

**ИССЫК-КУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. К. ТЫНЫСТАНОВА**

*Кафедра экологии и лесного хозяйства*

**Иванов А.В. Коновалов А.А.**

**Методические указания по  
дисциплине «Лесное товароведение и  
стандартизация» для специальности  
554 201 01 Лесное хозяйство**

**Каракол, 2013**

УДК 630  
ББК 43,4  
И 20

Рекомендовано к изданию решением Учебно-методического совета ИГУ им. К.Тыныстанова (протокол № 5 от 5.03. 2013 г.) и Ученым советом ИГУ им. К.Тыныстанова (протокол № 7 28.02. 2013 г.).

Рецензенты: доцент каф. лесоводства КНАУ Космынин А.В.  
канд. биол. наук, доцент Осмонбаева К.Б

Иванов А. В., Коновалов А. А

И 20 Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине «Лесное товароведение и стандартизация». для студ. 4 – го курса по спец. «Лесное хозяйство». -Каракол: 2013, -44 с.

ISBN 978-9967-454-04-0

Данное издание является учебным пособием по методике проведения лабораторных работ по «Лесному товароведению» по специальности «Лесное хозяйство». Пособие предназначено для закрепления теоретических знаний, в определении принадлежности древесины к тому или иному виду древесной продукции, определение пороков древесины и стандартов на лесные товары.

И 3901030000-13  
ISBN 978-9967-454-04-0

УДК 630  
ББК 43.4  
© Иванов А.В, Коновалов А.А.,  
2013.  
@ ИГУ им. К.Тыныстанова, 2013

## Лабораторная работа № 1. Строение древесины.

### Основные вопросы:

1. Разрезы древесины.
2. Ядро и заболонь.
3. Спелодревесные и заболонные древесные породы.

Наглядные пособия и ТСО:

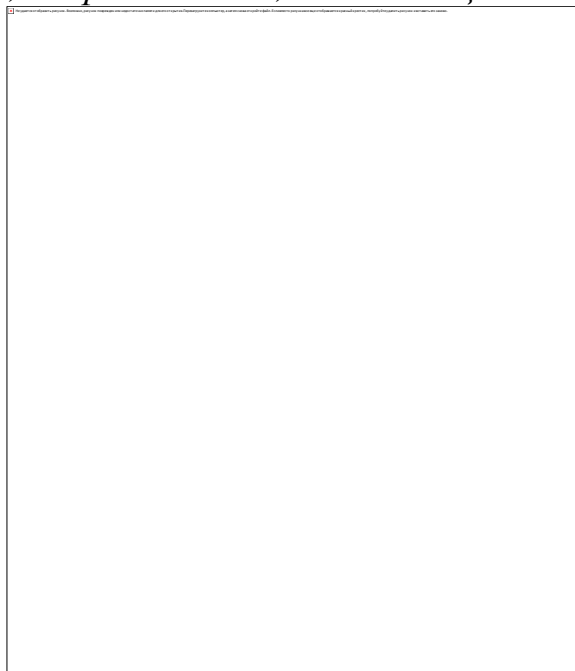
Образцы древесины различных древесных пород. Плакат. «Строение древесины»

У многолетних древесных растений в стебле от сердцевины к периферии (до клеток камбия) широким поясом располагается вторичная древесина, имеющая весьма неоднородное строение. Поэтому изучение ее строения производится на трех взаимно перпендикулярных разрезах: на торцовом, или поперечном (плоскость разреза проходит перпендикулярно к оси ствола, и волокна древесины перерезываются поперек), тангенциальном (плоскость разреза, направленная вдоль волокон, проходит касательно к окружности годичных слоев) (рис. 1).

Рассматривая древесину, обычно различают ядро, заболонь, годичные слои и характер их сложения, сосуды (у лиственных пород), сердцевинные лучи, смоляные ходы (у некоторых хвойных пород) и так называемые сердцевинные повторения (у некоторых лиственных пород). По виду и расположению этих макроскопических признаков и производится в основном определение древесины без микроскопа.

*Рис. 1. Три разреза древесины:*

*а – поперечный; б – радиальный; в - тангенциальный*

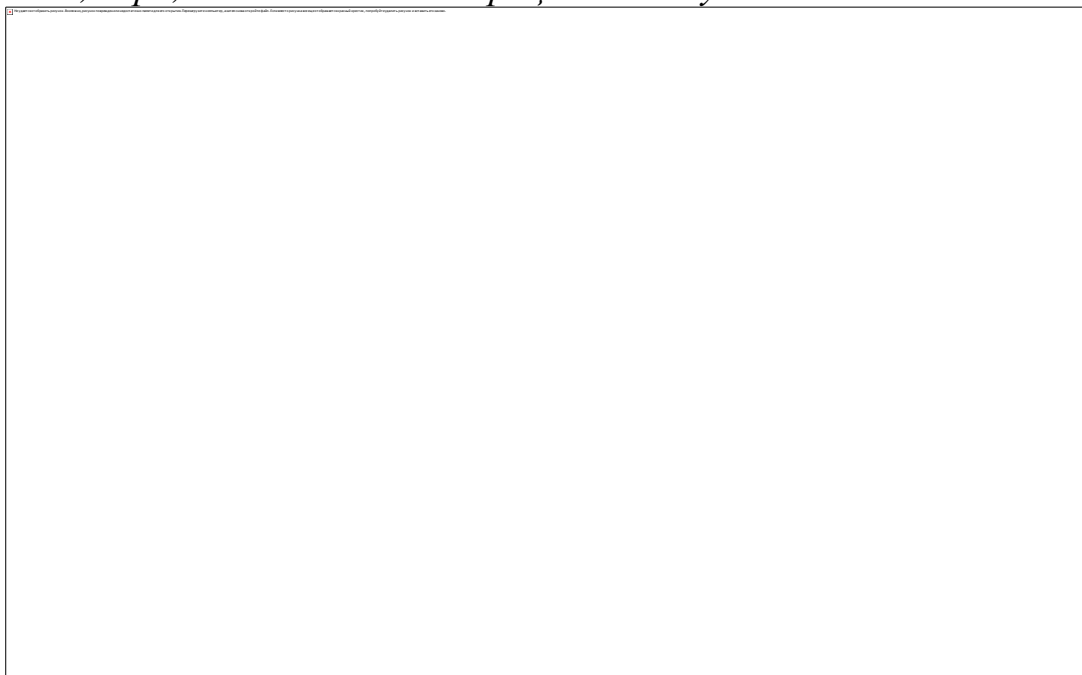


Дополнительными признаками, в том случае если древесина хорошо сохранилась, могут явиться ее вес, цвет, блеск, текстура и твердость.

Сложение годичных слоев, величина сосудов, сердцевинных лучей, смоляных ходов и других элементов, их форма, окраска и характер расположения на разрезах в пределах рода более или менее постоянны. Эта относительная стабильность позволяет определять породу по внешнему виду древесины, причем в некоторых, немногочисленных случаях возможно определить не только род, но и вид древесного растения.

*Ядро и заболонь.* По мере увеличения возраста деревьев и отложения новых слоев древесины камбием происходит постепенное отмирание внутренней, наиболее старой древесины ствола. В зависимости от породы этот процесс сопровождается различными изменениями химического состава и строения древесины, и центральная часть ствола по ряду свойств древесины значительно отличается от его периферической части, имеющей живые паренхимные клетки; вода от корней к кроне проходит только по периферической, более молодой древесине.

*Рис. 2. Поперечный разрез древесины дуба. Хорошо заметны кора, заболонь, ядро, годичные слои и сердцевинные лучи.*



У одной группы пород (сосна, кедр, лиственница, дуб, грецкий орех и др.) древесина центральной части ствола окрашивается в более темный цвет по сравнению с живой древесиной, расположенной по окружности стебля (рис. 2 и 3). Такие породы называются ядровыми. Темноокрашенная центральная часть ствола носит название ядра, более светлая периферическая, содержащая живые клетки, - заболони.

