

АЛЬБЕРТ ДЖЕКСОН
ДЭВИД ДЭЙ

**БИБЛИЯ РАБОТ
ПО ДЕРЕВУ**

ВВЕДЕНИЕ

В повседневной жизни мы непрерывно связаны с изделиями из дерева и деревянными конструкциями. Строения, в которых мы живем и работаем, частично или полностью созданы из древесины; мы едим, спим и работаем, используя деревянную мебель и предметы обихода; наши дети играют в деревянные игрушки, и мы, взрослые, укрепляем свое здоровье с помощью деревянного спортивного оборудования и снарядов или игровых досок с фигурами. Короче говоря, древесина настолько обыденна, что мы принимаем все это как само собой разумеющееся. И все же, как только ее особая красота раскрывается мастеру, работающему лезвием или резцом, древесина уже не воспринимается как заурядный материал, а обретает качества произведения искусства. Дереву присущи особые свойства, каких нет ни у одного другого материала: прикосновение к нему вызывает приятные и теплые ощущения, а богатство цвета и фактуры – настоящая отрада для глаз. И действительно, сама природа дерева такова, что оно придает уникальность каждому изделию, чего нельзя сказать даже о благородных металлах. Вместе со всеми равнодушными людьми, связанными с работой по дереву, мы отчетливо понимаем, что в настоящее время сокращаются площади лесов и исчезают некоторые виды деревьев. Должны быть приняты неотложные и ответственные меры по охране того, что пока остается от тропических лесов, и по восполнению количества некоторых пород, относящихся к твердым сортам древесины, которые, к сожалению, год от года становятся в различных регионах все более редкими. Возникла настоятельная необходимость предпринять соответствующие действия по защите и восполнению источников нашего драгоценного сырья, чтобы будущие поколения унаследовали мастерство обработки древесины и имели те же уникальные возможности работы с деревом, которыми сегодня пользуемся мы. Выражаем свою признательность всем лицам и организациям, поддерживающим высказанные идеи.

Альберт Джексон, Дэвид Дэй

СОДЕРЖАНИЕ

1 ГЛАВА **ДРЕВЕСИНА КАК СЫРЬЕ 10**

Как растут деревья

- 12 Заготовка древесины
- 14 Выбор древесины
- 15 Свойства древесины
- 16 Хвойные породы
- 20 Лиственные породы
- 30 Шпон
- 34 Искусственные древесные материалы

2 ГЛАВА **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

- 40 Подготовка проекта
- 42 Надежность мебели
- 43 Выбор материала
- 44 Эстетичность изделий
- 50 Стулья
- 55 Столы
- 61 Шкафы и полки
- 74 Чертежные работы

3 ГЛАВА **РУЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ**

- 76 Измерительный и разметочный инструмент
- 80 Ручные пилы
- 88 Столярные рубанки
- 98 Стамески и долота
- 102 Точильные камни
- 106 Точильно-шлифовальные машины
- 108 Струги
- 109 Скобели
- 110 Цикли
- 111 Рашпили и напильники для дерева
- 112 Ручные дрели и коловороты
- 115 Молотки
- 116 Киянки
- 118 Отвертки
- 120 Струбцины и другие зажимные приспособления

4 ГЛАВА ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ

- 124 Электродрели
- 128 Электрোলобзики
- 132 Дисковые пилы
- 136 Дисковые пилы для штифтовых соединений
- 138 Электрорубанки
- 140 Ручные фрезеровальные машины
- 147 Электрические шлифовальные машины
- 151 Обрабатывающие центры

5 ГЛАВА СТАНКИ

- 156 Отрезные станки
- 164 Радиально-отрезные станки
- 172 Ленточно-пильные станки
- 178 Электромеханические лобзики
- 180 Продольно-строгальные станки
- 186 Долбежные приспособления
- 188 Сверильные станки
- 190 Шлифовальные станки
- 192 Деревообрабатывающие токарные станки
- 204 Универсальные станки

6 ГЛАВА ДОМАШНИЕ МАСТЕРСКИЕ

- 210 Домашние мастерские
- 211 Планировка мастерской
- 212 Верстаки и принадлежности
- 214 Охрана здоровья и безопасность в мастерской

7 ГЛАВА СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

- 216 Угловые соединения встык
- 218 Соединения внахлест

- 219 Соединения вполдерева
- 222 Сплачивание
- 224 Врубка
- 226 Соединения на шипах
- 235 Соединения в проушину
- 236 Нагельные соединения
- 238 Угловые соединения «ласточкин хвост»
- 246 Соединения досок из искусственных материалов

8 ГЛАВА СТИБАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ

- 250 Пропилы
- 251 Изгиб с пропариванием
- 254 Слоистое сгибание

9 ГЛАВА ФАНЕРОВКА И МОЗАИКА

- 258 Инструмент для фанеровки
- 259 Основа
- 260 Подготовка шпона
- 262 Щитовое фанерование
- 263 Ручное фанерование
- 265 Обрамление и мозаичные вставки
- 267 Маркетри
- 269 Паркетри

10 ГЛАВА РЕЗЬБА ПО ДЕРЕВУ

- 272 Инструмент для резьбы по дереву
- 274 Киянки и тесла
- 275 Материал для резьбы по дереву
- 276 Установка заготовки
- 278 Техника резьбы
- 279 Рельефная резьба
- 280 Скульптурная резьба
- 281 Выемчатая резьба

