впрыскивают раствор нафталина в бензине или смесь керосина со скипидаром в соотношении 1:3. Затем летные отверстия замазывают замазкой, подбираемой под цвет древесины. Этот способ борьбы с насекомыми-вредителями может быть эффективным, если обработке подвергаются все летные отверстия не менее трех раз в течение двух недель.

Техника выполнения ремонтных и реставрационных работ столярных изделий аналогична технике изготовления мебельных изделий. Для ремонта и реставрации столярных изделий, эксплуатируемых в условиях наружного воздуха, необходимо применять смоляные водостойкие клеи.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Раздел I. Столярные работы	4
Глава 1. Структура технологического процесса изготовления столярно-мебельных изделий	4
Глава 2. Основы теории резания и качества обработки древесины	9
Глава 3. Обработка древесины ручным инструментом	31
Глава 4. Соединения	70
Глава 5. Обработка древесины на станках и электрофицированным инструментом	81
Глава 6. Гнутье заготовок из древесины	124
Глава 7. Склеивание	129
Глава 8. Облицовывание	157
Глава 9. Конструкции столярных изделий	188
Глава 10. Конструкции мебели	206
Раздел II. Изготовление шаблонов	278
Глава 11. Изготовление шаблонов	278
Раздел III. Сборка изделий из древесины	293
Глава 12. Сборка	293
Раздел IV. Отделка изделий из древесины	303
Глава 13. Отделка	303
Раздел V. Мягкие элементы мебели. Обойные работы	340
Глава 14. Изготовление мягких элементов мебели	340
Раздел VI. Ремонт и реставрация мебели	354
Глава 15. Ремонт и реставрация мебели	354