

# МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

**EKSMO**  
EDUCATION



**ХИТ  
сезона**

**ЭКЗУМЕН**  
**В КАРМАНЕ**

Виктор Алексеев

**Материаловедение:  
конспект лекций**

«Научная книга»

**Алексеев В. С.**

Материаловедение: конспект лекций / В. С. Алексеев —  
«Научная книга»,

Данный конспект лекций предназначен для студентов высших и средних специальных учебных заведений. В него входят сведения о древесине и древесных материалах, описываются их основные свойства. Дается характеристика металлов и сплавов, рассматриваются способы их применения. Приводятся основные сведения о лакокрасочных, смазочных, облицовочных материалах, а также классификация клеев и области их назначения.

© Алексеев В. С.

© Научная книга

# Содержание

ЛЕКЦИЯ № 1. Строение древесины	5
1. Виды древесных пород и части дерева	5
2. Макроскопическое строение древесины	6
3. Микроскопическое строение древесины хвойных и лиственных пород	7
4. Химический состав древесины	9
ЛЕКЦИЯ № 2. Виды пороков древесины	10
1. Сучки, трещины	10
2. Пороки формы ствола	11
3. Пороки строения древесины	12
4. Грибные поражения	14
5. Химические окраски, биологические повреждения и покоробленность	15
6. Инородные включения, механические повреждения и пороки механической обработки	16
Конец ознакомительного фрагмента.	17

# **В. С. Алексеев**

## **Материаловедение: конспект лекций**

### **ЛЕКЦИЯ № 1. Строение древесины**

#### **1. Виды древесных пород и части дерева**

Растущие деревья имеют следующие составные части: корни, ствол, ветви, листья. Корневая система деревьев выполняет функции поставщика влаги и питательных веществ из почвы по стволу и ветвям к листьям. Кроме того, корни удерживают деревья в вертикальном положении. Через ветви влага поступает к листьям, в которых происходит процесс фотосинтеза – превращения лучистой энергии солнца в энергию химических связей органических веществ с поглощением из воздуха углекислого газа и выделением кислорода. Неслучайно лесные массивы называют легкими планеты. Продукты фотосинтеза от листьев передаются по ветвям в остальные части деревьев – ствол и корни. Таким образом, ветви выполняют роль каналов, по которым происходит обмен веществ между листьями и остальными частями дерева.

Хвойные породы деревьев – сосна, кедр, ель, лиственница – имеют узкие листья – хвою, а лиственные породы – широкие листья. Как правило, лиственные породы деревьев произрастают в основном в умеренных и южных широтах, а хвойные – в северных.

В зависимости от породы и климатических условий произрастания деревья имеют различную высоту и диаметр стволов. При этом они подразделяются на три категории. К первой относятся деревья первой величины, которые достигают высоты 20 м и более. Это ель, кедр, лиственница, сосна, береза, осина, липа, дуб, ясень, клен и др.

В тропиках и субтропиках высота отдельных деревьев достигает 100 м и более. Вторая категория включает деревья второй величины, имеющие высоту 10–20 м. Это, в частности, ива, ольха, рябина и др. Третья категория – деревья третьей величины, высота которых равна 7–10 м. Это яблоня, вишня, можжевельник и др.

Диаметр ствола деревьев колеблется в основном от 6 до 100 см и более и зависит от породы, возраста деревьев и климатических условий произрастания. В отдельных случаях диаметр ствола деревьев может превышать 3 м – у дуба, тополя и некоторых других пород.

Древесину получают при разделке стволов деревьев после удаления веток. При этом выход древесины составляет 90 и более процентов объема ствола дерева. На начальной стадии обработки древесины делают поперечный, или торцовый, разрез ствола.

На поперечном разрезе выделяются: кора, покрывающая ствол снаружи и состоящая из наружного слоя – корки и внутреннего слоя – лубяного камбия – тонкого, невидимого для глаза слоя между корой и древесиной (в процессе роста деревьев живые клетки камбия делятся, и за счет этого дерево растет в толщину); заболонь – живая зона древесины; ядро, которое примыкает к сердцевине ствола и представляет собой мертвую, не участвующую в физиологических процессах центральную зону; сердцевина, расположенная в центре и представляющая собой рыхлую ткань диаметром 2–5 мм и более (в зависимости от породы и возраста дерева).