*Рис. 3. Поперечный разрез древесины лиственницы. Видны кора, заболонь, ядро, годовичные слои. Последние состоят из двух частей – ранней и поздней древесины.*

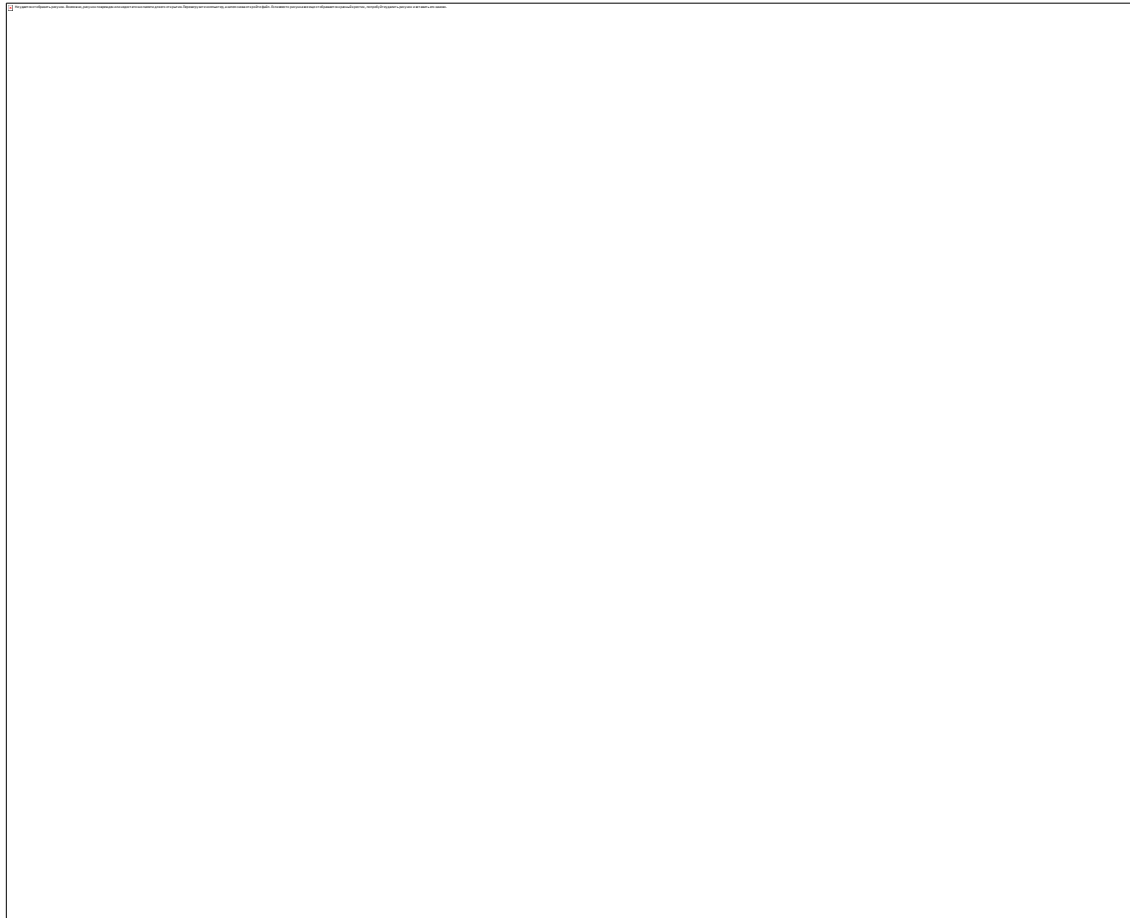


Ядро и заболонь различаются между собой не только по цвету, но и по свойствам. Например, древесина заболони у хвойных пород в свежесрубленном состоянии содержит значительно больше воды, чем древесина ядра. Кроме того, заболонь по сравнению с ядром более проницаема для жидкостей и менее стойка против поражения грибами и насекомыми. Граница между ядром и заболонью в зависимости от породы может быть резкой или растушеванной.

У второй группы пород (ель, пихта и др.) мертвая древесина ствола не отличается по внешнему виду от древесины заболони (рис. 4). Различия наблюдаются только в свойствах древесины. У пород этой группы центральная часть ствола называется спелой древесиной, а сами породы – спелодревесными.

Наконец у третьей группы пород (береза, клен, ольха и др.) древесина центральной части ствола содержит живые клетки и по своим свойствам и виду не отличается от древесины, расположенной на периферии ствола. Такие породы называются заболонными. Отличить заболонные породы от спелодревесных довольно трудно, так как у этих групп пород древесина по всему диаметру ствола окрашена одинаково.

*Рис. 4. Поперечный разрез древесины ели. Центральная часть ствола не отличается по цвету от заболони.*



Контрольные вопросы:

1. На каких разрезах изучают строение древесины?
2. Чем отличается ядро от заболони?
3. Какие породы относятся к спелодревесным, а какие к заболонным?

## Лабораторная работа № 2 и 3.

### Определение древесины хвойных пород по макропризнакам.

Основные вопросы:

1. Определение породы по внешнему виду древесины.
2. Макроструктура древесины основных хвойных пород  
Наглядные пособия и ТСО.

1. Образцы древесины хвойных пород.
2. Плакат. «Последовательность рассмотрения признаков хвойных пород».

Вследствие неоднородности древесины при изучении ее строения пользуются тремя основными разрезами: поперечным, или торцовым, перпендикулярным оси ствола; радиальным, проходящим через сердцевину ствола вдоль его оси; тангенциальным, находящимся на том или ином расстоянии от сердцевины по касательной к годичным слоям.

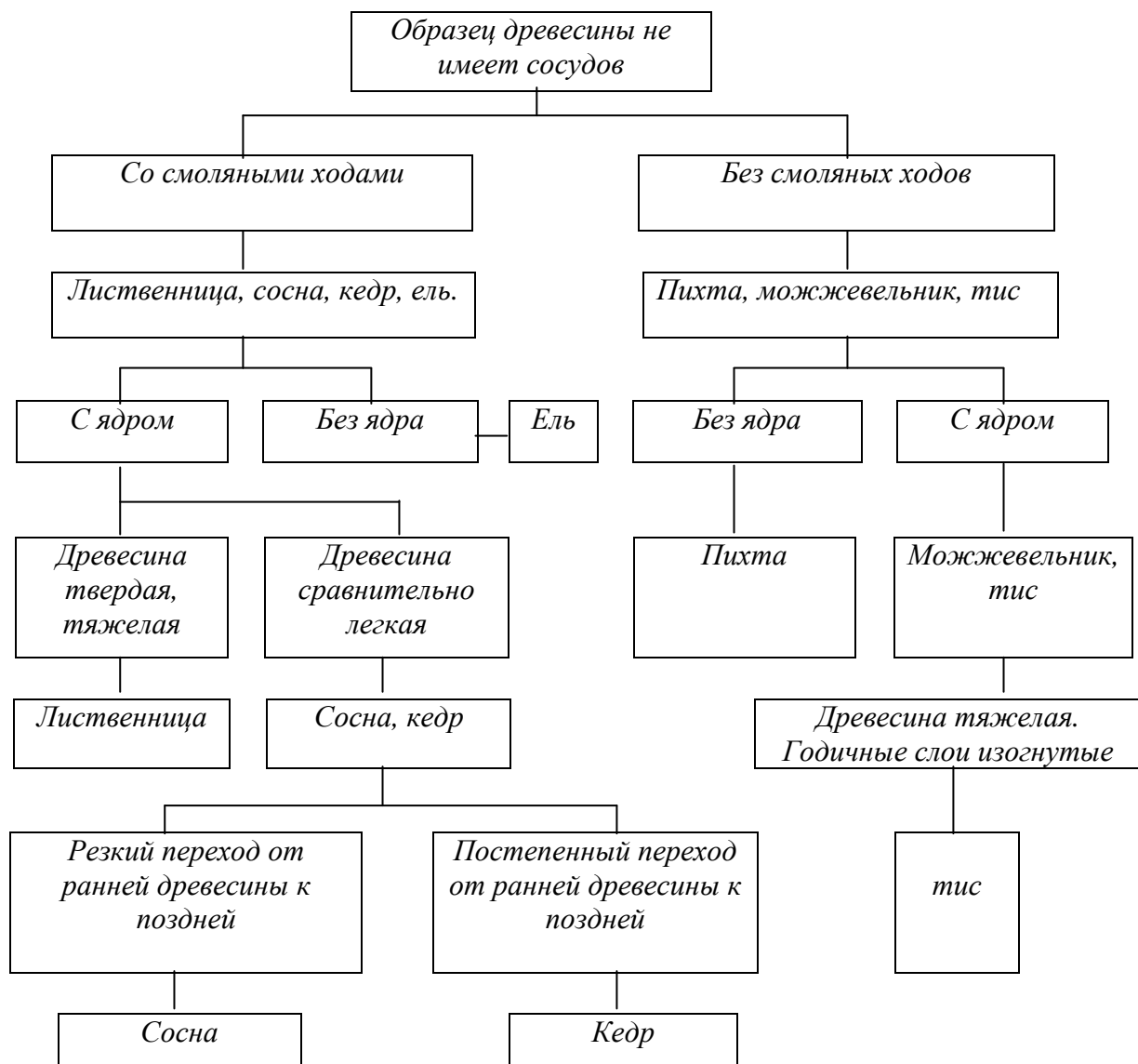
Для изучения макроскопических признаков хвойных и лиственных пород используют соответствующие описания или таблицы. С помощью складной лупы 3 – 7 кратного увеличения исследуют образцы древесины призматической формы шириной в радиальном направлении 80 – 100 мм, толщиной 40 – 50 мм, длиной 120 – 150 мм. Образцы комплектуют из основных лесообразующих пород: хвойные - из лиственницы, сосны ели, кедра, пихты; лиственные кольцесосудистые – из дуба, ясеня, вяза, ильма; рассеяннососудистые – из березы, осины, клена, граба, ольхи, липы, ивы, бука. Предварительно по учебнику или учебному пособию изучают наиболее характерные признаки древесины каждой группы пород и заполняют форму 1. По макропризнакам древесины распределяют образцы на группы: хвойные, кольцесосудистые и рассеяннососудистые.

