

Г. И. КЛЮЕВ

ПЛОТНИК (базовый уровень)

Рекомендовано
Федеральным государственным учреждением
«Федеральный институт развития образования»
в качестве учебного пособия
для использования в учебном процессе
образовательных учреждений, реализующих
программы профессиональной подготовки



Москва
Издательский центр «Академия»
2009

УДК 674.1(075.9)
ББК 38.635я75
К521

Серия «Непрерывное профессиональное образование»

Рецензенты:
преподаватель Государственного предприятия «Учебный комбинат
на Яблочкова» *Н.А.Зарубова*;
зам. директора по научно-методической работе ГОУ СПО
Строительный колледж № 30 *Н.Б.Карелина*

Клюев Г. И.

К521 Плотник (базовый уровень) : учеб. пособие / Г. И. Клюев. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. — 64 с.

ISBN 978-5-7695-5317-2

В учебном пособии предлагается применение компетентностного подхода к подготовке плотников. Даны сведения об основных материалах; ручной и механической обработке древесины; устройстве дощатых полов, перегородок, кровли; изготовлении опалубки, ее установке и разборке, а также антисептировании деревянных конструкций.

Для подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Плотник (базовый уровень)». Может быть использовано в учреждениях начального профессионального образования.

УДК 674.1(075.9)
ББК 38.635я75

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

© Клюев Г. И., 2009
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2009
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2009

ISBN 978-5-7695-5317-2

К читателю

Изучив данное пособие, вы будете **знать**:

- основные древесные материалы, применяемые в производстве плотничных работ;
- приемы ручной и механизированной обработки древесины;
- устройство и технологию настилки деревянных (дощатых) полов и установки перегородок;
- устройство и виды обрешетки под различные виды кровли;
- виды опалубки, ее изготовление, приемы сборки, установки и разборки;
- способы антисептирования деревянных конструкций;
- виды клееных деревянных конструкций и полимерных изделий.

Изучив данное пособие, вы будете **уметь**:

- обрабатывать древесные материалы ручными и механизированными инструментами;
- настилать дощатые полы, устанавливать плинтусы, галтели и порожки;
- устанавливать деревянные перегородки по месту и крепить их к полу и стенам;
- набивать обрешетку на стропила или фермы под различные виды кровли;
- изготавливать и устанавливать опалубку под ленточные фундаменты, цоколь и отдельные опоры;
- производить сборку, установку и разборку деревянной опалубки;
- антисептировать деревянные конструкции.

Древесные породы, применяемые в плотничных работах

Хвойные породы. Хвойные породы на территории России занимают господствующее положение, на их долю приходится 85 % общего эксплуатационного запаса леса. Наиболее распространенными являются сосна, ель, лиственница, пихта, кедр.

Сосна. Древесина обыкновенной 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 широко применяются во многих отраслях промышленности, в жилищном, железнодорожном и сельскохозяйственном строительстве, используются в мосто-, судо-, вагоно-, автостроении, сельскохозяйственном машиностроении и самолетостроении, в мебельном производстве. Особенно большим спросом у строителей пользуется ангарская сосна.

Ель. Пилопродукция из обыкновенной ели по объемам производства и переработки занимает второе место после сосны. По качеству древесины ель имеет более низкие показатели (по прочности изделий и наличию сучков), однако является полноценным заменителем сосны. Достоинство еловых пиломатериалов: отсутствие запаха, меньшая склонность древесины к засинению, одинаковый цвет (почти белый) заболонной и ядровой древесины, малая смолистость, высокая способность резонировать. В большинстве случаев применяется наряду с сосной. Кроме того, ель используют для изготовления музыкальных инструментов. В лесном экспорте ель и сосна занимают важное место.

Лиственница. По запасам древесины лиственница занимает первое место, произрастает в основном за Уралом и применяется реже, чем сосна и ель. Изделия из лиственницы очень прочные, хорошо, без загнивания, служат в условиях переменной влажности. Древесина малосучковатая, 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 лиственни-

цы, из которых наибольшее хозяйственное значение имеют даурская и сибирская лиственницы. Обрабатывается труднее, чем сосна, смолистая, сушится при мягких режимах. Лиственница обладает высокой стойкостью против гниения. Применяют лиственницу в мебельном производстве, так как она имеет красивую текстуру. Изделия из лиственницы можно отделывать прозрачными лаками. Древесину лиственницы используют также и в гидротехнических сооружениях, в целлюлозно-бумажном и гидролизном производстве.

Пихта. Древесина почти белая, похожа на еловую, мягкая, легче сосны, несмолистая. Хорошо сушится и обрабатывается. Применяется как заменитель сосны и ели. Существует несколько видов пихты: сибирская, маньчжурская и кавказская. Древесина сибирской пихты имеет более низкие показатели механических свойств по сравнению с древесиной обыкновенной ели. Древесину пихты используют вместо ели, но при этом надо иметь в виду, что прочность пихты на 20 % меньше прочности ели. Древесина кавказской пихты, имеющая хорошие резонансные свойства, применяется в музыкальной промышленности.