11 ГЛАВА ОТДЕЛКА ДРЕВЕСИНЫ

- 284 Подготовка поверхности
- 286 Отбеливание и морение
- 288 Политура
- 290 Лакокрасочные покрытия
- 292 Распыление отделочных материалов
- 294 Масло и воск

12 ГЛАВА СОПУТСТВУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

- 296 Металл
- 298 Стекло
- 299 Мрамор
- 300 Кожа

13 ГЛАВА КРЕПЕЖ И ФУРНИТУРА

- 302 Клеи для дерева
- 304 Шурупы
- 305 Гвозди
- 306 Петли
- 308 Разборный крепеж
- 309 Замки и другие запорные устройства
- 310 Кронштейны и ручки

311 АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Глава 1

ДРЕВЕСИНА *Разнообразие цвета и структуры, физических свойств жесткости и гибкости, а также прочности в соотношении с весом придают каждой породе дерева свой собственный характер, что, с одной стороны, создает проблемы, а с другой – является источником вдохновения для творчески настроенного мастера по деревообработке. Древняя история деревообработки отражается в проектировании и конструировании зданий и мебели в течение многих веков, и все же, несмотря на традиционные связи с прошлым, дерево в настоящее время остается современным материалом. Сегодня оно используется, как никогда, широко, а благодаря современным промышленным методам новые композитные материалы*

КАК СЫРЬЕ

на древесной основе постоянно совершенствуются – и это продолжает расширять область применения дерева. Примеры мягких хвойных и твердых лиственных пород со всего мира и произведенных из них материалов в виде шпона и искусственных досок с их характеристиками проиллюстрированы на последующих страницах.

КАК РАСТУТ ДЕРЕВЬЯ

Деревья, без сомнения, являются источником благосостояния, но ценность их не аналогична золоту, хотя можно утверждать, что древесина так же прекрасна и притягательна, как любой благородный металл. Огромная ценность дерева состоит в том,

что это – возобновляемый ресурс. К тому же и исторически никакой другой материал не показал себя таким легко приспособляемым и неизмеримо полезным человечеству, как древесина с ее бесконечным разнообразием видов и применений.

ЖИВОЕ ДЕРЕВО

Для того чтобы понимать свойства древесины и как ее обрабатывать, небесполезно разобраться в том, как растут деревья.

Деревья составляют важную часть царства растений, известную как подцарство *Spermatophyta* (семенные растения). Оно подразделяется на отделы *Gymnospermae* – голосемные и *Angiospermae* – покрытосемные. К первым относятся хвойные деревья с листьями в виде иголок, которые обычно образуют мягкие сорта древесины. Вторые – это широколиственные деревья, известные в качестве твердых пород древесины и которые могут быть как листопадными, так и вечнозелеными.

Строение дерева

Типичное дерево имеет основной стебель, известный под названием ствол, который несет ветви с листьями. Корневая система удерживает дерево в почве и всасывает воду и минеральные вещества для поддержания жизни дерева. Ствол переносит питательные вещества от корней к листьям.

род, как побочный продукт этого процесса, выделяется в атмосферу.

Структура древесины

Древесина – это масса трубчатых целлюлозных клеток, связанных вместе органическим веществом под названием лигнин. Клетки отличаются по размеру и форме, но в целом они длинные и тонкие и расположены вдоль главной оси ствола или веток дерева. Именно такая ориентация клеток формирует направление волокон и слоев.

Клетки обеспечивают дереву прочность, циркуляцию сока и запас питательных веществ. У деревьев хвойных пород с мягкой древесиной простая клеточная структура, состоящая в основном из трахеидных (волоконистых) клеток, обеспечивающих основной ток сока и физическую прочность. Они представляют собой последовательные радиальные ряды и образуют основной скелет дерева. У деревьев с твердой древесиной (лиственных) таких клеток меньше, чем у хвойных, – у них есть сосуды или поры и волокна, создающие опору. Именно такие особенности клеточного строения позволяют определять твердые или мягкие сорта древесины. Размеры и распределение клеток различны у разных видов и образуют разные типы структуры – мелко- или крупнопористые.

Дерево прирастает по толщине годичными отложениями клеток, которые нарастают в результате периодической деятельности камбия. Это тонкий слой живой активной образовательной ткани между корой и собственно древесиной. В процессе роста одни клетки формируют новую древесину, а другие – луб (флоэму), ткань, которая переносит синтезированные деревом питательные вещества ко всем частям растительного организма.