Форма 1. Определение породы по внешнему виду древесины.

№ породы	Группа пород	Наличие ядра	Выраженность годичных слоев	Сердцевинные лучи	Цвет	Смоляные ходы	Масса	Твердость	Порода

В пределах каждой группы по макропризнакам определяют название породы. Результаты изучения и наблюдения записывают в журнал определения породы в последовательности: группа пород, наличие ядра, выраженность годичных слоев, сердцевинные лучи, смоляные ходы, цвет, масса, твердость. Макропризнаки строения древесины хвойных пород: сосуды отсутствуют; годичные слои хорошо видны на поперечном, радиальном и тангенциальном разрезах; в каждом годичном слое хорошо видна ранняя (светлая) и поздняя (более темная и плотная) древесина; у некоторых пород отсутствуют смоляные ходы; сердцевинные лучи узкие и плохо заметны на радиальном разрезе; породы ядровые и спелодревесные. Схема последовательности рассмотрения признаков при определении хвойных пород показана на рис. 5.

Рис. 5. Последовательность рассмотрения признаков древесины при определении хвойных пород.





### ***Макроструктура древесины основных хвойных пород.***

*Лиственница* – ядро красно-бурое, резко отличается от заболони. Заболонь узкая, белого цвета, с легким бурым оттенком. Годичные слои очень хорошо видны на всех разрезах из-за резкой разницы между ранней и поздней древесиной. Поздняя древесина темно-бурого цвета, а ранняя – светло-бурого. Смоляные ходы мелкие и немногочисленные; древесина твердая и тяжелая.

*Сосна* – Ядро от розового до буро-красного цвета, заболонь желтоватая или бледно-розовая; переход от ранней древесины годичного слоя к поздней довольно резкий; смоляные ходы крупные и многочисленные, сосредоточены в основном в поздней древесине; древесина средней твердости.

*Кедр сибирский* – ядро светло-розовое или желтовато-розовое; заболонь желтовато-белая; переход от заболони к ядру плавный, растушеванный, переход от ранней древесины к поздней постепенный; смоляные ходы крупные, многочисленные; древесина мягкая и легкая.

*Ель* – ядра нет; древесина однородно белого цвета, иногда со слабым желтоватым оттенком; поздняя древесина годичного слоя несколько отличается от ранней более темным цветом; смоляные ходы немногочисленные; древесина средней твердости.

*Пихта*–ядра нет; древесина белого цвета, несколько светлее древесины ели, мягкая, годичные слои хорошо видны на всех разрезах; смоляных ходов нет.

Контрольные вопросы:

1. Какие наиболее характерные признаки древесины хвойных пород?
2. По каким основным макропризнакам определяют название породы?

## **Лабораторная работа № 4 и 5.**

### **Определение древесины лиственных пород по макропризнакам.**

#### **Основные вопросы:**

1. Макроструктура древесины основных лиственных пород.
2. Последовательность рассмотрения признаков древесины лиственных пород.

#### Наглядные пособия и ТСО.

1. Образцы древесины лиственных пород.
2. Плакат. «Последовательность рассмотрения признаков лиственных пород».

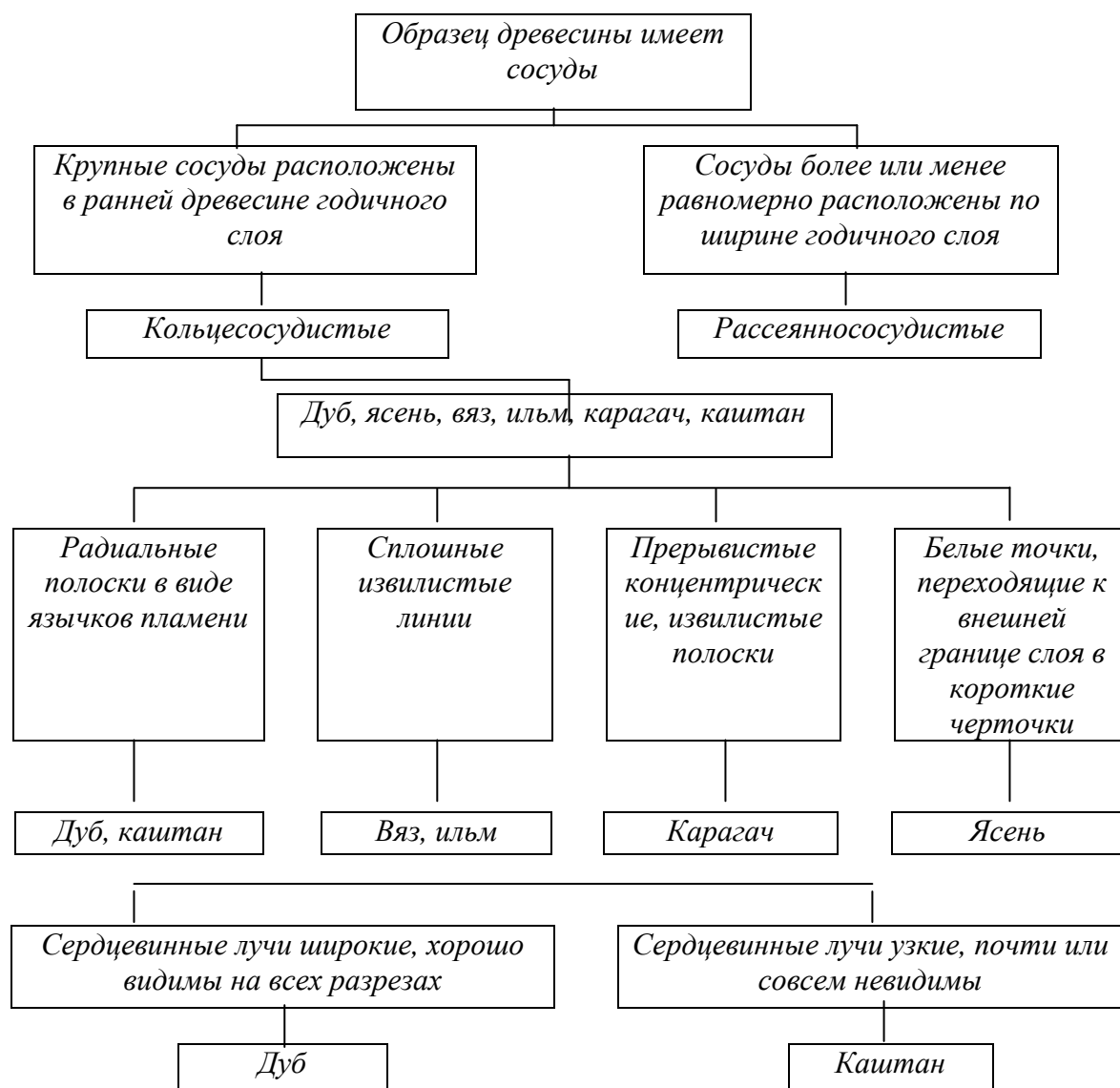
Макропризнаки строения древесины лиственных пород: наличие сосудов; по их размерам и расположению разделяют породы на кольцесосудистые и рассеяннососудистые; первые – все ядровые, крупные сосуды в ранней зоне годичного слоя образуют кольцо отверстий, в поздней заметны скопления мелких сосудов в виде светлых радиальных полосок или волокнистых линий по окружности годичного слоя или в виде черточек и точек. Схема последовательности рассмотрения признаков при определении лиственных кольцесосудистых и рассеяннососудистых пород показана на рис. 6.