Кедр. Древесина розовато-белая в заболони и бурая в ядровой части. Стойкая против гниения. По прочности близка к ели и пихте. Древесина легко и гладко режется в разных направлениях. Различают два вида кедра: сибирский и корейский. По стойкости против гниения древесина кедра превосходит сибирскую ель и пихту. Древесина кедра применяется в столярно-мебельном производстве, изготовлении карандашей и др.

К хвойным породам также относятся тис и можжевельник.

Лиственные породы. Лиственных лесов в России меньше, чем хвойных, они занимают примерно 1/5 площади всех лесов. Лиственные породы имеют меньшее хозяйственное значение ввиду их малых запасов и большой склонности к загниванию в атмосферных условиях. Однако разнообразие свойств, богатство текстуры и высокие механические характеристики делают их незаменимыми в целом ряде производств, особенно в мебельной промышленности.

Все лиственные породы по строению древесины подразделяются на кольцесосудистые и рассеянно-сосудистые. У кольцесосудистых лиственных пород сосуды расположены в ранней зоне годовых слоев, поэтому на поперечном разрезе эти сосуды образуют сплошное кольцо отверстий, хорошо различаемое невооруженным глазом. При этом четко просматриваются границы годовых колец. У рассеянно-сосудистых пород годовичные слои трудно различимы, так как мелкие сосуды у них расположены по всей ширине годовых слоев.

К наиболее распространенным кольцесосудистым лиственным породам относятся: дуб, ясень, вяз, ильм и карагач.

Дуб. Древесина твердая, отличается высокой прочностью, стойкостью против гниения, малосучковатая, довольно прямослойная. Имеет красивую

текстуру (особенно при радиальной распиловке). Широко применяется в столярно-мебельном производстве в массиве и особенно в виде строганого шпона. Хорошо поддается окраске, отделке лаками и мастиками. Цвет древесины светло-коричневый разных оттенков. Древесина тяжелая, но хорошо обрабатывается, гнется, полируется. Древесина дуба используется в столярно-мебельном производстве для изготовления качественной мебели, в производстве паркета, изготовлении окон и дверей, бочек, а также применяется в вагоно- и судостроении. Особенно ценится мореный дуб (пролежавший длительное время в воде).

Ясень. Произрастает на Дальнем Востоке и в южной полосе европейской части России. Насчитывается 12 видов обыкновенного ясеня. Древесина отличается высокой прочностью и вязкостью, малой склонностью к растрескиванию и красивой текстурой. Применяется наравне с древесиной дуба. Высокая ударная вязкость, способность к гнущу обуславливают применение ясеня для производства спортивного инвентаря, а также в судо-, вагоно-, авиа- и автостроении для изготовления лестничных перил, рукояток инструментов и др. Строганный шпон из ясеня применяется для изготовления высококачественной мебели.

Вяз. Вяз обыкновенный произрастает на европейской территории России. Древесина его тяжелая, прочная, вязкая и хорошо поддается гнущу. Применяют ее в вагоностроении, машиностроении и столярно-мебельном производстве.

К рассеянно-сосудистым лиственным породам относятся: бук, граб, клен, береза, липа, ольха, осина.

Бук. Бук произрастает на юге России. Древесина бука по прочности близка к древесине дуба, но более хрупка, малостойкая против гниения, в пропаренном состоянии хорошо гнется, имеет в радиальном разрезе привлекательный вид. Применяется для производства строганого шпона, паркета, в мебельной и музыкальной промышленности. Из древесины бука изготавливают детали для машиностроения, ее применяют для изготовления чертежного инструмента и спортивного инвентаря. Бук хорошо обрабатывается, пропитывается и отделывается прозрачными лаками.

Граб. Произрастает на Украине, в Белоруссии, Крыму и на Кавказе. Древесина граба тяжелая, твердая, хорошо сопротивляется истиранию, при высушении коробится и растрескивается. Применяется в машиностроении, изготовлении столярных и токарных изделий и столярных инструментов.

Клен. Клен произрастает на Кавказе, в Крыму и Украине, а также в средней полосе европейской части России. Существует 25 видов клена. Наиболее распространены клен остролистный, клен полевой, белый (явор). Древесина клена плотная, твердая, тяжелая и прочная. Применяют ее в мебельном производстве, музыкальной промышленности и машиностроении (детали текстильных машин). Из древесины клена изготавливают колодки рубанков, сапожные колодки и спортивный инвентарь.