С увеличением толщины дерева старая кора растрес-

Процесс питания

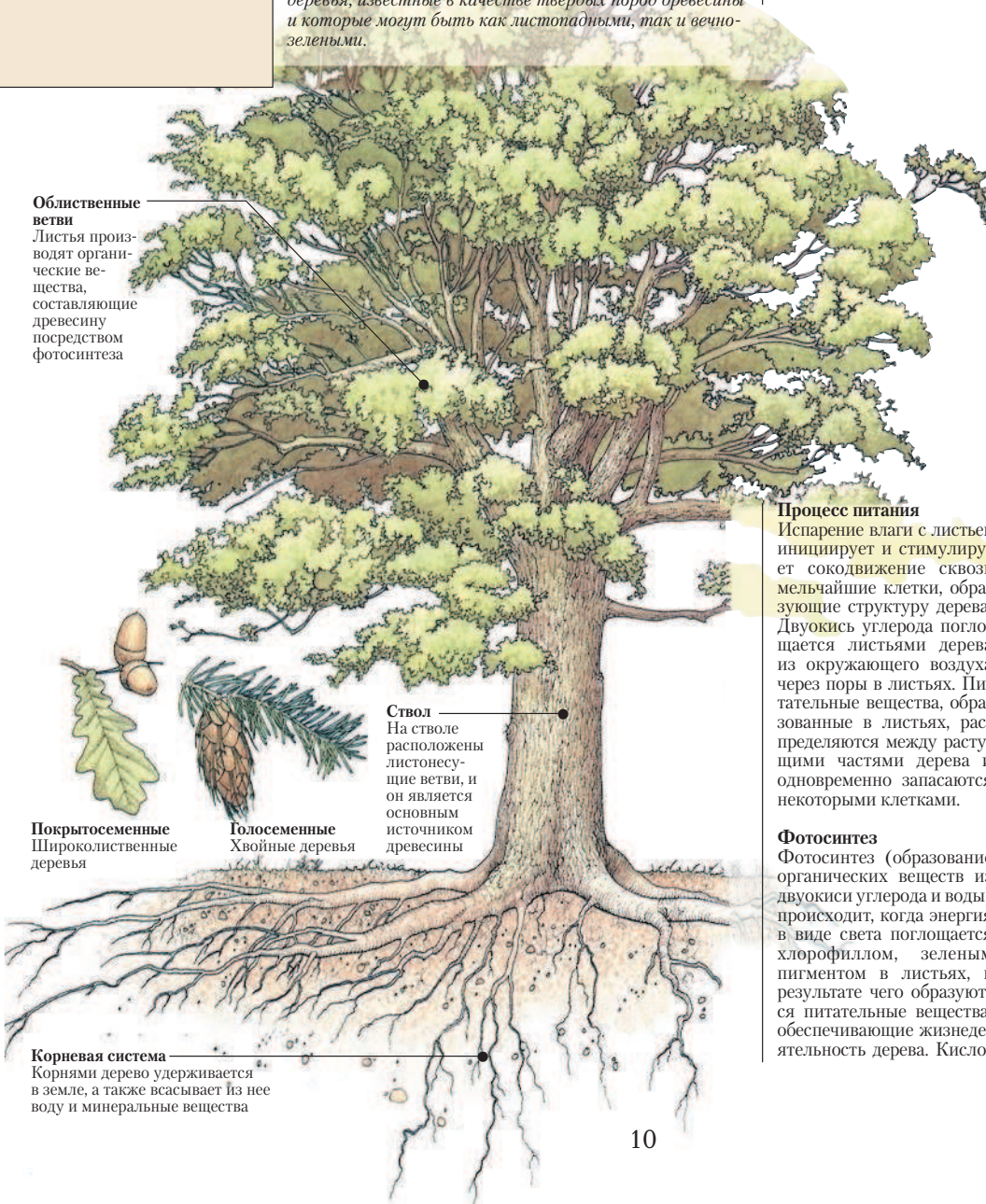
Испарение влаги с листьев инициирует и стимулирует сокодвижение сквозь мельчайшие клетки, образующие структуру дерева. Двуокись углерода поглощается листьями дерева из окружающего воздуха через поры в листьях. Питательные вещества, образованные в листьях, распределяются между растущими частями дерева и одновременно запасаются некоторыми клетками.

Фотосинтез

Фотосинтез (образование органических веществ из двуокиси углерода и воды) происходит, когда энергия в виде света поглощается хлорофиллом, зеленым пигментом в листьях, в результате чего образуются питательные вещества, обеспечивающие жизнедеятельность дерева. Кисло-

СМОТРИ ТАКЖЕ

Заготовка древесины	12
Хвойные породы	16–19
Лиственные породы	20–29
Электроинструмент	123–154
Станки	155–208



Облиственные ветви

Листья производят органические вещества, составляющие древесину посредством фотосинтеза

Покрытосемные Широколиственные деревья

Голосемные Хвойные деревья

Ствол
На стволе расположены листонесущие ветви, и он является основным источником древесины

Корневая система

Корнями дерево удерживается в земле, а также всасывает из нее воду и минеральные вещества

скивается и образуется новая. Новые клетки дерева превращаются в особый вид клеток, который формирует заболонь – молодой слой древесины непосредственно под корой. Заболонь состоит частично из живых накопительных клеток, а частично – из неживых клеток, способных проводить питательные вещества вверх по стволу, но не накапливать их тем самым не задерживать их поступление ко всем частям растения.

Наряду с клетками, ориентированными вдоль оси ствола, есть и так называемые лучевые клетки, ориентированные радиально от центра ствола. Они переносят и накапливают питание в горизонтальном направлении через заболонь. Лучевые клетки образуют плоские вертикальные скопления или полосы, едва заметные у мягких пород и явственные у некоторых твердых сортов древесины, таких, как дуб.

По мере роста дерева поверх появившегося в предыдущий год кольцевого слоя заболони нарастает новый. Самая старая заболонь уже не может проводить воду, и постепенные химические изменения превращают ее в другую часть древесины – ядро, которая представляет собой несущую основу дерева. Таким образом, ядро со временем увеличивается в размерах, а заболонь по толщине остается относительно постоянной в течение всей жизни растения.