*Макроструктура древесины основных лиственных пород. Дуб* – ядро темно-бурое, заболонь желтовато-белая, резко отличается от ядра; годичные слои на поперечном разрезе четко видны благодаря разнице между ранней и поздней древесиной; единственная из кольцесосудистых пород имеет широкие сердцевинные лучи; мелкие сосуды в поздней зоне образуют радиальные группы светлых полосок; древесина твердая, тяжелая, прочная.

*Ясень* – ядро светло-бурое, заболонь желтовато-белая, не резко отграничена от ядра; отчетливо видны годичные слои на поперечном разрезе; очень узкие сердцевинные лучи слабо заметны на радиальном разрезе; мелкие сосуды в поздней зоне образуют группы в виде точек или коротких черточек; древесина твердая, тяжелая.

*Ильм*–ядро темно-бурое, заболонь буровато-серая, хорошо отличается от ядра; на поперечном разрезе мелкие сосуды в поздней зоне образуют непрерывные волнистые линии по окружности годичного слоя; сердцевинные лучи из-за более темного цвета на радиальном разрезе образуют характерный рисунок (рябоватость), древесина твердая, тяжелая.

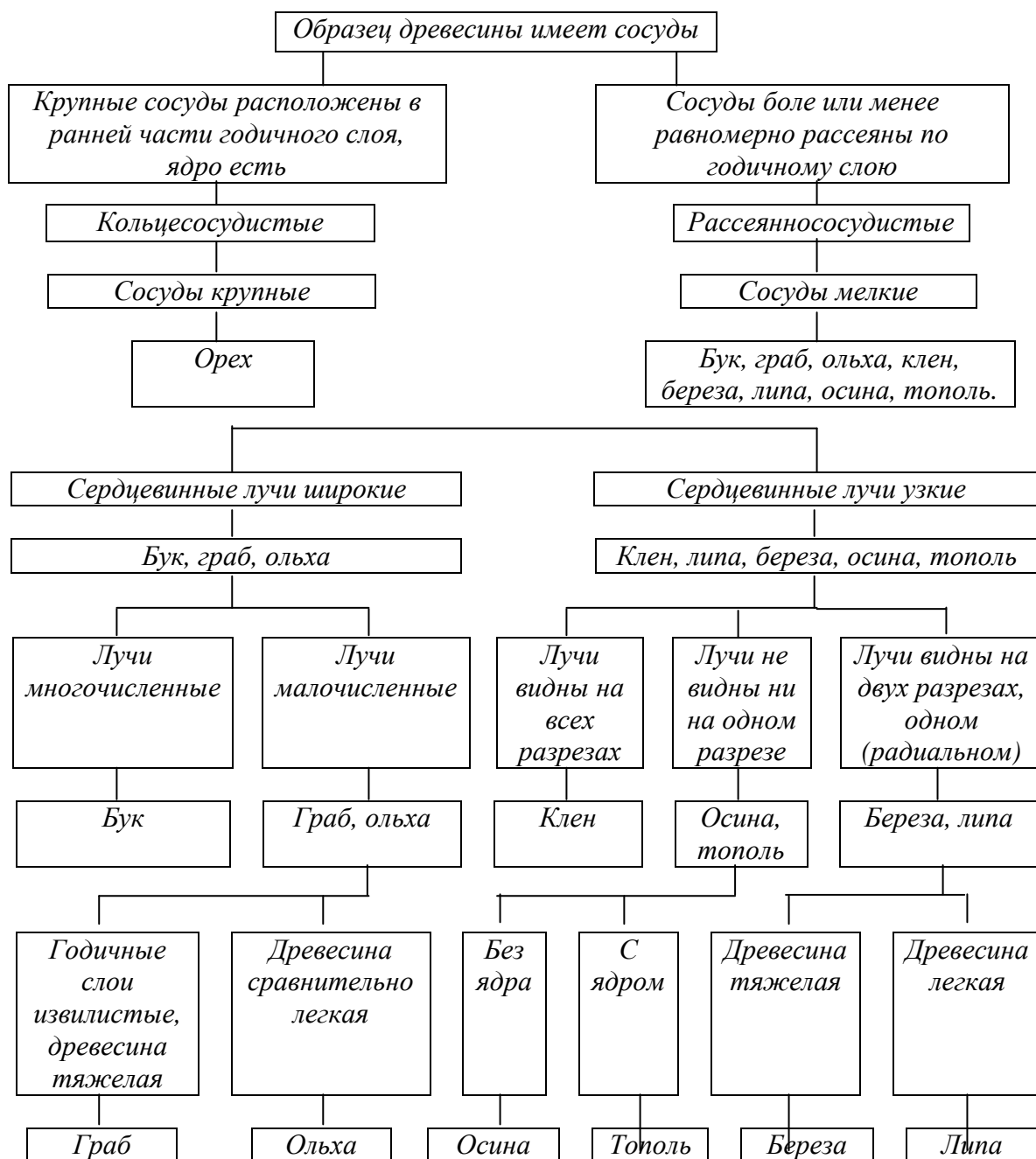
Рис. 6. Последовательность рассмотрения признаков древесины при определении лиственных кольцесосудистых пород.



*Вяз* –ядро светло-бурое; заболонь желтовато-белая, постепенно переходит в ядро; мелкие сосуды в поздней зоне, как и у ильма образуют волнистые линии; сердцевинные лучи по цвету мало отличаются от окружающей древесины и заметны только на радиальном разрезе по блеску; древесина довольно тяжелая.

У рассеяннососудистых пород сосуды более или менее равномерно рассеяны по всей ширине годичного слоя, причем у большинства они мелкие и очень плохо заметны; ранняя и поздняя древесина, а также годовичные слои на разрезах плохо различимы и лишь у некоторых по границе слоя проходит окрашенная или светлая полоса.

Рис. 7. Последовательность рассмотрения признаков древесины при определении лиственных рассеяннососудистых пород (орех относится к рассеяннососудистым)



*Береза* – ядра нет; древесина белая с буроватым или красноватым оттенком; сердцевинные лучи видны только на радиальном разрезе в виде узких коротких и блестящих черточек; на тангенциальном разрезе встречаются прожилки в виде бурых черточек; годичные слои на всех разрезах различаются плохо; древесина средней твердости.

*Осина* – ядра нет; древесина белая со слабым зеленоватым оттенком; годичные слои заметны слабо; сердцевинные лучи не видны; на тангенциальном разрезе встречаются прожилки в виде желтых пятнышек;

древесина мягкая, легкая.

*Липа* – ядра нет; древесина белая с легким розоватым или красноватым оттенком; годичные слои довольно слабо различаются на всех разрезах; сердцевинные лучи на поперечном разрезе заметны в виде очень тонких блестящих линий, а на радиальном – тусклых полосок и пятен, более темных, чем окружающая древесина; древесина очень мягкая и легкая.

*Ольха* – ядра нет; древесина светло-красная или буровато-красная; древесина на воздухе (свежесрубленная) быстро краснеет и принимает красно-бурый цвет; годичные слои мало заметны; сердцевинные лучи узкие, но образуют ложноширокие лучи, которые хорошо заметны на поперечном разрезе в виде светлых (иногда искривленных) радиальных линий; встречаются прожилки (буроватые пятнышки или черточки); древесина очень мягкая, легкая.

*Бук* – ядра нет; древесина белая с желтоватым оттенком; на торцах часто встречается ложное ядро буро-красного цвета; годичные слои хорошо заметны на всех разрезах; сердцевинные лучи широкие, на радиальном разрезе видны как блестящие широкие темноокрашенные полосы, а на тангенциальном – темные чечевицеобразные штрихи высотой 3 – 5 мм, что придает древесине очень характерный крапчатый рисунок; древесина твердая, тяжелая, прочная.

*Граб* – ядра нет; светло-серая древесина содержит многочисленные ложноширокие сердцевинные лучи, хорошо видимые на поперечном разрезе; годичные слои на продольных разрезах очень плохо видны, а на поперечном – сильно волнистые, ширина их не равномерна; древесина граба тяжелая, твердая, прочная и умеренно вязкая.