Береза. Береза — заболонная порода. Отличается высокой прочностью, особенно при ударных нагрузках. Имеет среднюю объемную массу и твердость. Растет в Карелии и в средней полосе России. Карельская береза — отличный поделочный материал для изготовления мебели из массива древесины, так как она имеет красивую узорчатую текстуру с коричневыми прожилками. На березах иногда встречаются особые наросты — капы (не путать с чагой). Не пропитанная специальными составами древесина березы малостойкая против гниения при переменной влажности. Хорошо обрабатывается и гнется. Обладает большим сопротивлением раскалыванию. Применяется для производства лыж, лущеного шпона, паркета, клееной фанеры, для изготовления топорищ и ручек столярных инструментов, ружейных лож. Береза незаменима в поделочных токарных работах и при изготовлении светлой мебели из массива. Легко поддается имитации под ценные породы, хорошо окрашивается, пропитывается и полируется.

Липа. Растет липа в средней и южной полосе России, в Крыму и на Кавказе, а также в Западной Сибири. Из 18 видов липы наиболее распространенной является липа мелколистная. Древесина липы мягкая, легкая, хорошо режется, мало трескается и коробится. Применяется для изготовления чертежных досок, вагонки для отделки саун, моделей в литейном деле, резных изделий, деревянной посуды, карандашей, игрушек и др.

Ольха. Распространена на европейской территории России и в Западной Сибири. Растет на сильно увлажненных почвах. Свежесрубленная древесина ольхи белого цвета, на воздухе окисляется и быстро краснеет. Древесина ольхи мягкая, легкая, однородного строения. Применяется в фанерном, столярно-мебельном производстве, а также для производства ящичной тары.

Осина. Растет по всей территории России. Древесина мягкая, легкая. По прочности значительно уступает березе. Малостойкая против гниения, древесина однородна, хорошо пропитывается и легко раскалывается. Хорошо склеивается, сушится, мало коробится, легко обрабатывается режущим инструментом и гнется. Основное применение осины — изготовление спичек и получение искусственного шелка (вискозы). Из древесины осины изготавливают вагонку, игрушки, посуду, кровельный гонт и резные декоративные изделия.

1.2

Физические и механические свойства древесины

Физические свойства древесины. *Физическими* называют такие свойства древесины, которые наблюдаются при ее взаимодействии с внешней средой и не приводят к изменению состава и целостности древесины.

К физическим свойствам древесины относятся: цвет, блеск, текстура, запах, влажность, плотность, теплопроводность, звукопроводность и электропроводность.

Все эти свойства служат признаками для определения породы древесины и областей ее применения.

Влажность абсолютная — это отношение массы влаги, находящейся в данном объеме древесины, к массе абсолютно сухой древесины, выраженное в процентах. Существует два метода определения влажности древесины: весовой и электрический. При весовом методе определения влажности пользуются следующей формулой:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} 100,$$

где m_1 — масса образца древесины до высушивания; m_2 — масса того же образца в абсолютно сухом состоянии.

Влажность древесины определяют при помощи электровлагомера, действие которого основано на свойстве сырой древесины проводить ток. Применяют также электронные влагомеры типа ЭВА-5М и др.

Изделия, выполненные из сырой древесины, могут коробиться, растрескиваться и усыхать. При усушке уменьшаются размеры и объем древесины. В среднем полная линейная усушка в тангенциальном направлении составляет 6...10 %, в радиальном — 3...5 %, вдоль волокон — 0,1...0,3 %. В результате усушки древесина коробится и растрескивается.

Уменьшение объема древесины при испарении связанной влаги называется объемной усушкой. Полная объемная усушка составляет 12...15 %. Для практических целей удобнее пользоваться коэффициентом усушки, представляющим собой величину усушки при снижении связанной влаги на 1 %.

Различают следующие степени влажности древесины:

- мокрая — влажность более 100 %;
- свежесрубленная — влажность 10...50 %;
- воздушно-сухая — влажность 15...20 %;
- комнатно-сухая — влажность 8...12 %;
- абсолютно сухая — влажность 0 %.

Влажность деталей для изготовления бытовой мебели из древесины и древесных материалов должна быть (8 ± 2) %, вставных шипов из древесины твердых лиственных пород, березы или фанеры — не более 6 %.

Плотность. В лабораторных условиях плотность древесины определяют на образцах прямоугольного сечения размером 20×20 мм и длиной вдоль волокон 30 мм (ГОСТ 16483.1—84). В соответствии с требованиями стандартов все показатели физико-механических свойств приводятся при стандартной влажности 12 % (табл. 1.1).