В лесной промышленности России основным объектом заготовки являются стволы деревьев, а ветки и сучья сжигаются или идут на дрова. В Канаде, Швеции и Финляндии в переработку идут все составные части деревьев, поэтому потери древесины там минимальны, а выход бумаги, картона и прочего – максимальный.

## 2. Макроскопическое строение древесины

При поперечном разрезе ствола дерева можно установить главные макроскопические признаки: **заболонь, ядро, годовичные слои, сердцевинные лучи, сосуды, смоляные ходы и сердцевинные повторения.**

У молодых деревьев всех пород древесина состоит только из заболони. Затем по мере роста живые элементы вокруг сердцевины отмирают, а влагопроводящие пути закупориваются, и в них происходит постепенное накопление экстрактивных веществ – смол, таннидов, красящих веществ. У некоторых деревьев – сосны, дуба, яблони и других —

центральная зона ствола приобретает темную окраску. Такие деревья называют **ядровыми**. У других деревьев окраска центральной зоны и заболони ствола одинакова. Они называются **безъядровыми**.

Безъядровые деревья подразделяются на две группы: **спело—древесные** (липа, пихта, бук, ель), у которых влажность в центральной части ствола меньше, чем в периферийной, и **забо—лонные**, у которых влажность по поперечному сечению ствола одинакова (береза, клен, каштан и др.). Причем масса забо—лонной древесины уменьшается от вершины к комлю, а также с увеличением возраста дерева.

Возраст деревьев можно определить по числу годовых слоев, которые нарастают по одному в год. Эти слои хорошо видны на поперечном срезе ствола. Они представляют собой концентрические слои вокруг сердцевины. Причем каждое годовое кольцо состоит из внутреннего и наружного слоя. Внутренний слой формируется весной и в начале лета. Он называется **ранней древесиной**. Наружный слой образуется к концу лета. Ранняя древесина имеет меньшую плотность, чем поздняя, и более светлый цвет. Ширина годовых слоев зависит от ряда причин: во—первых, от погодных условий в течение периода вегетации; во—вторых, от условий произрастания дерева; в—третьих, от породы.

На поперечном срезе деревьев можно увидеть сердцевинные лучи, идущие от центра ствола к коре. У лиственных пород они занимают до 15 % объема древесины, у хвойных – 5–6 %, причем чем больше их количество, тем хуже механические свойства древесины. Ширина сердцевинных лучей колеблется от 0,005 до 1,0 мм в зависимости от породы деревьев. Древесина хвойных пород отличается от древесины лиственных тем, что в ней имеются клетки, вырабатывающие и хранящие смолу. Эти клетки группируются в горизонтальные и вертикальные смоляные ходы. Длина вертикальных ходов колеблется в пределах 10–80 см при диаметре около 0,1 мм, а горизонтальные смоляные ходы тоньше, но их очень много – до 300 штук на 1 см<sup>2</sup>.

Древесина лиственных пород имеет сосуды в виде системы клеток для передачи воды и растворенных в ней минеральных веществ от корней к листьям. Сосуды имеют форму трубок длиной в среднем 10 см и диаметром 0,02–0,5 мм, причем у деревьев некоторых пород они сосредоточены в ранних зонах годовичных слоев. Их называют кольцесосудистыми.

У деревьев других пород сосуды распределены по всем годовичным слоям. Эти деревья называют рассеяно—сосуди—стыми.

### 3. Микроскопическое строение древесины хвойных и лиственных пород

Древесина хвойных пород имеет определенную микроструктуру, которую можно установить, применяя микроскопы, а также химические и физические методы исследования. Древесина хвойных пород отличается от лиственной сравнительно правильным строением и простотой. В структуру древесины хвойных пород входят так называемые ранние и поздние трахеиды.

Как установлено исследованиями, ранние трахеиды выполняют функцию проводников воды с растворенными в ней минеральными веществами, которая поступает от корней дерева.

Трахеиды имеют форму сильно вытянутых волокон с кососрезанными концами. Исследования показали, что в растущем дереве только последний годичный слой содержит живые трахеиды, а остальные – мертвые элементы.

В результате исследований выявлено, что сердцевинные лучи образованы паренхимными клетками, по которым поперек ствола перемещаются запасные питательные вещества и их растворы.