*Клен* – ядра нет; древесина с желтоватым или розоватым оттенком; на поперечном разрезе хорошо видны годичные слои; узкие сердцевинные лучи на радиальном разрезе образуют рябоватую структуру, на других разрезах заметны слабо; древесина плотная, однородного строения, отличается высокой декоративностью, а также хорошими механическими свойствами.

*Ива* – ядро грязновато-розовое или буровато-красное, заболонь отличается от ядра не резко; годичные слои заметны на всех разрезах благодаря хорошо видимой в поздней древесине узкой темной полоске плотной ткани, идущей вдоль внешней границы слоя; сердцевинные лучи многочисленные и очень узкие, на радиальном разрезе различаются при помощи лупы, на других разрезах – не видны, так как цвет лучей не отличается от цвета древесины; древесина легкая, непрочная, мягкая и умеренно хрупкая.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите основные отличия древесины хвойных и лиственных пород?
2. Чем отличаются кольцесосудистые породы от рассеяннососудистых?

## **Лабораторная работа № 6.**

### **Пороки древесины.**

#### **Основные вопросы:**

1. Сучки в круглых лесоматериалах
2. Сучки в пиленных лесоматериалах
3. Сучки и способы их измерения в круглых и пиленных лесоматериалах.

Наглядные пособия и ТСО.

1. Плакат. «Сучки»
2. Образцы древесины.

Сучки. Сучком называют часть ветви, заключенную в древесину. Древесина сучка имеет более темный цвет и самостоятельную систему годичных слоев. Сучки – наиболее часто встречающийся порок. Они ухудшают внешний вид древесины, вызывают искривление волокон и годичных слоев, нарушают однородность строения древесины, иногда и целостность ее, затрудняют механическую обработку, снижают прочность при растяжении вдоль волокон в изгибе. При сжатии поперек волокон и скалывании вдоль волокон сучки повышают прочность древесины.

В круглых лесоматериалах встречаются открытые и заросшие сучки. Открытые сучки выходят на боковую поверхность лесоматериалов, а заросшие обнаруживаются по следам зарастания. По форме разреза на поверхности пиломатериалов сучки разделяются на круглые, овальные, продолговатые. Для разделения по этому признаку принято отношение большего диаметра к меньшему. Если это отношение не больше 2, сучок называют круглым; при отношении от 2 до 4 – овальным и при отношении больше 4 – продолговатым.

По выходу на поверхность пилопродукции сучки разделяют на пластовые, кромочные, ребровые, торцовые, сшивные (выходящие одновременно на два ребра пласти или кромки).

По взаимному расположению сучки разделяют на разбросанные, групповые и разветвленные. Разбросанные сучки расположены одиночно и отстоят друг от друга на расстоянии, превышающем ширину пилопродукции, а при ширине пилопродукции более 150 мм – на расстоянии более 150 мм. Групповые сучки – это круглые, овальные и ребровые сучки, сосредоточенные в количестве двух или более на расстоянии, равном ширине пилопродукции. Разветвленными называют два продолговатых сучка одной мутовки или продолговатый в сочетании с овальным или ребровым сучком той же мутовки.

По степени срастания сучка с окружающей древесиной его называют сросшийся, частично сросшийся, несросшийся, выпадающий. Сросшийся

сучок имеет срастание его годовичных слоев с окружающей древесиной на протяжении не менее  $\frac{3}{4}$  периметра. Частично сросшимся называют сучок, годовичные слои которого срослись с окружающей древесиной более  $\frac{3}{4}$  его периметра. Выпадающие сучки не имеют срастания с окружающей древесиной и держатся в ней неплотно. К ним относятся и отверстия от выпавших сучков. По состоянию древесины сучки делятся на следующие группы: здоровые, имеющие древесину без гнили,; светлые здоровые, имеющие цвет древесины сучка близкий к цвету окружающей древесины; темные здоровые, имеющие цвет древесины темнее окружающей древесины; здоровые с трещинами (одной или несколькими); загнившие, у которых гниль занимает не более  $\frac{1}{3}$  площади разреза сучка; гнилые, у которых гниль занимает более  $\frac{1}{3}$  разреза сучка; табачные, у которых древесина полностью или частично превратилась в рыхлую массу ржаво-бурого (табачного) или белесого цвета. Табачные сучки указывают наличие в древесине ядровой гнили.

По выходу на поверхность лесоматериала сучки разделяются на односторонние, выходящие на одну или две смежные стороны пилопродукции, и сквозные – выходящие на две противоположные стороны пилопродукции или детали.

Открытые сучки в круглых лесоматериалах измеряют по наименьшему диаметру, присучковый наплыв в размер сучка не включают. Заросший сучок у хвойных пород обнаруживают по наличию вздутия на боковой поверхности, а у лиственных – по наличию раневого пятна и бровок (рис. 8). Для определения толщины заросшего сучка у лиственных пород измеряют наибольший диаметр раневого пятна. У березы, бука, липы, ольхи и ясеня диаметр заросшего сучка составляет 0,9 размера наибольшего раневого пятна, а для осины – 0,6. Толщину заросших сучков березы допускается измерять по усу бровки раневого пятна. Длина уса бровки в сантиметрах соответствует диаметру заросшего сучка в миллиметрах.

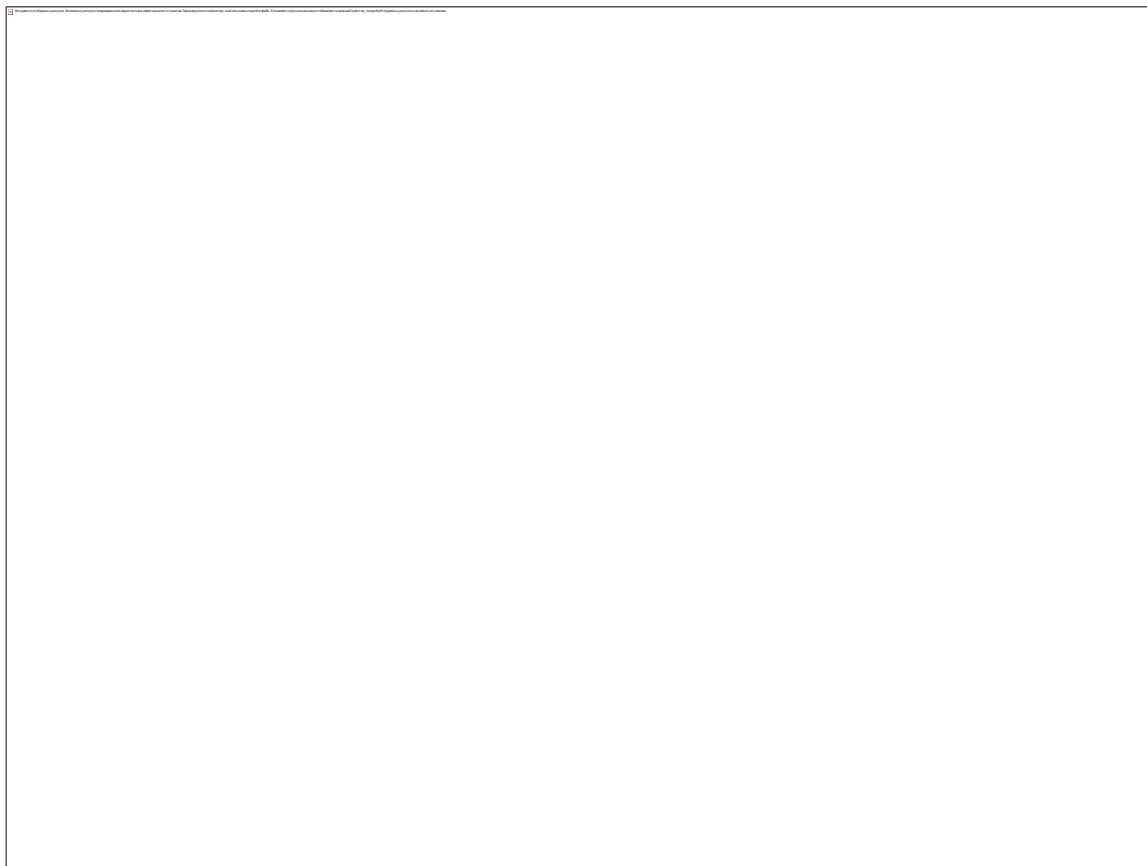
Таблица 1. Определение радиуса бессучковой зоны сортимента.

