

Г. И. КЛЮЕВ

СПРАВОЧНИК МАСТЕРА СТОЛЯРНОГО И МЕБЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Допущено

*Министерством образования и науки Российской Федерации
в качестве справочника для образовательных учреждений,
реализующих программы начального профессионального образования*

3-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2010

УДК 674.2(075.32)

ББК 37.134я722

K521

Рецензенты:

заместитель генерального директора по мебели Государственного научного центра лесопромышленного комплекса *Г. К. Новак*;

ведущий технолог Государственного научного центра лесопромышленного комплекса *Т. П. Гребенникова*;

преподаватель художественных дисциплин лица № 303 г. Москвы

В. А. Масленников

Клюев Г. И.

K521 Справочник мастера столярного и мебельного производства : учеб. пособие для нач. проф. образования / Г. И. Клюев. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2010. — 368 с.

ISBN 978-5-7695-7364-4

Приведены характеристики древесины, материалов, изготовленных на ее основе, клеев, лакокрасочных отделочных материалов, облицовочных материалов, фурнитуры и стекла, разных вспомогательных материалов, применяемых в столярных и мебельных изделиях, а также инструментов и станков для их производства. Изложены основные положения и нормативы деревообработки ручными и электрифицированными инструментами, а также на деревообрабатывающих станках. Рассмотрены технологические процессы изготовления, сборки и отделки столярных и мебельных изделий, изготовления шаблонов и их использования, ремонта и реставрации мебели. Освещены требования к организации рабочего места столяра-мебельщика, обеспечения безопасности его труда и пожарной безопасности.

Для учащихся образовательных учреждений начального профессионального образования.

УДК 674.2(075.32)

ББК 37.134я722

Оригинал-макет данного издания является собственностью издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Клюев Г. И., 2006

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2006

ISBN 978-5-7695-7364-4

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2006

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый справочник предназначен для начинающих деревообработчиков. При составлении справочника по изготовлению столярных и мебельных изделий автор руководствовался, во-первых, общими задачами, стоящими перед отечественной мебельной промышленностью; во-вторых, необходимостью предоставления начинающим столярам-мебельщикам справочного материала, который может помочь им в освоении современных технологий и повышении качества изготовления продукции; в третьих, важностью ознакомления начинающих мастеров столярного и мебельного производств с деревообрабатывающей техникой.

Справочник включает сведения о сырье и материалах, станках и инструментах, изготовлении столярных и мебельных изделий, их отделке и др.

Все эти сведения, по замыслу автора, должны помочь молодым специалистам улучшить процессы деревообработки, внедрить новые прогрессивные материалы и современные технологии, а также ознакомить их с механизацией и автоматизацией трудоемких процессов в производстве столярных и мебельных изделий.

Справочник состоит из пяти разделов.

В разделе 1 рассматриваются материалы для изготовления столярных и мебельных изделий: древесина, материалы на основе древесины, клеи, лакокрасочные отделочные материалы, фурнитура, вспомогательные материалы.

В разделе 2 приводятся описание устройства деревообрабатывающих инструментов (ручного и электрифицированного) и станков и их основные характеристики.

В разделе 3 излагается технология изготовления столярных и мебельных изделий с предварительным рассмотрением структуры деревообрабатывающего производства.

В разделе 4 рассматриваются основные конструкции, изготовление и ремонт столярных и мебельных изделий, в том числе реставрация мебели.

В разделе 5 освещаются вопросы организации рабочего места, безопасности труда столяра-мебельщика, пожарной безопасности на деревообрабатывающих производствах.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТОЛЯРНЫХ И МЕБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

ГЛАВА 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСИНЫ

1.1. Части дерева и основные разрезы ствола

Следует различать дерево, растущее на корню, и древесину — материал, получаемый из срубленного и очищенного от ветвей и коры дерева.

У растущего дерева различают корни, ствол и крону (рис. 1.1).

Корни — часть дерева, проводящая воду с растворенными в ней минеральными веществами вверх по стволу, хранящая запасы питательных веществ и удерживающая дерево в вертикальном положении. Корни используют как второсортное топливо.