По плотности древесину подразделяют на три группы:

1) породы с малой плотностью (510 кг/м^3 и менее) — ель, сосна, пихта, кедр, тополь, ива, ольха, каштан, орех маньчжурский, бархатное дерево;

Таблица 1.1. Плотность древесины при влажности 12 %

Порода	Плотность, кг/м ³
Пихта	375
Ель	450
Осина	510
Сосна	520
Липа	530
Береза	650
Лиственница	660
Бук	670
Дуб	690
Махагони (красное дерево)	700
Ясень	750
Самшит	960

2) породы средней плотности (511... 740 кг/м³) — лиственница, тис, липа, береза, бук, груша, вяз, ильм, дуб, карагач, платан, клен, рябина, ясень, яблоня;

3) породы с высокой плотностью (741 кг/м³ и более) — акация белая, граб, береза железная, саксаул, самшит, фисташка, кизил.

Ценность древесины с высокой плотностью заключается в ее прочности и хорошей обрабатываемости. К таким породам относятся: самшит, бук, клен, граб, груша.

Теплопроводность — это способность древесины проводить тепло через свою толщину от одной поверхности к другой. У древесины низкая теплопроводность.

Коэффициент теплопроводности сухой древесины 0,12... 0,30 Вт/(м·°С).

Звукопроводность — свойство древесины проводить звук. У древесины звукопроводность очень высокая. В продольном направлении звукопроводность древесины в 16 раз, а в поперечном направлении в 3—4 раза больше звукопроводности воздуха.

Электропроводность характеризуется сопротивлением древесины прохождению электрического тока. Электропроводность зависит от породы дерева, температуры, направления волокон и влажности древесины. Сухая древесина неэлектропроводна и является диэлектриком.

Механические свойства древесины. Механические свойства древесины характеризуют способность древесины сопротивляться воздействию внешних сил.

К механическим свойствам древесины относятся: прочность, твердость, деформативность и ударная вязкость.

Прочность — это способность древесины сопротивляться разрушению под действием механических нагрузок. Прочность древесины зависит от направления действующей нагрузки, породы дерева, плотности, влажности и наличия пороков.

В зависимости от направления действия сил рассматривают прочность древесины при растяжении, сжатии, статическом изгибе и скалывании (табл. 1.2).

Среднее значение предела прочности при растяжении вдоль волокон для всех пород составляет 130 МПа; при растяжении поперек волокон — 6,5 МПа (1/20 часть предела прочности при растяжении вдоль волокон).

Прочность древесины при сжатии поперек волокон ниже, чем вдоль волокон, примерно в 8 раз. Прочность при изгибе в 2 раза больше предела прочности при сжатии вдоль волокон. Внешние силы, вызывающие перемещение одной части детали по отношению к другой, называют скалыванием (сдвигом).

Различают три случая сдвига: скалывание вдоль волокон, скалывание поперек волокон и перерезание.

Твердость — это способность древесины сопротивляться внедрению в нее более твердых тел. Твердость торцевой поверхности выше тангенциальной и радиальной на 30 % у лиственных пород и на 40 % у хвойных.

По степени твердости древесина подразделяется на пять классов (табл. 1.3).

Твердость древесины имеет большое значение при ручной и механизированной обработке. На обработку твердых пород затрачивается больше усилий. Однако качество поверхности у них после обработки выше, чем у мягких. Учитывается твердость также и при устройстве конструкций и изделий, подвергающихся истиранию: полов, перил, лестниц; при установке фурнитуры и крепежных деталей — шурупов, винтов, гвоздей и т. д.

Таблица 1.2. Средние значения физико-механических свойств основных хвойных и лиственных пород при влажности 12 %

Порода	Средняя плотность, кг/м ³	Предел прочности вдоль волокон, МПа			
		Растяжение	Сжатие	Изгиб	Скалывание
Сосна	500	110	48	85	7,5
Лиственница	660	125	62	105	11
Ель	450	120	44	80	6,8
Пихта	370	70	40	70	6,5
Дуб	700	130	58	106	10
Бук	670	130	56	105	12
Береза	630	125	55	110	9,2
Осина	480	120	42	78	6,2

Таблица 1.3. Классы твердости древесины

Класс	Степень твердости	Порода
1	Очень твердые	Самшит, кизил, береза железная, белая акация
2	Твердые	Граб, груша, ясень
3	Умеренно твердые	Бук, дуб, клен остролистный и полевой, вяз, каштан
4	Умеренно мягкие	Лиственница, береза, осина
5	Мягкие	Сосна, ольха, ель, пихта, тополь, липа, кедр

Деформативность — изменение у древесины форм и размеров при действии нагрузок или других факторов. Деформативность древесины характеризуют модули упругости, сдвига и коэффициенты поперечной деформации. Чем больше плотность древесины, тем выше модуль ее упругости.

Ударная вязкость — способность древесины поглощать энергию работы при ударе без разрушения. Она определяется при испытаниях на изгиб. Древесина лиственных пород в среднем имеет ударную вязкость в 2 раза (мягкие в 1,5, твердые в 2,5 раза) бóльшую, чем у хвойных пород.