Диаметр сортимента у места зарастания сучка, см.	Глубина залегания вершины заросшего сучка, мм, при угле между усами бровки, град.					
	60	80	100	120	140	160
16 – 20	10 -20	20 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 60	60 – 70
24 – 28	20 – 30	30 – 40	40 – 50	60 – 70	70 – 80	80 – 90
32 – 36	30 – 40	50 – 60	60 – 70	80 – 90	90 – 100	100 – 110
40	50	70	90	100	110	120

В круглых лесоматериалах березы допускается измерять глубину залегания вершины заросшего сучка по величине угла между усами бровки

раневого пятна (рис.1б) и диаметру сортимента у места заращения сучка (табл.1).

*Рис.8. Сучки и способы их измерения в круглых лесоматериалах:  
а – измерение сучка; б – заросший сучок на березе; С – бровки; О –  
раневого пятно, прикрывающее заросший сучок; d1, d2 – продольный и  
поперечный диаметры раневого пятна; в– вздутие над заросшим сучком.*



Круглые и овальные сучки, а также не выходящие на ребро продолговатые и разветвленные сучки в пиломатериалах измеряют по расстоянию между касательными к контуру сучка, проведенными параллельно оси сортимента, или по наименьшему диаметру разреза сучка. Сучки в пилопродукции измеряют в миллиметрах или долях ширины и толщины.

Контрольные вопросы:

1. Виды сучков в круглых лесоматериалах?
2. Виды сучков в пиленых лесоматериалах?
3. Как определить радиус бессучковой зоны сортимента?



## Лабораторная работа № 7. Пороки древесины.

### Основные вопросы:

1. Виды трещин.
2. Трещины, возникающие в круглых и пиленых лесоматериалах.
3. Способы измерения трещин.

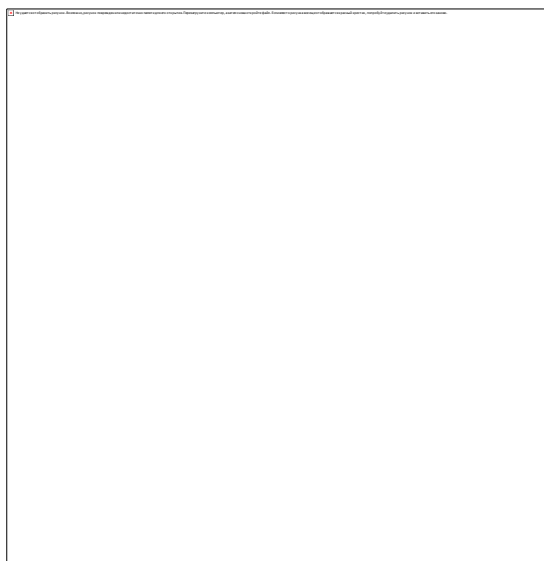
### Наглядные пособия и ТСО

1. Плакат «Трещины»
2. Образцы древесины.

**Трещины.** Трещинами называются разрывы древесины вдоль волокон. Различают в растущем древе метиковые, морозные и отлупные (рис. 9) трещины и трещины усушки, возникшие в срубленной древесине.

Метиковые трещины представляют собой разрывы вдоль волокон в ядре в радиальном направлении. В круглых лесоматериалах они наблюдаются на торцах комлевых бревен; на боковых поверхностях эти трещины не видны, так как проходят через сердцевину. В пилопродукцииметиковые трещины наблюдаются как на торцах, так и на боковых поверхностях, представляя вид длинных цепочек прерывистых линий. В зависимости от расположения и направления метиковые трещины разделяются на простые и сложные.

Простая метиковая трещина состоит из одной или двух трещин и располагается на обоих торцах сортимента в одной плоскости по длине. Сложная метиковая трещина состоит из одной или нескольких трещин и вследствие спирального расположения волокон имеет направление в разных плоскостях. Метиковые трещины встречаются в древесине ствола всех пород.



*Рис. 9. Способы измерения трещин: а – простой метиковой; б – сложной метиковой; в – сложной метиковой и боковой от усушки; г – морозной; д – отлупной; е – торцовой от усушки; d = диаметр (толщина вырезки).*

Отлупная трещина – отслоение древесины по годичному слою, возникающее в ядре растущего дерева. Наблюдается на торцах круглых лесоматериалов в виде дугообразных и кольцевых разрывов, не заполненных смолой; в пиломатериалах – на торцах в виде трещин-луночек, а на боковых поверхностях – в виде продольных трещин. Размеры торцевой отлупной трещины определяют по хорде, если ее длина меньше полуокружности годичного слоя, или по диаметру, если ее длина равна или больше полуокружности годичного слоя, в миллиметрах или долях ширины той стороны сортимента, на который ее проекция больше. (см. рис. 2).

Морозная трещина – это наружная, радиально направленная трещина, проходящая из заболони в ядро и имеющая значительную протяженность по длине сортимента. Возникает в растущем дереве под воздействием низких температур и сопровождается образованием на стволе характерных валиков и гребней разросшейся древесины и коры. В круглых лесоматериалах наблюдается на боковой поверхности в виде длинных и глубоких разрывов, на торцах около этих трещин видны разросшиеся годичные слои. В пиломатериалах хвойных пород стенки трещин темные и засмоленные, а у лиственных – темные с искривленными около них годичными слоями.

Трещины усушки возникают в лесоматериалах под действием внутренних напряжений в процессе сушки. Эти трещины имеют радиальное направление: распространяются от боковой поверхности вглубь сортимента. От метиковых и морозных трещин отличаются меньшей протяженностью по длине сортимента (обычно не более 1 м.) и меньшей глубиной. Трещины усушки могут появиться на торцах круглых лесоматериалов и пиломатериалов вследствие неравномерного высыхания по толщине. Больше растрескиваются сортименты, включающие сердцевину.

В зависимости от расположения в сортименте трещины делятся на торцевые, кромочные, пластевые, боковые. По глубине трещины могут быть несквозные, неглубокие, глубокие и сквозные. По ширине они делятся на сомкнутые (шириной не более 0,2 мм.) и разошедшиеся (шириной более 0,2 мм.).

Трещины нарушают целостность древесины, снижают выход высокосортных материалов, уменьшают показатели прочности древесины, способствуют проникновению грибов и бактерий. Отрицательное влияние трещины оказывают на прочность изгибаемого сортимента, если трещины находятся в средней части, так как они расположены в плоскости, перпендикулярной изгибающему усилию. Степень влияния трещин на сортность зависит от их размера, а также от размеров и назначения сортимента.

Контрольные вопросы:

1. Какие вы знаете виды трещин в круглых лесоматериалах?
2. Какие бывают трещины в зависимости от расположения в сортименте?
3. Почему трещины являются пороком древесины?

## Лабораторная работа № 8 и 9. Пороки формы ствола.

### **Основные вопросы:**

1. Сбежистость ствола
2. Закомелость ствола
3. Овальность ствола
4. Нарост

Наглядные пособия и ТСО

1. Плакат. «Пороки формы ствола»

В эту группу относятся пороки, обусловленные особенностями формирования ствола в период роста дерева (сбежистость, закомелость, овальность, нарост, кривизна).

Сбежистость - это постепенное уменьшение толщины круглых лесоматериалов или ширины необрезных пиломатериалов на всем их протяжении, превышающее величину нормального сбега, равного 1 см. на 1 м. длины. У растущих деревьев наибольшая сбежистость наблюдается в вершинной части, наименьшая – в срединной; комлевая часть занимает промежуточное положение. Наибольшую сбежистость имеют отдельно стоящие деревья и деревья насаждений с малой густотой. Наличие сбежистости увеличивает отходы при выработке обрезных пиломатериалов. Сбежистость круглых лесоматериалов в необрезной пилопродукции устанавливают по разнице между вершинным и комлевым диаметрами (или по ширине) в сантиметрах на 1 м. длины. В комлевой части больший диаметр сортимента обмеряют на расстоянии 1 м. от торца.

Закомелость – резкое увеличение диаметра комлевой части круглых лесоматериалов или ширины необрезной пилопродукции – характеризует превышение в 1,2 раза диаметра, измеряемого на расстоянии 1 м. от комля (рис. 10). В круглых лесоматериалах различают закомелость округлую (сильная сбежистость на небольшом отрезке) и ребристую (сечение торца звездчато-лопастной формы). Ребристость зависит от наличия корневых наплывов. Закомелость, как и сбежистость, затрудняет использование круглых лесоматериалов по назначению, увеличивает количество отходов при продольной распиловке и лущении (резание по спирали) круглых лесоматериалов и раскрое пилопродукции, обуславливает появление в пилопродукции, деталях и шпоне (тонкие листы древесины) радиального наклона волокон.