Заболонь и ядро (сердцевина)

У заболони светлый цвет, и она обычно отличается от более темного ядра. Разница в цвете не так заметна у светлых сортов древесины, особенно у мягких. Заболонь хуже по качеству, чем сердцевина, и мебельщики обычно пускают ее в отходы. Она не так устойчива к загниванию, а также подвержена заражению жуками-древоточками из-за углеводов, скапливающихся в некоторых ее клетках. Пористые и сравнительно тонкостенные клетки легко отдают влагу, и в результате заболонь сохнет больше, чем более плотное ядро. Однако

ее пористость позволяет легко впитывать красящие и защитные вещества.

Поскольку сердцевина является внутренней частью растущего дерева и образуется из старой заболони, она не играет активной роли в процессе роста. Поэтому мертвые клетки могут быть заблокированы органическими веществами, что приводит к изменению цвета клеточной оболочки в присутствии особых химических веществ, называемых экстрактами. Экстракты определяют богатство цвета многих твердых сортов древесины, а также играют определенную роль в защите от грибных болезней и насекомых.

Ранняя и поздняя древесина

Как и у других растений, процесс роста у деревьев зависит от климатических условий. В умеренном климате весной рост обычно ускоренный, летом меньше, а зимой практически отсутствует. Ранняя древесина (или весенняя, как это подразумевается названием) представляет собой часть годичного кольца, образовавшуюся в ранний период годового цикла роста. Тонкостенные волокнистые клетки в мягких породах и открытые трубчатые клетки в твердых сортах образуют основную массу ранней древесины и обеспечивают

быстрый ток сока. Ранняя древесина обычно распознается как более широкая и светлая часть годичного кольца. Поздняя, или летняя, древесина – это часть годичного кольца, которая растет в поздние сроки годового цикла роста и образует клетки с утолщенной оболочкой, формируя обычно более плотную и менее «сокопроводящую» древесину. Одновременно эта структурная ткань повышает прочность древесины.

Такое отчетливое разделение тканей относится к одному сезону и показывает возраст срубленного леса и климатические условия, в которых оно росло. Широкие годичные кольца указывают на благоприятные условия роста, узкие – на плохие условия или засуху. Отличия в структуре ранней и поздней древесины важны для деревообработчика, так как от этого зависит, насколько легко древесина будет поддаваться обработке. Менее тяжелая ранняя древесина режется легче, чем более плотная поздняя. Это,

конечно, не представляет большой проблемы для большинства ручных или механических инструментов, если их лезвия хорошо заточены. Однако разница в твердости может проявиться, когда поздняя древесина выступает над ранней после полировки. В целом древесина с однородной структурой наиболее легко поддается грубой и тонкой обработке.

Распределение клеток твердых пород отчетливо проявляется в текстуре (естественном рисунке поперечного среза дерева) лиственных видов, таких, как дуб или ясень, хорошо видны кольца больших сосудов в ранней древесине и плотные волокна и клеточная ткань поздней древесины. Такие породы хуже поддаются отделочной обработке, чем рассеянно-сосудистые, такие, как бук, в которых сосуды и волокна распределены сравнительно равномерно. Хотя сорта типа красного дерева часто рассеянно-пористые, их более крупные клетки могут делать их текстуру грубой.

Поздняя древесина

Ранняя древесина

Ранняя и поздняя древесина

Кольцесосудистая древесина

Рассеянно-сосудистая древесина

- **Возрастные (годичные) кольца**
Слой древесины, образующийся за один возрастной (годовой) период. Большие клетки ранней древесины и меньшие по размеру клетки поздней древесины формируют годичное кольцо
- **Сердцевинные лучи**
Радиально направленные плоские скопления клеток, проводящие питательные соки горизонтально, называемые также медулярными или сердцевинными клетками
- **Флоэма, или луб**
Ткань внутреннего слоя коры, транспортирующая синтезированные питательные вещества
- **Кора**
Внешний защитный слой омертвевших клеток. Кора может также включать и живую внутреннюю ткань
- **Камбийный слой**
Тонкий слой образовательной ткани, из которого образуются новая древесина и луб
- **Заболонь**
Новая древесина, клетки которой транспортируют или накапливают питательные вещества
- **Ядро**
Зрелая древесина, образующая остов дерева
- **Сердцевина**
Центральная масса клеток. Часто непрочная и подвержена загниванию

ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ

Требуется много лет, для некоторых видов сотни, чтобы дерево выросло до коммерчески приемлемого размера. В то же время при современных методах лесозаготовок повалить, срезать ветки и снять кору пряморастущего дерева, такого, как сосна, — дело нескольких минут. Поскольку хвойные растут сравнительно быстро, при правильном использовании природ-

ных ресурсов можно управлять спросом и предложением в отношении мягких сортов древесины. Однако печально, но факт, что запасы леса в мире уменьшаются — особенно медленно растущих лиственных деревьев с твердой древесиной, которых становится все меньше и меньше, хотя большинство лесозаготовителей хранят малые партии древесины экзотических пород.

СМОТРИ ТАКЖЕ

Хвойные породы	16–19
Лиственные породы	20–29
Шпон	30–33
Искусственные древесные материалы	34–35
Использование полиэтиленгликоля	275

ПРОЦЕСС ЗАГОТОВКИ

Основная часть промышленной древесины заготавливается из ствола дерева. Некоторые особо крупные ветви тоже можно использовать в качестве бревен, но обычно у веток асимметричные годовичные кольца, которые образуют так называемую кривую древесину, которая легко деформируется и растрескивается. Такая древесина образуется в ветвях или стволах, которые не растут ровно. У мягких пород рост происходит обычно снизу и формирует «сжатую» древесину, у твердых — сверху, образуя «растянутую» древесину.