Технологические свойства древесины. К ним относятся: способность древесины удерживать металлические крепления, способность к гнучью, износостойкость, сопротивление к раскалыванию. Способность древесины удерживать металлические крепления характеризуется усилием, необходимым для выдергивания гвоздей или шурупов (определяется в удельном сопротивлении древесины, МПа). Сопротивление древесины выдергиванию шурупов зависит от породы древесины, ее плотности, влажности и направления волокон древесины.

Наибольшей способностью к гнучью обладают лиственные породы; у древесины хвойных пород эта способность невелика. Износостойкость древесины характеризуется ее способностью противостоять разрушению в процессе трения. Влажная древесина более подвержена износу, чем сухая. Способность древесины под действием клина разделяться на части вдоль волокон называется раскалываемостью. Раскалывание древесины приходится учитывать при соединении деревянных элементов гвоздями, нагелями, болтами.

1.3

Круглые лесоматериалы

Круглые лесоматериалы по породам древесины подразделяются на хвойные и лиственные. По назначению их подразделяют на группы: для распиловки, строгания, лущения, выработки целлюлозы и древесной массы, для

Таблица 1.4. Деление лесоматериалов в зависимости от толщины (диаметра)

Группа лесоматериалов	Толщина, см		Градация по толщине, см
	Хвойные	Лиственные	
Мелкие	6 ... 13	8 ... 13	1
Средние	14 ... 24	14 ... 24	2
Крупные	26 и более	26 и более	2

использования в круглом виде. Лесоматериалы для распиловки и строгания используются: для выработки пиломатериалов, строительства, производства встроенной мебели, ящичной тары, в авиационной промышленности и т. д.

Круглые лесоматериалы подразделяются на бревна, кряжи и чураки. В зависимости от толщины диаметра их подразделяют на три группы: мелкие, средние и крупные (табл. 1.4).

Бревна — круглые сортименты для использования в круглом виде или в качестве сырья для выработки пиломатериалов.

Кряжи — круглые сортименты для выработки специальных видов лесопродукции.

Чураки — обрезки кряжа, длина которых соответствует размерам, необходимым для обработки их на деревообрабатывающих станках.

В зависимости от назначения сортиментов длина лесоматериалов колеблется от 0,5 до 14 м и более (для баржестроения). Пиловочник хвойных пород имеет длину 4,0 ... 6,5 м, лиственных пород — не менее 3,0 м с градацией 0,5 м.

Сорт — показатель качества сырья, удовлетворяющий потребителя. По качеству круглые лесоматериалы подразделяют на четыре сорта:

1 сорт — бревна, идущие в авиационную промышленность, резонансные (в музыкальную промышленность); палубные — для строительства судов; экспортные — на экспорт для различного назначения;

2 сорт — бревна для выработки пиломатериалов, применяемых в строительстве, машиностроении и других отраслях промышленности;

3 сорт — бревна, применяемые для изготовления мебели, железнодорожных шпал, в машиностроении, строительстве и т. д.;

4 сорт — бревна для строительства, изготовления тары, шпал, встроенной мебели и т. д.

Для строительного производства используются сосна и ель зимней заготовки. Брусовый сруб выполняется из строганого профилированного бруса сечением 150 × 100 мм, 150 × 150 мм, 200 × 200 мм.

Бревенчатый сруб собирается из оцилиндрованных бревен, обработанных на станке в один диаметр по всей длине (как карандаш). Варианты сечения бревен: 180, 200, 220, 240, 300 мм.

Сочетание традиций деревянного домостроения и использование новейших технологий деревообработки позволяют строить современные деревянные дома без единого гвоздя. Оцилиндрованные бревна в верхней части имеют

компенсационный шов высотой 20 мм и шириной 5 мм, предохраняющий их от коробления и растрескивания. Внизу бревна прострагивается полукруглый паз шириной 110 мм и высотой 40 мм.

1.4

Пиломатериалы из древесины хвойных и лиственных пород

Пиломатериалы — это материалы, получаемые при продольной распиловке бревен и кражей определенных размеров и качества (рис. 1.1).

Пиломатериалы хвойных пород (ГОСТ 8486 — 86) изготавливают из древесины следующих пород: сосны, ели, кедра, пихты и лиственницы. Пиломатериалы подразделяются на обрезные и необрезные, доски, бруски и брусья. По качеству древесины и обработки доски и бруски подразделяются на пять сортов (отборный, 1-й, 2-й, 3-й, 4-й), а брусья на четыре сорта (1-й, 2-й, 3-й, 4-й).