*Рис. 10. Закомелистость и способы ее измерения:  
а – незакомелистое бревно; б, в – закомелистость округлая и ребристая.*



Овальность ствола – это изменение формы поперечного сечения торца, у которого больший диаметр превышает меньший не менее чем в 1,5 раза. Неизбежное следствие этого порока – разная ширина годичных слоев в зоне наибольшего и наименьшего радиусов и часто связанное с этим образование креневого дерева у хвойных пород и тяговой – у лиственных пород. Овальность ствола затрудняет продольную распиловку круглых лесоматериалов, так как увеличивается количество отходов.

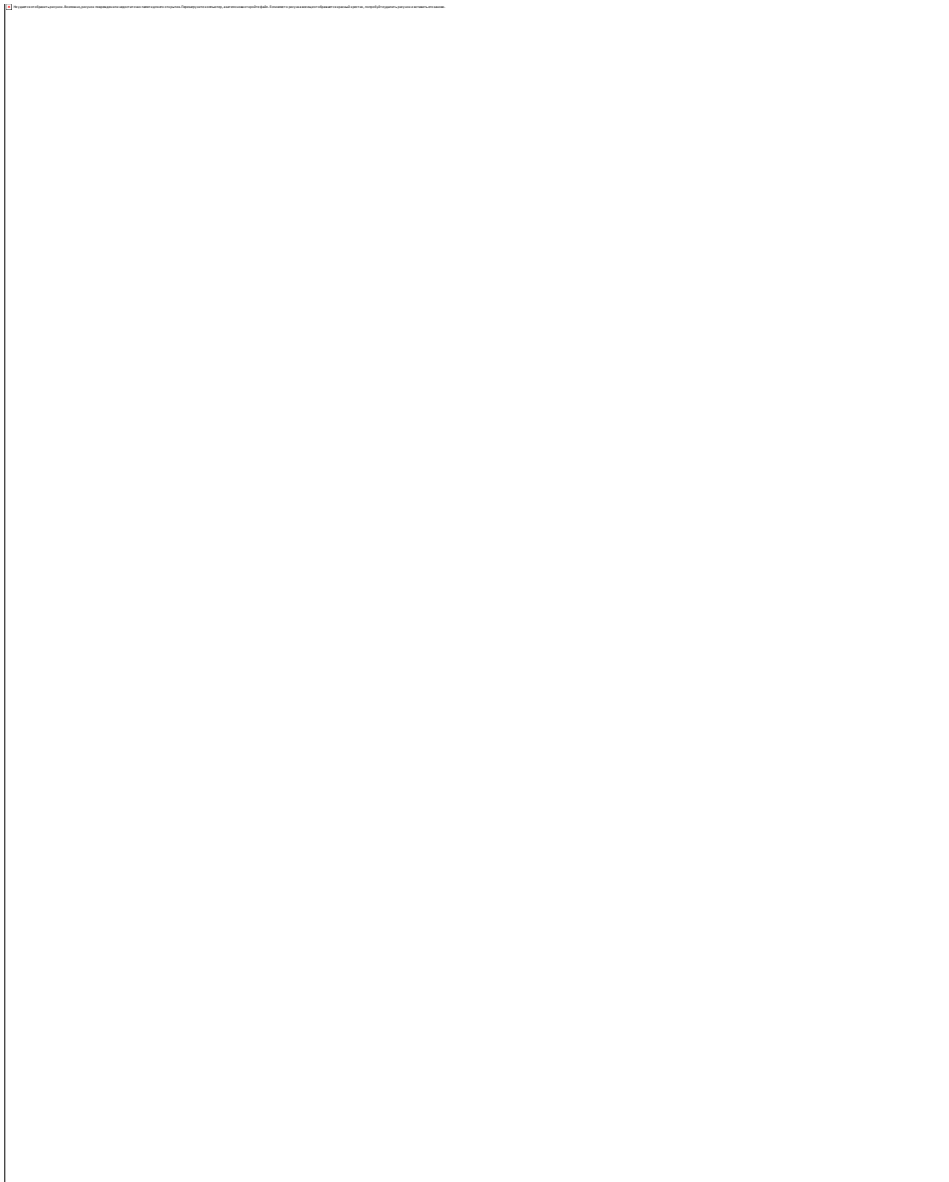
Нарост – резкое местное утолщение ствола различной формы и размеров. Он образуется при разрастании тканей под влиянием действия вирусов, грибов, насекомых, механических факторов. Нарост затрудняет использование круглых лесоматериалов по назначению и осложняет их обработку. Свилеватую с красивым рисунком на разрезе древесину нароста используют для производства отделочных материалов, мелких художественных и бытовых изделий. Особенно ценны наросты на стволах карельской березы, ильма, карагача, ореха грецкого, березы повислой и пушистой.

Кривизна – искривление ствола по длине (рис. 2). По форме искривлений различают простую и сложную кривизну. Простая кривизна характеризуется только одним изгибом сортимента, а сложная выражается двумя и более изгибами сортимента в одной или нескольких плоскостях. Простую кривизну определяют по величине стрелы прогиба в месте наибольшего искривления (в сантиметрах) к длине искривленной части ствола и выражают в процентах.

Сложную кривизну измеряют по величине прогиба наибольшего из составляющих ее искривлений (в процентах от протяженности этого искривления по длине сортимента). При измерении кривизны комлевых лесоматериалов размер на первом месте от нижнего торца в расчет не принимают (рис. 11).

*Рис. 11. Кривизна (по Н.Л.Леонтьеву):*

*а – простая прикомлевая кривизна ствола; б – простая кривизна, не допускаемая в деловом сортименте; в – простая кривизна и способ ее измерения в сортименте; г, д – сложная кривизна и способ ее измерения при раскряжевке отрезка ствола на два сортимента; е – измерение кривизны закомелистых лесоматериалов; ж – измерение кривизны в сырье для разделки на чураки.*



В круглых лесоматериалах, предназначенных для поперечного деления на чураки, кривизну измеряют для каждого чурака. Наличие кривизны снижает предел прочности на сжатие вдоль волокон лесоматериалов, используемых в круглом виде, увеличивает количество отходов при распиловке и лущении круглых лесоматериалов и раскрое пиломатериалов, затрудняет использование лесоматериалов по назначению.

Контрольные вопросы:

1. Как сбежистость и закоменелость влияют на выход пилопродукции?
2. Вследствие чего образуется нарост на стволе?
3. Что такое простая и сложная кривизна?

## Лабораторная работа № 10. Пороки строения древесины.

### Основные вопросы:

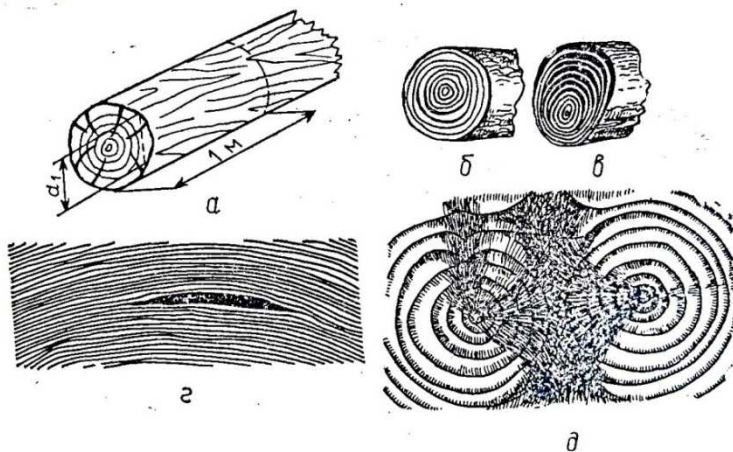
1. Наклон волокон
2. Крень
3. Свилятость
4. Тяговая древесина

### Наглядные пособия и ТСО:

Плакат. «Пороки строения древесины»

Наклон волокон – представляет собой отклонение направления волокон от продольной оси лесоматериала. В круглых лесоматериалах наклон волокон обусловлен спиральным расположением волокон. Различают тангенциальный и радиальный наклоны волокон. Тангенциальный наклон волокон обнаруживается на поверхности окоренных круглых лесоматериалов по спиральному направлению волокон и трещин (рис. 12). Радиальный наклон волокон наблюдается при распиловке сбежистых, закомелистых бревен или кряжей с наличием кривизны. Наклон волокон измеряют в наиболее типичном месте боковой поверхности сортимента. Величину отклонения направления волокон от линии, параллельной оси сортимента, устанавливают на протяжении 1 м. от верхнего торца и выражают в процентах или долях диаметра верхнего торца. В комлевых бревнах наклон волокон измеряют не ближе 1 м. от нижнего торца. Допускается измерять наклон волокон на верхнем торце по соответствующей величине отклонения волокон от линии, параллельной продольной оси сортимента, на протяжении 1 м. от этого торца (в сантиметрах или долях диаметра верхнего торца).