Эти же паренхимные клетки участвуют в образовании вертикальных и горизонтальных смоляных ходов. Вертикальные смоляные ходы в древесине хвойных пород, обнаруженные в поздней зоне годичного слоя, образованы тремя слоями живых и мертвых клеток. Горизонтальные смоляные ходы выявлены в сердцевинных лучах.

По результатам исследований профессора **В. Е. Вихрова**, древесина сосны имеет следующее микроскопическое строение:

- 1) поперечный разрез;
- 2) радиальный разрез;
- 3) тангенциальный разрез.

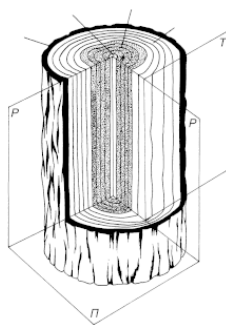


Рис. 1. Разрезы ствола дерева: П – поперечный, Р – радиальный, Т – тангенциальный

Как установлено исследованиями, микроструктура древесины лиственных пород по сравнению с хвойными имеет более сложное строение.

В древесине лиственных пород сосудистые и волокнистые трахеиды служат проводниками воды с растворенными в ней минеральными веществами. Эту же функцию выполняют и другие сосуды древесины. Механическую функцию выполняют волокна либриформа и волокнистые трахеиды. Эти сосуды имеют форму длинных вертикальных трубок, состоящих из отдельных клеток с широкими полостями и тонкими стенками, причем сосуды в общем объеме лиственной древесины занимают от 12 до 55 %. Наибольшую часть объема лиственной древесины составляют волокна либриформа как основная механическая ткань.

Волокна либриформа представляют собой вытянутые клетки с заостренными концами, узкими полостями и мощными стенками, имеющими щелевидные поры. Волокнистые трахе-

иды, так же как и волокна либриформа, имеют толстые стенки и малые полости. Кроме того, выявлено, что сердцевинные лучи лиственной древесины объединяют основную часть паренхимных клеток, причем объем этих лучей может достигать 28–32 % (этот показатель относится к дубу).

## 4. Химический состав древесины

Химический состав древесины зависит частично от ее состояния. Древесина свежесрубленных деревьев содержит много воды. Но в абсолютно сухом состоянии древесина состоит из органических веществ, а неорганическая часть составляет всего лишь от 0,2 до 1,7 %. При сгорании древесины неорганическая часть остается в виде золы, которая содержит калий, натрий, магний, кальций и в небольших количествах – фосфор и другие элементы.

Органическая часть древесины всех пород имеет примерно одинаковый элементный состав. Абсолютно сухая древесина содержит в среднем 49–50 % углерода, 43–44 % кислорода, около 6 % водорода и 0,1–0,3 % азота. Лигнин, целлюлоза, гемицеллюлоза, экстрактивные вещества – смола, камедь, жиры, таннины, пектины и другие – составляют органическую часть древесины. Гемицеллюлоза имеет в своем составе пентозаны и гексозаны. У хвойных пород в органической части больше целлюлозы, а у лиственных – пентозанов. Целлюлоза является главной составляющей клеточных стенок растений, причем она же обеспечивает механическую прочность и эластичность растительных тканей. Как химическое соединение целлюлоза представляет собой полиатомный спирт. При обработке целлюлозы кислотами происходит ее гидролиз с образованием простых и сложных эфиров, которые используют для производства пленок, лаков, пластмасс и др. Кроме того, при гидролизе целлюлозы образуются сахара, из которых получают этиловый спирт путем их сбраживания. Древесная целлюлоза является ценным сырьем для выработки бумаги. Другой компонент органической части древесины – гемицеллюлоза – представляет собой полисахариды высших растений, которые входят в состав клеточной стенки. В процессе переработки целлюлозы получается лигнин – аморфное полимерное вещество желто–коричневого цвета. Наибольшее количество лигнина – до 50 % – образуется при переработке древесины хвойных пород, а из древесины лиственных пород выход его составляет 20–30 %.

Очень ценные продукты получают при пиролизе древесины – сухой перегонке без доступа воздуха при температуре до 550 °С – древесный уголь, жижку и газообразные продукты. Древесный уголь используют при выплавке цветных металлов, в производстве электродов, медицине, в качестве сорбента для очистки сточных вод, промышленных отходов и для других целей. Из жижки получают такие ценные продукты, как антиокислитель бензина, антисептики – креозот, фенолы для производства пластмасс и пр.