Ствол — основная наиболее ценная часть дерева, занимающая 50...85 % его объема.

По стволу растущего дерева происходит движение воды с питательными веществами от корней к кроне и обратно. Ствол служит хранилищем этих веществ и одновременно является опорой для кроны. Верхняя тонкая часть ствола называется вершиной, а нижняя толстая часть — комлем.

Крона — часть дерева, состоящая из ветвей с листьями или хвоей. Промышленное использование кроны невелико. Из листьев (или хвои) получают витаминную муку — ценный продукт, используемый в животноводстве, птицеводстве, а также в качестве лекарственного препарата, из ветвей — технологическую щепу для производства тарного картона и древесно-волоконистых плит.

В стволе дерева различают следующие его части: кору, камбий, заболонь, ядро и сердцевину (рис. 1.2).

Кора — часть ствола, покрывающая дерево сплошным кольцом и состоящая из внешнего пробкового слоя и внутреннего — луба, который проводит воду с органическими веществами, выработанными в листьях, вниз по стволу к корням.

Кора защищает дерево от вредных влияний внешней среды и механических повреждений. Кора составляет 6...15 % объема ствола. Кору используют для дубления кож, изготовления пробок, теплоизоляционных и строительных плит.

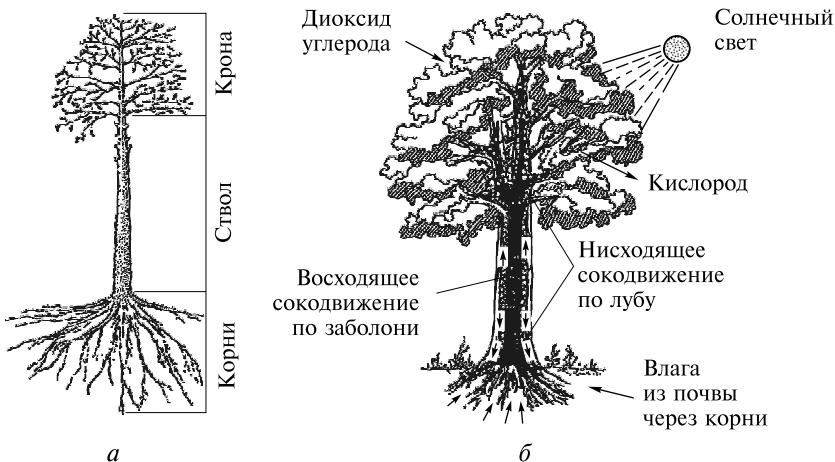


Рис. 1.1. Части растущего дерева:

a — состав дерева; *б* — схема сокодвижения в дереве

Камбий — тонкий, невидимый невооруженным глазом слой, находящийся между лубом и заболонью. Он состоит из живых клеток, которые на протяжении всего периода роста дерева откладывают новые клетки в сторону заболони и коры, благодаря чему дерево растет в высоту и толщину.

Заболонь — светлая, периферийная часть ствола, нарощая в последние годы жизни дерева. Молодые деревья всех пород не имеют ядра и состоят только из заболони. Лишь с течением времени образуется ядро за счет перехода заболонной древесины в ядровую.

Ядро — темноокрашенная часть ствола, образуемая за счет отмирания живых клеток древесины, закупорки водопроводящих путей, отложения смолы, дубильных и красящих веществ, в результате чего изменяется цвет древесины, и она становится плотнее и прочнее, чем заболонь.

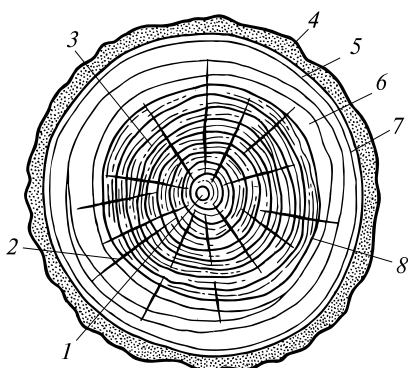
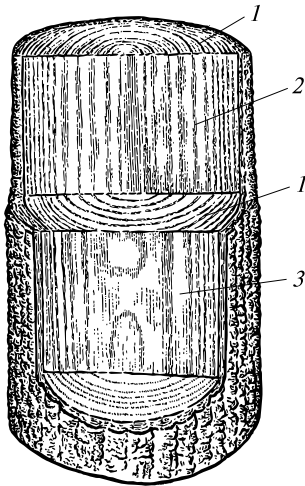