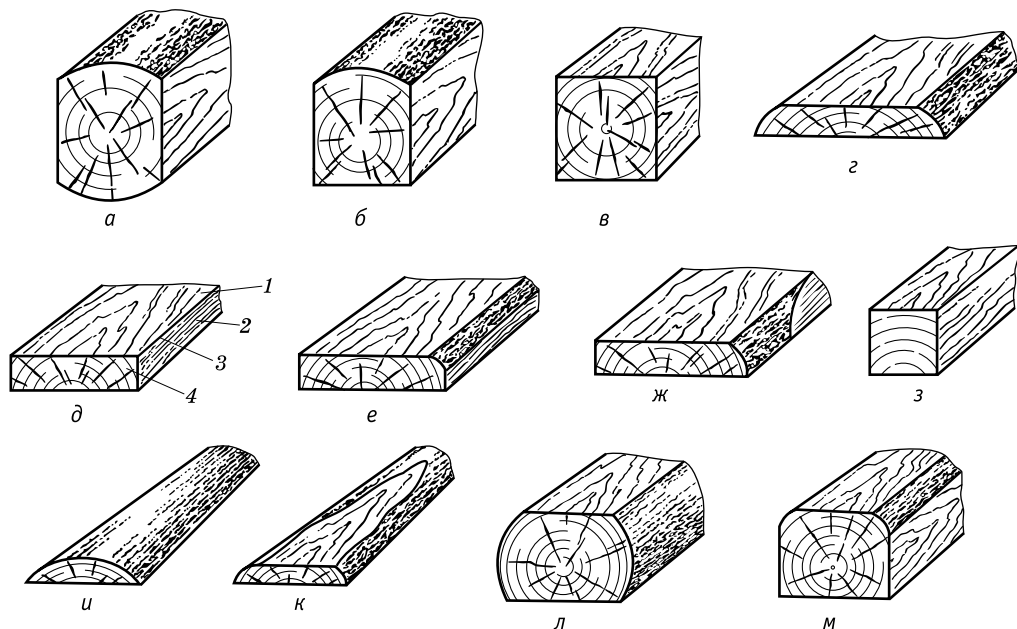


Рис. 1.1. Виды пиломатериалов:

а — двухкантный брус; *б* — трехкантный брус; *в* — четырехкантный брус; *г* — необрезная доска; *д* — чистообрезная доска; *е* — обрезная доска с тупым обзолом; *ж* — обрезная доска с острым обзолом; *з* — брусок; *и* — обалол горбыльный; *к* — обалол дощатый; *л* — шпала необрезная; *м* — шпала обрезная; 1 — пласть, 2 — кромка; 3 — ребро; 4 — торец

Пиломатериалы хвойных пород 1...4-го сорта используются в производстве мебели, изготовлении оконных и дверных блоков, фрезерованных деталей и различных изделий деревообработки. Пиломатериалы отборного, 1-го, 2-го, 3-го сортов изготавливаются сухими (с влажностью не более 22 %), сырыми (с влажностью более 22 %) и сырыми антисептированными. Влажность пиломатериалов 4-го сорта не нормируется.

Параметр шероховатости поверхности хвойных пиломатериалов Rm_{max} не должен превышать 1 250 мкм для отборного, 1-го, 2-го и 3-го сортов, а для 4-го сорта — 1 600 мкм.

Непараллельность пластей и кромок в обрезных пиломатериалах допускается в пределах отклонений от номинальных размеров, установленных ГОСТ 24454—80.

Размеры пиломатериалов хвойных пород: по длине — 1,0...6,5 м с градацией 0,25 м; по ширине — 75...275 мм с градацией 25 мм; по толщине — 16, 19, 22, 25, 32, 40, 44, 50, 60, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250 мм.

Условное обозначение пиломатериала хвойных пород должно состоять из наименования пиломатериала (доска, брус, брус), цифры, обозначающей сорт, наименования породы древесины, цифрового обозначения поперечного сечения (для необрезного пиломатериала — толщины) и обозначения стандарта.

Пример условного обозначения: доска — 2 — сосна — 32 × 100 ГОСТ 8486—86. Маркировка, пакетирование и транспортирование пиломатериалов должны производиться по ГОСТ 6564—84 и 19041—85.

Пиломатериалы лиственных пород (ГОСТ 2695—83) изготавливают из краевой и бревен всех твердых и мягких лиственных пород.

Пиломатериалы подразделяются на обрезные, односторонние обрезные и необрезные, бруски и доски. Номинальные размеры пиломатериалов: по длине из твердых лиственных пород — 0,5...6,5 м с градацией 0,1 м; по длине из мягких лиственных пород и березы — 0,5...2,0 м с градацией 0,1 м и 2,0...6,5 м с градацией 0,25 м; по толщине — 13...35 мм и 40...100 мм; по ширине: обрезные — 60, 70, 80, 90, 100, 110, 130, 150, 180 и 200 мм, а необрезные и односторонние обрезные — 50 мм и более с градацией 10 мм.