В органической части древесины хвойных пород имеются смолы, которые содержат терпены и смоляные кислоты. Терпены являются основным сырьем для получения скипидара. Живица, выделяемая хвойным деревом, служит в качестве сырья для получения канифоли.

В процессе переработки древесины получают экстрактивные вещества, в том числе дубильные, применяемые для выделки кож – дубления. Основную часть дубильных веществ составляют таннины – производные многоатомных фенолов, которые при обработке кож взаимодействуют с их белковыми веществами и образуют нерастворимые соединения. В результате кожи приобретают эластичность, стойкость к загниванию и не набухают в воде.

## ЛЕКЦИЯ № 2. Виды пороков древесины

### 1. Сучки, трещины

**Пороки древесины** – это отклонения от нормы в строении ствола, все нарушения физического состояния. К порокам относят: сучки, трещины, пороки формы ствола, строения древесины, химические окраски, грибные поражения, биологические и механические повреждения, пороки обработки и покоробленность.

Самым распространенным пороком являются **сучки** – основания ветвей, которые имеются в древесине ствола. При разделке древесины на ее поверхности выявляются сучки разных форм и видов. По форме разреза на поверхности древесины можно увидеть сучки круглые, овальные и продолговатые причем по степени срастания с древесиной они еще подразделяются на сросшиеся, частично сросшиеся и несросшиеся, или выпадающие. При разделке древесины на доски сучки могут иметь разное положение – **пластевые, кромочные, ребровые, сшивные** – в случае продольного сечения сучка часть его выходит одновременно на два ребра одной и той же стороны доски и **торцовые** – когда сучок оказывается на торце доски. По взаимному расположению сучков на пиломатериалах они подразделяются на **разбросанные** – одиночные или отстоящие друг от друга на значительном расстоянии, групповые и разветвленные.

**По состоянию** древесины самого тела сучка они делятся на: светлые здоровые, темные здоровые, здоровые с трещинами, загнившие, гнилые и «табачные», у которых выгнившая древесина полностью или частично заменена рыхлой массой ржаво—бурого или белесого цвета. Наличие сучков в древесине приводит к снижению прочности, затрудняет ее обработку и склеивание, снижает качество (особенно при большом их количестве и диаметре). Значительно снижают качество древесины несросшиеся и загнившие сучки, а в некоторых случаях они делают древесину непригодной для изготовления изделий (например, досок).

Другим видом порока древесины являются **трещины**, образующиеся при разрыве древесины вдоль волокон. Трещины возникают в растущем и срубленном дереве. К первым относят метиковые, отлупные и морозные, ко вторым – трещины усушки.

Наибольшую протяженность имеют метиковые трещины, которые проходят через сердцевину ствола дерева, причем при высыхании заготовленной древесины размеры их увеличиваются. В круглых заготовках древесины такие трещины обычно возникают на торцах, в пиломатериалах или деталях – на торцах и боковых поверхностях.

При расслоении древесины по годовому слою образуются отлупные трещины, причем обычно на границе резкого перехода межслойной древесины в крупнослойную, и встречаются у деревьев всех пород. Во время сушки древесины происходит увеличение отлупной трещины.

При сушке древесины под воздействием внутренних напряжений возникают **трещины усушки**. Этот вид трещин от других (метиковых и морозобойных) отличается меньшей протяженностью и глубиной.

В досках трещины могут выходить на пласть, кромку или торец. Соответственно они называются пластевыми, кромочными и торцовыми. Трещины, особенно сквозные, нарушают целостность древесного материала и снижают его механическую прочность.

## 2. Пороки формы ствола

Переработку древесины всех пород очень часто осложняют встречающиеся пороки формы ствола: **сбежистость, овальность, наросты, кривизна и закомелистость**.

**Сбежистость** выражается в уменьшении диаметра бревна или ширины необрезной доски, превышающих нормальный сбег, который равен 1 см на 1 м длины сортамента. Как правило, она больше у лиственных пород, особенно у деревьев, выросших на просторе, а по длине ствола – в вершинной части. Этот вид порока формы ствола увеличивает количество отходов при распиловке и лущении круглых лесоматериалов и обуславливает появление в шпоне радиального наклона волокон. **Овальность** ствола представляет собой эллипсовидную форму поперечного сечения торца, у которого больший диаметр в 1,5 и более раза превышает меньший.