Поваленные деревья распиливаются на бревна и транспортируются на местные лесопилки для производства

грубых лесоматериалов, отходы которого обычно используются для производства бумаги и искусственных досок. Экспортеры могут поставлять лес в различной степени переработки. Но производители некоторых экзотических твердых сортов (Малайзия, Индонезия, Филиппины и Бразилия, например) в настоящее время торгуют только обработанными лесоматериалами. Это делается в стремлении защитить свои леса от чрезмерной вырубки, а также с целью создания дополнительных рабочих мест для своего народа и повышения доходов. Высококачественный лес с большими ровными стволами имеет высокую цену и обычно перерабатывается в шпон и фанеру.



Главные разрезы ствола
Термины привязаны к направлению распиловки по отношению к годовичным кольцам

Промышленная переработка древесины

Сегодня большинство бревен перерабатываются в пиломатериалы на ленточных или циркулярных (дисковых) станках. До машинной эры эта задача решалась вручную с помощью пил для продольной резки (маховых пил). Такими пилами работали по два человека — один стоял на дне специальной ямы, а второй сверху. Они по очереди тянули и толкали пилу, распиливая таким образом бревно на доски или брусья.

Современные способы производства пиломатериалов дают два основных типа досок: тангенциальной распиловки и радиальной распиловки. К первым, в широком смысле слова,

относятся те, у которых годовичные кольца и широкая часть доски составляют угол менее 45° (продольно-слоистые или продольно-волоконистые), а ко вторым — когда этот угол больше указанной величины (поперечно-слоистые или продольно-волоконистые). При определении этих типов досок могут использоваться и некоторые другие термины.

В Америке у продольно-слоистых досок указанный угол должен быть менее 30°, а у поперечно-слоистых более 60°. Доски с промежуточными в этом плане параметрами относятся к диагонально-слоистым.

Поперечно-слоистые, в наиболее полном смысле слова, доски получаются при радиальном распиливании бревна, но на практике применяется 60-градусный предел.

Продольно-слоистые доски пилятся по касательной к годовым кольцам, в результате чего образуется красивый и отчетливый текстурный рисунок овальных очертаний.

Рисунок диагонально-слоистых досок состоит в основном из прямых линий и представляет собой нечто среднее между текстурой продольно- и поперечно-слоистых досок.

Узор поперечно-слоистых пиломатериалов показывает прямые линии, пересекаемые лентообразными полосами, как, например, у дуба.

Распиловка бревен

Прочность и узор древесины определяются плоскостью движения пилы по отношению к годовичным кольцам. Наиболее экономичным способом является сквозное распиливание (1).

При таком процессе дерево распиливается параллельными пилами по всей длине, и получаются продольно-слоистые, диагонально-слоистые и в небольших количествах поперечно-слоистые доски. При продольно-слоистой (тангенциальной) распиловке бревно пилятся частично сквозным методом, что дает как продольно-слоистые, так и диагонально-слоистые доски (2).

Получить поперечно-слоистые доски можно несколькими способами. Идеальный вариант — пилить в радиальном направлении (как спицы в колесе), но этот метод слишком неэкономичен и в промышленных масштабах не применяется (3). Традиционно, хотя это и компромиссное решение, бревно распиливается на четыре части, а затем каждая четверть пилятся на поперечно-слоистые доски (4). В промышленном варианте в этом случае бревно сначала разделяется на толстые пласти, после чего пилятся на поперечно-слоистые доски.



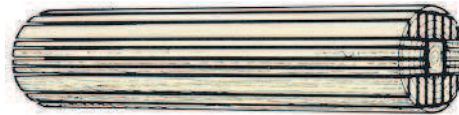
1 Сквозная распиловка



2 Продольно-слоистая распиловка



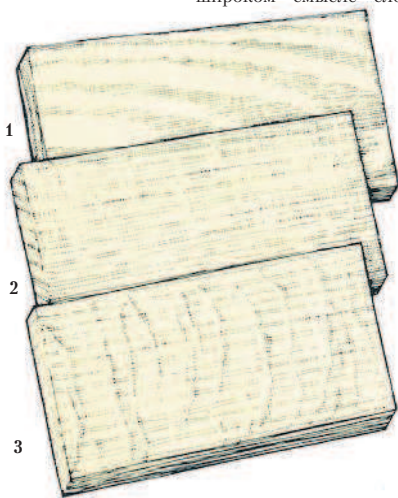
3 Радиальная распиловка



4 Поперечно-слоистая распиловка

Типы досок

- 1 Продольно-слоистая
- 2 Диагонально-слоистая
- 3 Поперечно-слоистая



СУШКА ДРЕВЕСИНЫ

Свежие доски имеют высокий процент влажности. Оболочка клеток насыщена водой, которая удерживается и в клеточных полостях. Высушивание, или «выдерживание», древесины представляет собой процесс удаления свободной воды, а также большей части связанной влаги из оболочки клетки. По мере высыхания свободная вода исчезает из межклеточного пространства, и, когда она остается только в оболочке клетки, влажность составляет примерно 30%, в зависимости от породы дерева. Как только влага начинает высвобождаться из клеточной оболочки, начинается уменьшение объема древесины – усушка, или усадка. Потеря воды прекратится, когда ее содержание в древесине сравняется с уровнем влажности окружающей среды. Крайне важно, чтобы сушка древесины проходила постепенно во избежание внутренних напряжений в древесине и проблем с изменением ее размеров.