Номинальные размеры пиломатериалов по толщине и ширине установлены для древесины влажностью 20 %. Ширина узкой пласти в необрезных пиломатериалах не должна быть менее 40 мм.

Предельные отклонения от номинальных размеров пиломатериалов устанавливаются следующие:

По длине, мм	+50...-25
По толщине:	
до 32 мм	±1,0
более 32 мм	±2,0
По ширине обрезных пиломатериалов:	
до 100 мм	±2,0
более 100 мм	±3,0

Таблица 1.5. Показатели шероховатости по классам

Класс шероховатости	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Параметры шероховатости, мкм	1 600	1 200	800	500	320	200	100	60	32	16	8	4

Пиломатериалы изготовляют сухими (с влажностью не более 22 %), сырыми (с влажностью более 22 %) и сырыми антисептированными.

По качеству древесины пиломатериалы лиственных пород подразделяются на три сорта (1-, 2-, 3-й).

Параметр шероховатости поверхности лиственных пиломатериалов Rm_{max} не должен превышать 1 250 мкм. Условное обозначение пиломатериалов лиственных пород должно состоять из наименования предмета (пиломатериал, доска, брус, брус), цифры, обозначающей сорт, наименования породы древесины, цифрового обозначения размеров поперечного сечения пиломатериалов и обозначения стандарта.

Пример условного обозначения: пиломатериал — 2 — дуб 40 × 60 — ГОСТ 2695 — 83. Маркировка, упаковка и транспортирование пиломатериалов должны производиться согласно ГОСТам 6564 — 84 и 19041 — 85.

Шероховатость поверхности пиломатериалов. Для пиломатериалов нормируется шероховатость обработанной поверхности, т.е. среднее значение максимальных высот неровностей поверхности, замеренных от вершин до дна соответствующих впадин. Мшистость на поверхности древесины или древесных материалов не допускается, если параметр шероховатости имеет значение менее 100 мкм (ГОСТ 7016 — 82). Различают 12 классов шероховатости с соответствующими параметрами (табл. 1.5).

Каждому виду механической обработки древесины соответствует определенный класс шероховатости:

Продольное черновое пиление на круглопильных станках	4 ... 2
Продольное чистовое пиление на круглопильных станках	8 ... 4
Поперечное черновое пиление на круглопильных станках	4 ... 3
Поперечное чистовое пиление на круглопильных станках	7 ... 4
Фрезерование черновое	7 ... 5
Фрезерование чистовое	9 ... 6
Сверление отверстий, долбление гнезд на станках	8 ... 6
Точение на токарных станках черновое	7 ... 4
Точение на токарных станках чистовое	10 ... 7
Шлифование на станках черновое	8 ... 6
Шлифование на станках чистовое	10 ... 9

Обмер, учет и маркировка пиломатериалов и заготовок. Длину пиломатериалов и заготовок измеряют по наименьшему расстоянию между торцами. Ширину обрезных пиломатериалов и заготовок с параллельными кромками изме-

Отборный сорт	1 сорт	2 сорт	3 сорт	4 сорт
		<i>a</i>		
		<i>б</i>		
		<i>в</i>		
		<i>г</i>		

Рис. 1.2. Маркировка пиломатериалов:

a — маркировка сортов и групп качества на одном из торцов пиломатериалов и заготовок толщиной 25 мм и более; *б* — то же, толщиной менее 25 мм; *в* — маркировка сортов на пласти пиломатериалов любой толщины; *г* — маркировка групп качества на пласти для заготовок любой толщины

ряют в любом месте по длине, где нет обзола, и не ближе, чем 150 мм от торца. Объем обрезных пиломатериалов определяют по формуле

$$V = abl,$$

где *a* — толщина, мм, *b* — ширина, мм, *l* — длина, мм.

Измерение и подсчет пиломатериалов и заготовок удобнее производить по специальным таблицам. Объемы фрезерованных материалов определяют по номинальным размерам пиломатериалов. Маркировке подлежат пиломатериалы длиной от 1 м и более, а также заготовки различных размеров. Знаки сортов или групп качества наносят на торцы или пласти пиломатериалов и заготовок отбойным клеймом или масляной краской. На торцы пиломатериалов и заготовок толщиной до 25 мм наносят вертикальные полосы, а при большей толщине — точки (рис. 1.2). Фрезерованные пиломатериалы маркируют только на торцах краской или отбойным клеймом.

1.5

Клееные деревянные конструкции

Длина бревен, брусев и досок, широко применяемых в строительстве, не превышает 6,5 м, поэтому пролеты, которые можно перекрыть конструкциями из цельной древесины, как правило, не превышают 12 м. Однако про-

леты, которые требуется перекрыть деревянными конструкциями, значительно превосходят возможности конструкций из цельной древесины. При строительстве спортивных, зрелищных и других зданий перекрываемые пролеты превышают 50...60 м.