Осложняют переработку древесины наросты в виде местного утолщения ствола различных форм и размеров. **Наросты** образуются в результате разрастания тканей под воздействием различных раздражителей – грибов, низких или высоких температур и т. д., а также при пожарах, механических повреждениях и по другим причинам.

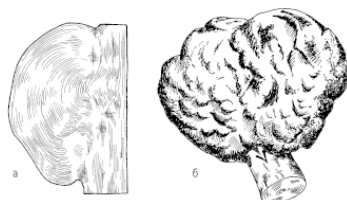


Рис. 2. Наросты: а) гладкий, б) бугристый

Гладкие наросты (рис. 2а) часто возникают на стволах сосны и березы. Годичные слои в местах наростов обычно шире, чем в стволе. Бугристые наросты, или капы (рис. 2б), образуются в основном на стволах березы, ореха, а также клена, ольхи черной, ясеня, бука, тополя и др. Древесина в зоне капов имеет неправильное строение со свилевато—волнистым направлением волокон и с темноокрашенными включениями в виде небольших пятен, черточек и точек. В разрезах капы имеют красивую текстуру, поэтому они применяются как материал для художественных поделок и изготовления строганного шпона.

Такой порок ствола, как его **кривизна**, также затрудняет использование круглых лесоматериалов и увеличивает количество отходов при распиловке. Кривизна ствола – это отклонение продольной оси от прямой линии, причем она может быть с одним изгибом и сложной – с двумя и более изгибами.

Часто встречается такой вид порока ствола, как **закомелистость**, который выражается в резком увеличении диаметра комлевой части круглых лесоматериалов, т. е. когда диаметр комлевого торца в 1,2 раза больше, чем диаметр на расстоянии метра от этого торца. При распиловке и лущении древесины наличие такого порока приводит к увеличению количества отходов и, кроме того, обуславливает появление в шпоне радиального наклона волокон. Закомелистость также затрудняет использование круглых лесоматериалов по назначению и осложняет переработку древесины.

### 3. Пороки строения древесины

При переработке древесины часто встречаются пороки строения древесины, связанные с неправильным строением ствола. Различают следующие виды **пороков строения древесины**:

1) **косослой**, или наклон волокон, представляющий собой отклонение волокон от продольной оси ствола;

2) **крень** – сплошная или местная в виде резкого утолщения древесины поздних годовых слоев;

3) **свилеватость** – резко волнистое или путаное расположение древесных волокон (заготовки древесины с таким пороком используются при изготовлении художественных изделий, мебели, топорищ и различных поделок);

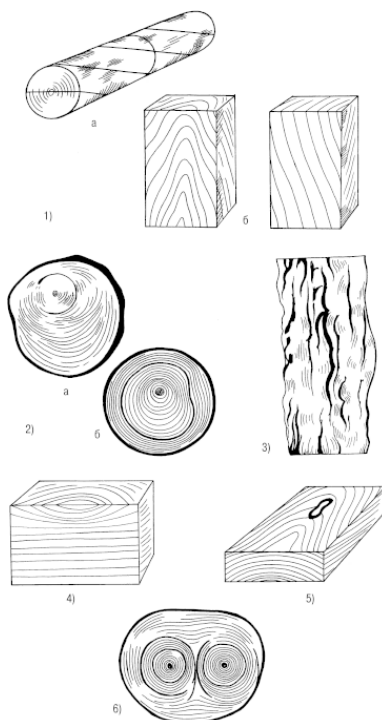
4) **завиток** – местное искривление годовых слоев около сучков или проростей (древесина с таким пороком используется в мебельном производстве и художественных промыслах);

5) **кармашки смоляные**. Встречаются в древесине хвойных пород, особенно у ели, представляют собой полости между годовыми слоями, заполненные смолой;

6) **засмолок** – участок древесины хвойных пород, обильно пропитанный смолой;

7) **двойная сердцевина** – две сердцевины в одном поперечном сечении бревна, которые образуются в месте раздвоения ствола;

8) **пасынок** – отставшая в росте и отмершая вторая вершина, которая обычно располагается под острым углом;