Воздушная сушка

Воздушная, или естественная, сушка дерева является традиционным методом выдерживания. Доски складываются ровными рядами на специальные рейки, которые имеют сечение 25×25 мм и расположены друг от друга на расстоянии 450 мм. Штабеля обычно складываются на расстоянии от земли в защищенных от атмосферных осадков и прямого солнечного света местах. Естественный ток воздуха сквозь такую кладку постепенно высушивает древесину. По грубым прикидкам, требуется приблизительно год для высушивания каждых 25 мм толщины пиломатериала для лиственных пород и около половины этого времени для хвойных сортов древесины. Это дорогой метод и может уменьшить содержание влаги только до 14–16%, в зависимости от относительной влажности. Для внутреннего использования древесины ее сушку необходимо продолжить

уже в сушильной печи или естественным путем, но в тех условиях, в каких она будет использоваться.

Печная сушка

Содержание влаги в древесине для внутреннего использования (в помещениях) должна составлять около 8–10% или даже ниже – это зависит от влажности самого этого места. Печная сушка используется в промышленном плане для снижения содержания влаги в древесине до уровня ниже, чем у окружающего воздуха, и занимает всего несколько дней. Доски, сложенные в штабеля указанным выше образом, загружаются в сушильную печь, где смесь (в соответствующей пропорции) горячего воздуха и пара продувается сквозь штабелированные пиломатериалы, постепенно снижая влажность до определенного уровня, в зависимости от вида древесины. Дерево, высушенное до уровня его влажности ниже, чем у окружающей

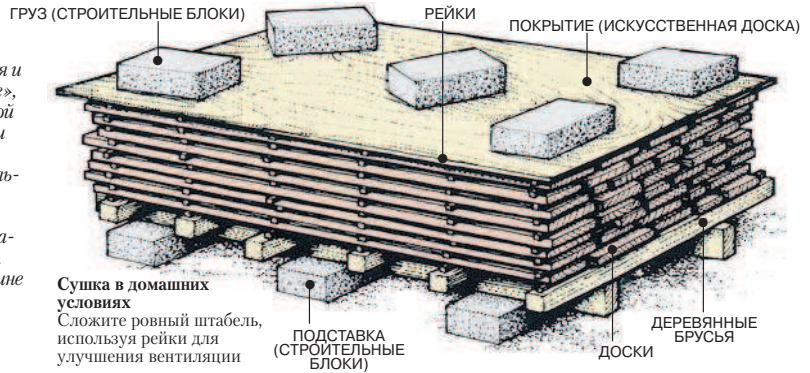
Проверка содержания влаги

Содержание влаги в древесине определяется в процентном отношении к «абсолютно сухому весу» этой древесины – эталонному весу абсолютно сухого образца, который замеряется после особой камерной сушки. Для этого берется образец древесины (предпочтительно из середины доски, а не с краев), из его первоначального веса вычитается его вес после особой камерной сушки, что дает вес удаленной влаги, содержащейся в исследуемой древесине. Вес удаленной влаги делится на абсолютно сухой вес данного образца и умножается на 100%.

Вес удаленной влаги	100
Вес абсолютно сухого образца	

Использование влагомера с двумя игольчатыми щупами – простой и удобный способ проверки влажности древесины. Прибор замеряет сопротивление влажного дерева и сразу показывает содержание в нем влаги.

Следует измерять содержание влаги в разных местах пиломатериала для установления средней величины, поскольку в разных точках оно может отличаться из-за неравномерного высыхания древесины.

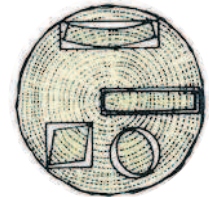


среды, попытается набрать влагу, если будет находиться на воздухе. Поэтому, когда возможно, держите пиломатериалы печной сушки в таких условиях, в каких они будут использоваться.

Устойчивость к деформации при сушке

Когда древесина сохнет, она сжимается. Доска может изменить форму или, как говорят, «пойти» по мере усыхания. Обычно усыхание вдоль линий годовых колец приблизительно вдвое дольше, чем поперек них. Тангенциально распиленные продольно-слоистые доски, следовательно, больше усыхают по ширине. Поперечно-слоистые соответственно слегка уменьшаются по ширине и очень немного по толщине. Процесс сжатия может одновременно вызывать деформацию. Годичные

кольца продольно-слоистых досок, как правило, расположены от края до края, и при этом имеют различную длину. Более длинные наружные кольца сжимаются больше, чем короткие внутренние, что ведет к тенденции изгибания или коробления доски по ширине. Квадратное сечение пиломатериала может превратиться в ромбическое, а круглое – в овальное. Возрастные кольца поперечно-слоистых досок направлены от широкой к широкой стороне и, будучи короткими и, фактически, одной длины, практически не деформируются или деформируются очень мало. Такая стабильность в сочетании с равномерностью износа лицевой поверхности делает этот сорт пиломатериалов более предпочтительным при настилке полов и изготовлении мебели.