Рис. 1.2. Части дерева на поперечном разрезе ствола:

1 — сердцевина; 2 — сердцевинные лучи; 3 — ядро; 4 — кора; 5 — луб; 6 — заболонь; 7 — камбий; 8 — годовые слои

Рис. 1.3. Основные разрезы ствола:

1 — поперечный; 2 — радиальный; 3 — тангентальный



Породы, имеющие ядро, называют ядровыми (сосна, лиственница, кедр, дуб, ясень, ильм, тополь). Породы, у которых нет отличия по цвету между центральной и периферийной частью ствола, называются заболонными (безъядровыми). К заболонным породам относятся лиственные породы: береза, клен, граб, самшит и др.

Сердцевина — центральная часть ствола, содержащая в основном запасные тонкостенные клетки. Сердцевина имеет рыхлое строение и быстро загнивает. Диаметр сердцевины у хвойных пород в среднем 2...3 см, а у лиственных 8...10 см ($\frac{1}{10}$ диаметра ствола).

К основным разрезам ствола относятся: поперечный, радиальный и тангентальный (рис. 1.3).

Поперечный разрез — разрез, проходящий перпендикулярно оси ствола.

Радиальный разрез — продольный разрез, проходящий через сердцевину ствола по радиусу или диаметру.

Тангентальный разрез — разрез, проходящий вдоль ствола вне центра, т. е. по хорде окружности.

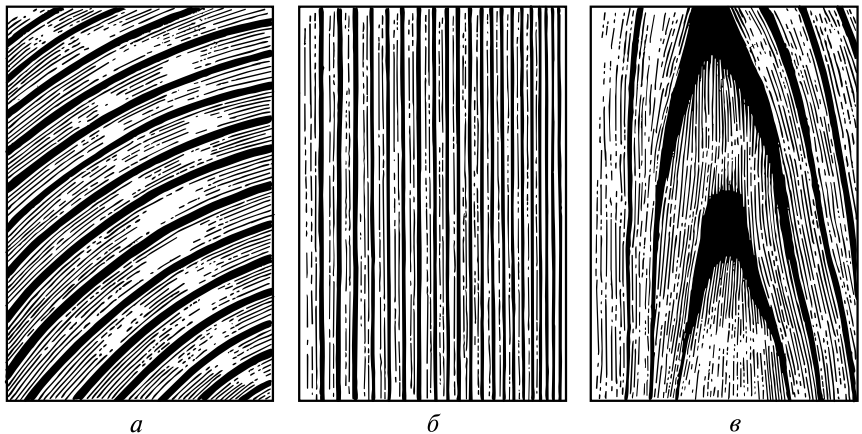


Рис. 1.4. Виды годичных слоев на основных разрезах ствола:

а — поперечном; б — радиальном; в — тангентальном

Годовые слои на трех основных разрезах ствола имеют различный вид. На поперечном разрезе они расположены вокруг сердцевины в виде концентрических колец. На радиальном разрезе годовые слои видны в виде параллельных полос, а на тангентальном разрезе — в виде пламевидных лучей (рис. 1.4). По числу годовичных слоев на торце ствола определяют возраст дерева.

1.2. Древесные породы, применяемые в деревообработке

Деревья хвойных пород. Деревья хвойных пород на территории России занимают 85 % общего эксплуатационного запаса леса. Наиболее распространенными являются сосна, ель, лиственница, пихта, кедр.

Древесина сосны — прямослойная, достаточно прочная, умеренно легкая, смолистая. Цвет ядровой древесины светло-коричневый, часто с красноватым оттенком, на открытом воздухе тускнеет и переходит в серый цвет разных оттенков. Легко поддается искусственной и естественной сушке, мало усыхает, хорошо сохраняет форму в готовых изделиях. Легко обрабатывается, склеивается и облицовывается. Пиломатериалы из сосны применяются во многих отраслях промышленности: в жилищном, железнодорожном и сельскохозяйственном строительстве, используются в мосто-, судо-, вагоно- и автостроении, сельскохозяйственном машиностроении и самолетостроении, в мебельном производстве. Особенно большим спросом у строителей пользуется ангарская сосна.