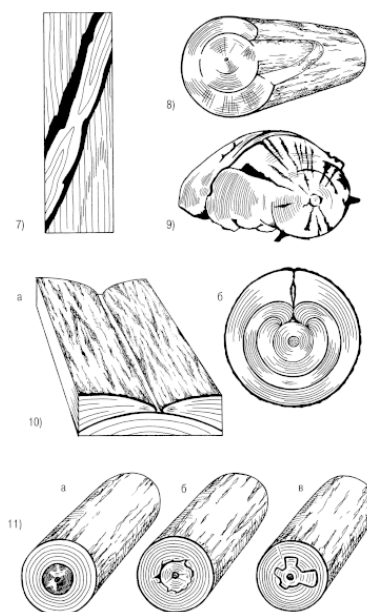


Рис. 3. Пороки строения древесины: 1 – разновидности наклона волокон: а – тангенциальный наклон в круглых лесоматериалах; б – местная; 2 – крень: а – сплошная; б – местная; 3 – волокнистая свилеватость у березы; 4 – завиток односторонний; 5 – кармашек; б – двойная сердцевина в стволе сосны; 7 – насынок; 8 – сухобокость; 9 – рак сосны; 10 – прорость: а – открытая; б – закрытая; 11 – ложное ядро: а – округлое; б – звездчатое; в – лопастное

9) **сухобокость**. Возникает в результате повреждения коры растущего дерева в виде омертвевшего участка ствола;

10) **прорость**. Представляет собой заросшую рану, как правило, заполненную остатками коры и омертвевшими тканями;

11) **рак**, который является раной дерева и возникает на поверхности ствола в результате деятельности паразитных грибов и бактерий, при этом изменяются строение древесины и форма ствола;

12) **ложное ядро**, которое напоминает настоящее ядро, но отличается более неоднородным строением и менее правильной формой, выделяется как темная, неравномерно окрашенная зона в центральной части ствола, отделяется от заболони темной, а иногда светлой полосой, появляется от воздействия грибов, сильных морозов, как реакция на раны и по другим причинам, при этом древесина ложного ядра более хрупкая и менее прочная, а внешний вид, как правило, хуже;

13) **внутренняя заболонь** – наличие нескольких годовых слоев в ядровой древесине, которые по цвету и свойствам похожи на заболонь, причем она имеет пониженную стойкость к загниванию и повышенную проницаемость для жидкостей;

14) **водослой** – порок древесины в виде участков, имеющих повышенную влажность в результате действия бактерий, грибов, проникновения дождевой воды через раны или от перенасыщенности почвы влагой.

## 4. Грибные поражения

При разделке древесины в ряде случаев обнаруживаются **грибные ядровые пятна** – ненормально окрашенные участки ядра, которые образуются в растущих деревьях под воздействием дереворокрасящих или дереворазрушающих грибов. В срубленной древесине дальнейшее развитие этого порока прекращается. Грибные ядровые пятна наблюдаются на торцах в виде пятен различной величины и формы бурого, красновато—серого или серо—фиолетового цветов. Этот порок вызывает: уменьшение ударной вязкости, увеличение водо—поглощения и водопроницаемости, ухудшение биостойкости и внешнего вида древесины; по прочности при статической нагрузке почти не изменяется, а структура пораженной древесины сохраняется.

При хранении древесины на сырой заболони часто появляются плесени – грибница и плодоношение плесневых грибов на поверхности древесины в виде отдельных пятен или сплошного налета, при этом происходит окрашивание древесины в различные цвета. Плесень на механические свойства не влияет, но ухудшает внешний вид древесины, после высыхания она легко удаляется, оставляя грязноватые и цветные пятна.

В срубленной древесине нередко образуются **заболонные грибные окраски** – ненормально окрашенные участки заболони под воздействием дереворазрушающих грибов, не вызывающих образования гнили. Заболонные грибные окраски не влияют на механические свойства древесины, но ухудшают ее внешний вид, повышают водонепроницаемость. По цвету различают синеву – в виде серой окраски заболони с синеватыми или зеленоватыми оттенками и цветные заболонные пятна – в виде оранжевой, желтой, розовой и коричневой окраски заболони. Грибы, которые окрашивают заболонь, могут разрушать клей и лакокрасочные покрытия.

В срубленной древесине при хранении в теплое время года в результате развития биохимических процессов с участием грибов или без них возникает такой порок, как **побурение**. Побурение древесины проявляется в виде ненормально окрашенных участков листовенных пород бурого цвета различных оттенков. Побурение наблюдается на торцах в виде пятен различной величины и формы, а на боковых поверхностях – в виде вытянутых пятен, полос или сплошного поражения заболони, при этом ухудшается внешний вид древесины и незначительно снижаются прочность и твердость. Чтобы предотвратить побурение древесины, производят пропаривание пиломатериалов.