Направления деформации

Различные части дерева будут деформироваться по-разному из-за разной ориентации годичных колец

Промышленная сушка

Распиленные доски, разделенные рейками, помещаются на поддоны и складываются в огромных штабелях на лесопильном заводе (фото внизу)



ВЫБОР ДРЕВЕСИНЫ

Поставщики лесоматериалов обычно имеют в наличии ель, пихту и сосну – мягкие породы, наиболее часто применяемые в столярных и плотницких работах. Эта древесина в основном продается в виде пиломатериалов стандартных размеров. При этом одна или несколько поверхностей могут быть уже обработаны. Имейте в виду, что в процессе строгания снимается по крайней мере 3 мм с каждой плоскости и фактические ширина и толщина такой доски будут отличаться от размеров распиловки, указанной продавцом. Длина же всегда совпадает с объявленной. Хотя большинство твердых

пород продаются в виде досок произвольных размеров, определенные сорта красного дерева, тика, дуба и некоторые другие можно купить и стандартного размера. Стандартные пиломатериалы продаются «длинной» – метрами, сантиметрами, футами и т. п. Следует иметь в виду, что из-за разницы в системах измерений могут быть расхождения в окончательной длине нарезанных пиломатериалов. Например, в англоязычных странах, где пиломатериалы могут продаваться как футами, так и 300-миллиметровыми мерками, разница может доходить до 5 мм на каждые 30 см длины.

СМОТРИ ТАКЖЕ	
Заготовка древесины	12–13
Хвойные породы	16–19
Листоенные породы	20–29
Шпон	32–33
Торцевой рубанок	93
Подготовка поверхности	284–285

Сортировка

Мягкие сорта древесины сортируются в зависимости от выровненности слоев и допустимых дефектов, таких, как сучки. Достаточно качественные сорта с хорошим внешним видом и без особых требований к прочности, видимо, представляют наибольший интерес для обычных столярных работ. Есть особые сорта для конструкционного использования, где важна прочность. Термин «высококачественная древесина» часто используется в отношении пиломатериалов без сучков и других дефектов, но эти сорта обычно заказывают специально.

Качество пиломатериалов определяется площадью, свободной от дефектов, – чем больше эта площадь, тем выше сорт.

Многие фирмы могут поставить древесину по заказу через средства связи – но по возможности выбирайте пиломатериалы лично. Когда идете покупать древесину, возьмите с собой торцевой рубанок, чтобы можно было очистить небольшие участки с целью оценки цвета или слоев, если их не видно из-за грязи или последствий работы распиловочного станка.

ДЕФЕКТЫ ДРЕВЕСИНЫ

Если древесина не была высушена должным образом, возникшие при этом внутренние напряжения могут ухудшить ее качество и затруднить обработку.

Некачественная сушка приводит к уменьшению определенных ранее размеров, нарушению сочленений деревянных деталей, короблению и растрескиванию.

Перед покупкой пиломатериалов осмотрите поверхность древесины для выявления трещин, сучков, неровностей слоев и волокон (свилеватость). Взгляните на края, чтобы выяснить тип доски, связанный со способом распиловки. Посмотрите на нее вдоль длинной стороны для выявления скручивания или изгиба.



Внутренние трещины
Образуются внутри доски из-за разной влажности. Внутренняя часть высыхает больше, чем внешняя, что обычно приводит к разрыву внутренних слоев

Межкольчатые трещины
Случаются из-за дефектов роста или внутренних напряжений при усыхании, которые расщепляют древесину между годичными кольцами

Изгиб

Скручивание

Трещины

Вросшая кора
может испортить внешний вид и снизить прочность

Сучки
представляют собой части ветвей, заключенные в древесине ствола и «обросшие» новыми годичными кольцами. Мертвые сучки имеют тенденцию выпадать при сушке. Древесная ткань вокруг такого сучка имеет беспорядочную структуру, ее трудно обрабатывать

Поверхностное растрескивание
обычно происходит вдоль сердцевинных лучей (по радиусу ствола) и вызвано быстрым высыханием поверхности

Торцевые трещины
являются распространенным дефектом и вызваны быстрым высыханием концов досок. Покрытие торцевых частей водозащитной краской может предотвратить растрескивание

Изгиб, или коробление
вызывается неправильным штабелированием, сушкой, внутренним напряжением в древесине. Коробление бывает поперечным или продольным. Оно снижает качество лесоматериалов, усложняет обработку и увеличивает отходы

СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Поскольку древесина – это природный материал, каждый ее фрагмент уникален. Все части дерева будут разные: они могут походить друг на друга прочностью или цветом, но отличаться естественным рисунком. Именно это разнообразие характера, цвета, прочно-

сти, технологичности и даже запаха делает древесину такой притягательной для деревообработчиков. Работа с деревом – это всегда творчество, и, только непосредственно имея с ним дело и изучая его поведение, можно достичь полного понимания его свойств.

ДЕКОРАТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Внешний вид древесины – естественный рисунок, цвет, текстура – является основным критерием выбора того или иного сорта и породы для определенного проекта. На прочность или эксплуатационные характеристики внимание обращается обычно во вторую очередь, но они не менее важны для достижения поставленных целей. Выбор материала – это процесс согласования внешнего вида с множеством других факторов: прочностью, эксплуатационными качествами, гибкостью, стойкостью и доступностью. Основные характеристики и декоративность древесины определяются ее клеточной структурой.