Древесина ели — полноценный заменитель сосны, хотя по качеству древесины имеет более низкие показатели (по прочности изделий и наличию сучков). К достоинствам еловых пиломатериалов относятся: отсутствие запаха, меньшая склонность древесины к засинению, одинаковый цвет (почти белый) заболонной и ядровой древесины, малая смолистость, высокая способность резонировать. Ель в большинстве случаев используется наряду с сосной. Кроме того, ее применяют для изготовления музыкальных инструментов. В лесном экспорте ель и сосна занимают важное место.

Древесина лиственницы применяется реже, чем древесина сосны и ели, она малосучковата, в значительной части пиломатериалов не имеет даже мелких сучков, прямослойная, тяжелее сосны, обладает более высоким сопротивлением ударным нагрузкам, довольно хорошо колется. На территории России произрастает 14 видов лиственницы, из которых наибольшее хозяйственное значение имеют даурская и сибирская. Обрабатывается труднее, чем сосна; смолистая, сушится при мягких режимах. Лиственница обладает высокой стойкостью к гниению. Применяют в мебельном производстве, так как она имеет красивую текстуру. Изделия из листвен-

ницы можно отделывать прозрачными лаками. Древесину лиственницы используют также в гидротехнических сооружениях, в целлюлозно-бумажном и гидролизном производствах.

Древесина пихты имеет почти белый цвет, похожа на еловую древесину, мягкая, легче древесины сосны, несмолистая, хорошо сушится и обрабатывается, применяется как заменитель древесины сосны и ели, однако она имеет более низкие показатели механических свойств по сравнению с древесиной обыкновенной ели. Пихту используют вместо ели, хотя прочность ее на 20 % меньше прочности ели. Пихта имеет несколько видов: сибирская, маньчжурская и кавказская. Древесина кавказской пихты используется при изготовлении музыкальных инструментов.

Древесина кедра имеет розовато-белый цвет в заболони и бурый в ядровой части, характеризуется стойкостью к гниению, по прочности близка к древесине ели и пихты, легко и гладко режется в разных направлениях.

Различают два вида кедра: сибирский и корейский. По стойкости к гниению древесина кедра превосходит древесину сибирской ели и пихты. Древесина кедра применяется в столярно-мебельном производстве, при изготовлении карандашей и др.

Макроскопические признаки древесины основных хвойных пород приведены в табл. 1.1.

К хвойным породам также относятся тис и можжевельник.

Древесина тиса имеет красивый внешний вид, поэтому особо ценится в мебельном производстве, используется для внутренней отделки помещений, изготовления токарных и резных изделий, мелких художественных поделок.

Древесина можжевельника имеет ограниченное применение из-за небольшого размера ствола, ее используют для изготовления мелких токарных и резных изделий, а также музыкальных инструментов (рожков).

Древесина лиственных пород. Разнообразие свойств, богатство текстуры и высокие механические характеристики делают древесину лиственных пород незаменимой в целом ряде производств, особенно в мебельной промышленности.

По строению древесины лиственные породы подразделяются на кольцесосудистые и рассеянно-сосудистые, а также на две группы: ядровые и безъядровые. У кольцесосудистых лиственных пород в ранней зоне годовичных слоев расположены крупные сосуды, которые на поперечном разрезе образуют сплошное кольцо отверстий, хорошо различаемое невооруженным глазом. При этом четко просматриваются границы годовичных колец. У рассеянно-сосудистых пород годовичные слои трудно различимы, так как мелкие сосуды у них расположены по всей ширине годовичных слоев.

К наиболее распространенным кольцесосудистым лиственным породам древесины относят дуб, ясень, вяз, ильм и карагач.