Большой вред древесине наносят **гнили**, образующиеся под воздействием грибов. Гнили различают по цвету и структуре поражения – пестрая ситовая, белая волокнистая; а также по типам – заболонная, ядровая и наружная трухлявая.

Пораженная гнилью древесина является источником грибной инфекции для различных деревянных сооружений. Гниль

развивается постепенно и имеет три стадии: на первой изменяется только цвет древесины; на второй древесина частично изменяет структуру и твердость под воздействием гнили; на третьей древесина полностью теряет прочность и твердость. В зависимости от стадии развития гнили и размеров поражения качество древесины может значительно снизиться.

## 5. Химические окраски, биологические повреждения и покоробленность

В процессе переработки древесины нередко встречается такое явление, как химическая окраска древесины, – ненормально окрашенные участки в срубленной древесине, возникающие в результате химических и биохимических процессов.

В большинстве случаев она связана с окислением дубильных веществ. Обычно такие участки расположены в поверхностных слоях древесины – на глубине 1–5 мм.

Как показывает практика обработки древесины, химические окраски изменяют только ее цвет и блеск, а остальные свойства древесины остаются без изменения. При интенсивной природной окраске внешний вид древесины ухудшается, но при ее высыхании химическая окраска постепенно выцветает.

При нарушении технологии хранения свежесрубленных лесоматериалов древесина подвергается **биологическим повреждениям** в виде червоточин – ходов и отверстий, продельанных в древесине насекомыми и их личинками (жуками, бабочками, термитами и др.). Оптимальные условия для жизни этих насекомых – температура +18–20 °С и относительная влажность воздуха 60–80 %. Червоточины бывают различными по глубине проникновения: поверхностные (глубиной не более 3 мм), неглубокие (не более 5 мм в круглых лесоматериалах и не более 5 мм в пиломатериалах) и глубокие. При этом они могут быть несквозными и сквозными, т. е. выходящими на две противоположные стороны доски.

Поверхностная червоточина не влияет на механические свойства древесины, а неглубокая и глубокая нарушают целостность древесины и снижают механические свойства.

При длительном хранении с нарушением технологии в древесине может образоваться так называемая трухлявая червоточина, которая вызывается домовыми вредителями, способными развиваться и сухой древесине, – мебельными и домовыми точильщиками, домовым усачом, термитами. В этом случае число глубоких ходов велико, и древесина внутри них превращается в трухлявую массу с большим содержанием буровой муки.

При сушке или увлажнении, а также при механической обработке в результате анизотропии усушки – разбухания и внутренних напряжений в древесине – часто наблюдается такое явление, как **покоробленность** в виде изменения формы сортимента. Покоробленность пиломатериалов бывает разных видов: продольная по пласти, сложная, продольная по кромке, поперечная, а также наподобие крыла (крылова—тость) (рис. 4). Характер покоробленности зависит от выпилки его из бревна. Покоробленность снижает качество пиломатериалов и изделий из древесины, осложняет обработку и раскрой, увеличивает количество отходов и в целом затрудняет использование древесины.

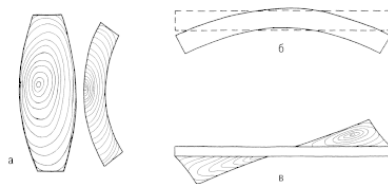


Рис. 4. Виды покоробленности: а – поперечная по пласти; б – продольная по пласти; в – крыловатость

Явление покоробленности чаще всего наблюдается у пиломатериалов, полученных при обработке березы.

## **6. Инородные включения, механические повреждения и пороки механической обработки**

В ряде случаев в процессе обработки древесины обнаруживаются инородные включения в виде постороннего тела недревесного происхождения – **гвоздь, проволока, металлический осколок или камень**. Внешним признаком такого порока могут быть местное вздутие и складки коры в древесине, вмятина, отверстие. Такие включения затрудняют механическую обработку древесины и нередко бывают причиной повреждения режущих инструментов – фрез, дисковых пил резцов и т. д.

Механические повреждения и пороки механической обработки могут иметь различный характер и различное происхождение.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.