Для пролетов более 12 м применяют конструкции из клееной древесины. Промышленность выпускает конструкции различных типов: балки, фермы, рамы, арки, которые могут применяться при строительстве разных зданий.

Клееные деревянные конструкции имеют ряд достоинств: они работают как монолитные; их можно изготовить любой формы и любого пролета, с любыми размерами поперечного сечения; их применение позволяет рационально использовать древесину. Долговечность и огнестойкость конструкций из клееной древесины выше, чем из цельной, а в ряде случаев выше, чем железобетонных и металлических конструкций.

Клееные деревянные конструкции должны изготавливаться на специализированных предприятиях, оснащенных необходимым технологическим оборудованием, имеющих обученный персонал и входящих, как правило, в состав деревообрабатывающих предприятий.

Несомненный интерес вызывает слоистая деревянная конструкция из прессованного шпона, которая называется «Керто» (Финляндия).

Это толстая фанера толщиной 18...22 мм. Ее технические характеристики позволяют использовать фанеру в щитовых опалубках при отделке интерьеров и устройстве зданий и сооружений.

В качестве несущей конструкции во всем мире давно изготавливают весьма толстую фанеру толщиной 120 мм. Это уже не фанера, а слоистая прессованная деревянная конструкция (LVL — ламинированная древесина). Способ ее изготовления создан и запатентован в США.

Потребность в таких прочных изделиях велика. Ламинированная древесина успешно применяется при строительстве быстровозводимых зданий: магазинов, павильонов, складов, ангаров, концертных залов и многоэтажных жилых зданий. Широко применяется и в коттеджном строительстве. Финский концерн Finnforest использует при изготовлении ламинированной фанеры светлый клей, что придает изделиям более эстетичный вид. В готовом виде конструкцию «Керто» уже не нужно дополнительно обрабатывать. Продукция сертифицирована в Санкт-Петербурге. Максимальные размеры: по длине — 8,5; 20; 25 м; ширине — 0,2; 1,8; 2,5 м; толщине — 21...75 мм.

Щитовые конструкции «Керто» можно использовать в строительстве при устройстве полов и настилов, а также при отделке или обшивке (при небольшой толщине). Гораздо эффективнее применять их в качестве балок, стропил, перемычек, переводов, стоек перегородок наружных стен и т.д. В этом случае материал показывает себя с самой лучшей стороны, так как лишен недостатков пиломатериалов.

Нет ограничения по длине и ширине балочных конструкций, что позволяет перекрывать пролеты любой проектной ширины.

Полимерные материалы используются практически во всех областях деятельности человека. В строительстве и при производстве встроенной мебели широко применяются полимерные профильные изделия. Почти во всех случаях они заменяют традиционные материалы, позволяют снизить расходы труда на их установку.

Погонажные изделия — это определенной конфигурации с постоянным по длине профилем цветные элементы из поливинилхлорида, полиметилметакрилата, полистирола, резины.

Многообразие форм изделий можно разделить на четыре группы:

- конструктивно-отделочные погонажные изделия;
- изделия для обработки стыков и швов;
- защитные накладки и обтягивающие профили;
- герметизирующие и уплотняющие профили.

В первую группу входят поручни ограждений лестниц и балконов, раскладки для крепления листовых материалов, вспомогательные профили для крепления наличников, нащельников и других изделий, направляющие и ползки раздвижных элементов конструкций и мебели, оконные и деревянные обвязки, подоконные сливы, детали окон и дверных полотен.

Во вторую группу входят плинтуса, порожки, дверные и оконные наличники, нащельники.

В третью группу включены накладки на проступи лестниц, уголки на ступени, торцевые раскладки для дверных полотен и встроенной мебели.

В четвертую группу входят уплотняющие прокладки для дверных и оконных блоков.

Погонажные изделия из полимерных материалов изготавливают в основном методом экструзии (выдавливания).

Одной из разновидностей профильных погонажных изделий является сайдинг (виниловая вагонка). Сайдинг применяют для обшивки наружных стен зданий из различных материалов. Размеры сайдинга, выпускаемого различными фирмами: длина — 3 500 ... 3 900 мм, ширина 230 ... 250 мм, толщина 0,96 ... 1,1 мм.

Сайдинг изготавливается из однослойного или двухслойного поливинилхлорида. Кроме поливинилхлорида в состав сайдинга входят различные присадки, которые придают ему дополнительные водоотталкивающие свойства, повышают прочность, сохраняют от выцветания на солнце, придают огнестойкость и морозостойкость. Способность сопротивляться жесткому воздействию ультрафиолетовых лучей и долго сохранять свой цвет придает диоксид титана.