Таблица 1.1

Показатель	Породы дерева				Пихта
	Сосна	Лиственница	Кедр	Ель	
Ядро	От розоватого до буровато-красноватого	Красновато-бурое	От светло-розового до желтовато-красного	Породы безъядровые спелододревесные	
Заболонь	Желтовато-белая разной ширины (от 20 до 80 годичных слоев)	Буровато-белая, узкая (до 20 годичных слоев)	Желтовато-белая, широкая (до 40 годичных слоев)	—	—
Цвет ранней древесины	Красноватый или желтоватый	Бурый отгенок	Розоватый отгенок	Белый со слабым желтоватым оттенком	Белый со слабым желтоватым или буроватым оттенком
Сердцевинные лучи	Не видны				
Годичные слои	Различаются на всех разрезах				
Цвет поздней древесины	Красновато-бурый, резко отличается от ранней древесины	Темно-бурый, резко отличается от ранней древесины светлого-бурого цвета	Желтовато-розовый	Светло-бурый	Белый

Показатель	Породы дерева				
	Сосна	Лиственница	Кедр	Ель	Пихта
Смоляные ходы	Многочисленные диаметром 0,06...0,13 мм, через луну хорошо видны на всех разрезах	Мелкие немногочисленные	Многочисленные, самые крупные по сравнению с другими породами	Немногочисленные, хорошо различимые через луну	Нет
Запах	Резкий скипидарный	Скипидарный	Характерный для кедровых орехов	Слабый скипидарный	Довольно сильный приятный запах имеет кора. Древесина запаха не имеет
Кора	Внизу толстая с трещинами, темно-бурая, сверху тонкая, гладкая, золотистая	Толстая, буроржавого цвета с большим количеством трещин	Бурая, в трещинах, довольно толстая	Бурая, в трещинах, довольно тонкая	Тонкая, гладкая, серого цвета

Древесина дуба отличается твердостью, высокой прочностью, стойкостью к гниению. Она малосучковата и довольно прямослойна. Имеет красивую текстуру (особенно при радиальной распиловке). Широко применяется в столярном и мебельном производствах в массиве, особенно в виде строганого шпона. Хорошо поддается окраске, отделке лаками и мастиками. Древесина имеет светло-коричневый цвет разных оттенков. Древесина дуба тяжелая, но хорошо обрабатывается, гнется, полируется, используется в столярно-мебельном производстве для изготовления качественной мебели, паркета, окон и дверей, бочек, а также применяется в вагоно- и судостроении. Особенно ценится мореный дуб (дуб, пролежавший длительное время в воде).

Древесина ясеня отличается высокой прочностью и вязкостью, малой склонностью к растрескиванию и красивой текстурой. Применяется наравне с древесиной дуба. Высокая ударная вязкость, способность к гнущю обуславливает ее применение для производства спортивного инвентаря, а также в судо-, вагоно-, авиа- и автостроении. Строганный шпон из ясеня применяется для изготовления высококачественной мебели.

Древесина вяза характеризуется тяжестью, прочностью, вязкостью, хорошо поддается гнущю. Ее применяют в вагоностроении, машиностроении и столярно-мебельном производстве.

Древесина ильма из-за красивой текстуры ценится в мебельном и фанерном производстве.

Древесина карагача похожа на древесину ильма, поэтому применяется в тех же производствах.

Макроскопические признаки древесины основных кольцесосудистых лиственных пород приведены в табл. 1.2.

К рассеянно-сосудистым лиственным породам относятся бук, граб, клен, береза, орех, груша, платан, самшит, липа, ольха, осина.

Древесина бука по прочности близка к дубу, но более хрупкая, отличается малой стойкостью к гниению, после пропаривания хорошо гнется, имеет в радиальном разрезе привлекательный вид. Применяется для производства строганого шпона, паркета, в мебельной и музыкальной промышленности. Из бука готовят детали для машиностроения, его применяют для изготовления чертежного инструмента и спортивного инвентаря. Бук хорошо обрабатывается, пропитывается и отделяется прозрачными лаками.

Древесина граба — тяжелая и твердая, отличается хорошей сопротивляемостью к истиранию, при высыхании коробится и растрескивается. Применяется в машиностроении, при изготовлении столярных токарных изделий и столярных инструментов, а также различных поделок по дереву.