Микроструктура

Множество трубчатых паренхимных клеток древесины располагаются вдоль главной оси ствола дерева и формируют волокна и годичные слои. Деревья, растущие прямо и ровно, имеют правильную волокнистую структуру. Нарушения роста дерева приводят к возникновению пороков древесины: наклону волокон, свилеватости, завиткам и др. Скручивание и кривизна ствола через несколько лет могут менять направление колец, в результате чего образуются переплетенные волокна. Волнистые, или свилеватые, волокна встречаются в случае волнообразного, более беспорядочного расположения волокон. Древесина с таким, так называемым диким слоем может создавать большие трудности при обработке, поскольку клетки, а значит, и волокна постоянно меняют направление. Доски с волнообразной структурой дают множество различных текстур, т. е. естественных узоров. Это свойство используется в производстве шпона и фанеры. Термин

«волокно» также употребляется при обработке древесины. Например, пилить вдоль волокон означает делать разрез вдоль длины дерева, т. е. вдоль продольных клеток. Строгать «по волокнам» означает, что волокна параллельны направлению рубанка или отклоняются немного вверх по ходу движения режущей кромки, что дает гладкую, ровную поверхность. Строгать против волокон означает обратное, и тогда получается грубая поверхность. Пилить или строгать поперек волокон значит делать это примерно перпендикулярно слоям.

Узорчатость

Термины «волокнистая» или «слоистая» структура часто используются для описания внешнего вида древесины, но, фактически, все его черты можно назвать узором или рисунком деревянной поверхности. Разница в толщине колец ранней и поздней древесины, плотности годичных колец, их концентричность или эксцентричность, распределение цвета, последствия болезни или физического воздействия, даже методы распиловки – все это влияет на узор. Большинство деревьев имеют конусообразные стволы, что при тангенциальной распиловке (т. е. по касательной) дает типичные продольно-слоистые доски с U-образным узором, когда слои годовых колец раскрываются в плоскости резания. В поперечно-слоистых досках годовые кольца перпендикулярны к плоскости резания, и этот рисунок менее отчетлив и видны параллельные линии. У некоторых пород просматриваются радиальные клетки в поперечно-слоистых досках, образуя узор «с прожилками». Форма узоров определяется не только древесиной самого ствола. Развилка между стволом и ветвью дает волнистый, завитой или свилеватый рисунок, весьма ценный для шпона, так же как и

древесина с капом (узлом, наплывом на дереве), появившемся в результате повреждения ствола.

Текстура

Этот термин происходит от латинского слова *textura* – ткань, строение. Тонко- или мелкозернистые виды древесины бывают у рассеянно-сосудистых пород (бук, платан, клен и др.), а грубо- или крупнозернистые – у кольцесосудистых пород (дуб, ясень и др.). Термин «текстура» может также использоваться для описания распределения клеток в годичных кольцах. Если разница между ранней и поздней древесиной невелика, то и текстура у такого дерева ровная, в то время как контрастные годовые кольца называют на сравнительно неоднородную текстуру.

ОПИСАНИЕ

На последующих страницах дается описание пород деревьев с указанием стандартного наименования, а при необходимости – и коммерческого или местного названия. Ботанические названия на латыни даны курсивом – они важны, так как являются единственной универсальной и надежной классификацией. В книгах и каталогах используются различные указатели, отмечающие, что существует целый ряд или семейство этих деревьев. Для каждой породы дается основной источник их поставки. Однако, хотя в каждом регионе на рынке и в использовании доминируют местные виды древесины, в большинстве стран можно найти и импортные лесоматериалы.

СОХРАНЕНИЕ ЛЕСОВ

Экологические группы и организации привлекли внимание западного мира к проблеме массового уничтожения тропических лесов. Однако древесина – это возобновляемый ресурс, и умелое руководство обеспечивает устойчивое предложение тропических пород твердой древесины. Заметное давление оказывается на поставщиков и деревообработчиков, с тем чтобы они осуществляли свою деятельность только в отношении тех пород древесины, которые имеют стабильные источники возобновления.

В настоящее время существует только один общепринятый международный свод правил по охране и защите лесов, его положения перечислены в Конвенции по международной торговле видами, находящимися под угрозой вымирания. Конвенция имеет три приложения, которые регулярно проходят экспертизу с целью пересмотра на текущий момент. В Приложении 1 указаны виды, находящиеся под угрозой полного вымирания, торговля которыми, включая семена и продукцию из этих пород деревьев, запрещена. Приложение 2 включает в себя виды, которые могут подвергнуться такой угрозе, если торговля ими не будет находиться под строгим контролем; любой их экспорт должен быть разрешен экспортным сертификатом соответствующего государственного органа страны-экспортера. У импортеров должен быть свой сертификат. Все виды, занесенные в Приложение 3, включены в группу риска правительствами тех стран, где они произрастают, и в конечном итоге будут рассматриваться в качестве кандидатов в Приложения 1 и 2. Приложение 3 предусматривает определенные меры по контролю над экспортом, а импортер должен иметь импортный сертификат Конвенции. Положения Конвенции означают, что определенные породы дерева могут стать дефицитными или вообще отсутствовать в последних поставках, но серьезные торговцы лесоматериалами всегда могут предложить варианты поставок из солидных и стабильных источников.