Древесина клена — плотная, твердая, тяжелая и прочная, применяется в мебельном производстве и производстве музыкальных

Таблица 1.2

Показатель	Породы дерева				Карагач
	Дуб	Ясень	Ильм	Вяз	
Кора	В верхней части ствола зеркальная, гладкая, а в нижней части темно-серая, грубая, с широкими трещинами	Темно-серого цвета с продольными трещинами	Бороздчатая	Светло-серая, отслаивающаяся	С глубокими трещинами
Годичные слои	Хорошо видны на поперечном разрезе благодаря резкой разнице между ранней и поздней древесинной				
Сосуды	Мелкие, расположены радиальными рядами в поздней части годовых слоев	Крупные в годичных слоях	Мелкие, образуют непрерывные волнистые линии в поздней части годовых слоев		Мелкие, образуют прерывистые волнистые линии
Сердцевинные лучи	Широкие, хорошо видны на всех разрезах	Узкие, на поперечном разрезе с трудом различимы или совсем не видны; на ра-	На радиальном разрезе четко выделяются в виде блестящих черточек	На радиальном разрезе мало заметны и отличаются только по блеску	На радиальном разрезе хорошо видны из-за темной окраски

Цвет древесины	Ядро желтовато-коричневое или темновато-бурое; заболонь узкая, светло-желтая, четко отличается от ядра	Ядро светло-бурое; заболонь широкая, желтовато-белая, постепенно переходящая в ядро	Ядро темно-бурое; заболонь узкая, буровато-серая, хорошо отличается от ядра	Ядро светло-бурое; заболонь широкая, желтовато-белая, постепенно переходящая в ядро	Ядро красновато-бурое; заболонь узкая, желтовато-белая, хорошо отличается от ядра
----------------	--	---	---	---	---

Показатель	Породы				
	Бук	Граб	Клен обыкно- венный	Береза	Орех
Группа	Безъядровая, спелодревесная	Безъядровые, заболонные			Ядровая
Годичные слои	Различаются ясно	Хорошо различаются на поперечном разрезе, извилистые	Различаются ясно	Различаются плохо	Ясно видны, волнистые
Сосуды	Мелкие, незаметные				Крупные, одиночные, видимые
Сердцевинные лучи	Широкие, видимые на всех разрезах	Узкие, незаметные; ложноширокие, заметны на поперечном разрезе	Видны на всех разрезах, многочисленные	Узкие, различаются только на радиальном разрезе	
Цвет древесины	Красновато-белый	Серовато-белый	Белый с желтым или красноватым оттенком	Белый с красноватым или желтоватым оттенком	Серовато-коричневый

инструментов, а также в машиностроении. Из клена изготавливают колодки рубанков, сапожные колодки и спортивный инвентарь.

Древесина березы отличается высокой прочностью, особенно при ударных нагрузках. Имеет среднюю объемную массу и твердость. Карельская береза — отличный поделочный материал для изго-

Таблица 1.3

дерева					
Груша	Платан	Самшит	Липа	Ольха	Осина
Безъядровая, спелодревесная	Ядровая	Безъядровые			
Различаются плохо	Различаются ясно только на поперечном разрезе	Различаются плохо, волнистые	Различаются плохо	Различаются нечетко	Различаются плохо
Мелкие, незаметные					
	Крупные, широкие, видимые на всех разрезах	Не видны, узкие	Узкие, видны на радиальном и поперечном разрезах	Узкие, незаметные; ложноширокие, заметны на всех разрезах	Не видны, очень узкие
Красновато-бурый, розоватый	Красновато-бурый	Желтоватый, иногда с серым оттенком	Белый с легким розоватым оттенком	Белый, на воздухе быстро краснеет, становится красновато-бурым	Белый, с течением времени приобретает красноватый или зеленоватый оттенок

товления мебели из массива древесины, так как она имеет красивую узорчатую текстуру с коричневыми прожилками. Береза, не пропитанная специальными составами, обладает малой стойкостью к гниению при переменной влажности. Хорошо обрабатывается и гнется. Обладает большим сопротивлением к раскалыванию.