*Рис. 12. Пороки строения древесины. а – тангенциальный наклон волокон и его измерение; б, в – крень местная и сплошная; г – кармашек на поперечном (разрезе) сечении; д – двойная сердцевина; dl – отклонение волокон от прямого направления.*



Крень – это изменение строения древесины хвойных пород в сжатой зоне ствола и сучьев, проявляющееся в виде кажущегося резкого утолщения поздней древесины годовых слоев. Порок наблюдается на торцах лесоматериалов в виде дугообразных, реже кольцевых, участков темноокрашенной древесины: на боковой поверхности пиломатериалов – в виде такого же цвета полос; особенно часто встречается в древесине ели.

На торцах лесоматериалов различают местную крень (узкие дугообразные участки разных размеров темноокрашенной древесины, захватывающие один или несколько годовых слоев) и сплошную (значительные сплошные участки, расположенные по одну сторону от сердцевины и захватывающие половину и более площади сечения ствола, см. рис. 12 б, в). Сплошная крень снижает качество балансов и не допускается в заготовках для музыкальных инструментов.

Тяговая древесина – ненормальная древесина, встречающаяся у многих лиственных пород в растянутой зоне наклонно растущих деревьев и сучьев. На торце выглядит как серповидные, концентрические зоны, отличающиеся по цвету и текстуре.

Свилеватость (волнистая и путаная) – извилистое и беспорядочное расположение волокон древесины; встречается у всех пород, но чаще у лиственных и преимущественно в комлевой части ствола. Этот порок снижает прочность древесины при растяжении, сжатии и изгибе, но повышает при раскалывании и скалывании в продольном направлении; кроме того, он сильно затрудняет механическую обработку (строгание и циклевание древесины).

Контрольные вопросы:

1. Какие различия радиального и тангенциального наклона волокон?
2. Что такое местная и сплошная крень?
3. Какой порок снижает качество древесины при растяжении?



## **Лабораторная работа № 11. Пороки строения древесины.**

### **Основные вопросы:**

1. Завиток
2. Глазки и кармашек
3. Сердцевина, смешанная сердцевина и двойная сердцевина.
4. Пасынок и сухобокость.

Наглядные пособия и ТСО:

Плакат: «Пороки строения древесины»

Завиток – местное искривление годичных слоев, обусловленное наличием сучков или проростей. Завитки бывают односторонние и сквозные: первые выходят на одну или две смежные стороны, вторые – на две противоположные стороны сортимента. Завиток, особенно сквозной, снижает прочность древесины при сжатии и растяжении вдоль волокон и при статическом изгибе, а также ударную вязкость при изгибе. Очень заметно снижается прочность при расположении завитков в растянутой зоне опасного сечения.

Глазки – это следы неразвившихся в побег заросших спящих почек диаметром обычно не более 5 мм. Различают глазки разбросанные и групповые: первые расположены одиночно на расстоянии друг от друга более чем на 10 мм, вторые на 10 мм и менее. Глазки, находящиеся в опасном сечении мелких сортиментов, снижают их прочность при статическом изгибе и ударную вязкость при изгибе.

Кармашек – полость внутри годичных слоев или между ними, заполненная смолой или камедями (смолы, содержащие растворимые в воде вещества); встречается у хвойных пород, особенно часто у ели. Кармашек на тангенциальной поверхности имеет вид овальных плоских углублений, на радиальной – в виде продольных узких щелей, на торцах – в виде коротких дугообразных полостей. Кармашек различают односторонний и сквозной: первый выходит на одну или две смежные стороны сортимента, а второй – на две противоположные стороны.

В мелких деталях кармашки снижают прочность древесины а вытекающая из них смола препятствует их лицевой отделке, облицовыванию и склейке.

Сердцевина – узкая центральная часть ствола, состоящая из рыхлой ткани. Характеризуется бурым или более светлым, чем у окружающей древесины, цветом. На торцах сортимента наблюдается в виде небольшого (около 5 мм) пятнышка, на радиальных поверхностях – в виде узкой полосы. Сортименты с сердцевиной легко растрескиваются. У березы, дуба и ясеня клетки сердцевины могут оставаться живыми до 20-летнего возраста.

Смещенная сердцевина – эксцентричное расположение сердцевины, обычно сопровождаемое овальностью ствола. Является внешним признаком присутствия в стволе крени и тяговой древесины, затрудняет использование круглых лесоматериалов по назначению.

Двойная сердцевина – наличие двух и более сердцевины с самостоятельными системами годичных слоев, окруженных с периферии одной общей системой. Затрудняет обработку древесины, особенно лущение, и увеличивает отходы.

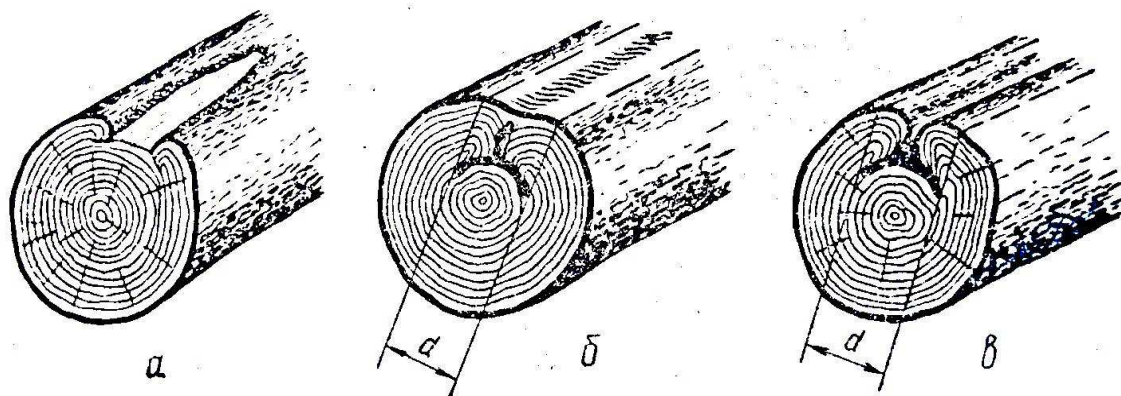
Сортименты с двойной сердцевиной легко растрескиваются и подвергаются короблению; порок не измеряют, но учитывают его наличие.

Пасынок – отставшая в росте или отмершая вторая вершина, пронизывающая сортимент под острым углом к его продольной оси на значительном протяжении. Нарушает однородность строения древесины, а в пилопродукции и деталях и ее целостность, снижает механические свойства древесины при изгибе и растяжении. На боковой поверхности круглых лесоматериалов пасынок имеет вид толстого сучка, у которого один диаметр больше другого более чем в 4 раза, в пилопродукции или деталях – в виде такого же сучка или широкой полосы, направленной под острым углом.

Сухобокость – омертвевший в процессе роста дерева участок поверхности ствола, возникший в результате повреждений (ушиба, зарубов). Лишена коры, вытянута по длине ствола, углублена по отношению к остальной его поверхности и по краям имеет наплывы в виде валиков древесины и коры. Порок сопровождается развитием в прилегающей древесине засмолка и заболонных грибных окрасок, а также грибных ядровых пятен и полос и ядровой гнили, которые в этом случае бывают сильно смещены в наружные слои древесины (рис. 13 а).

*Рис. 13. Пороки строения древесины.*

*а – сухобокость; б, в – прорость закрытая и открытая.*



Прорость – зарастающая или заросшая рана, сопровождающаяся радиальной щелевидной полостью, обычно заполненная остатками коры и омертвевшими тканями; возникает в растущем дереве при зарастании повреждений. В круглых лесоматериалах различают прорость закрытую и открытую (рис. 13 б, в); в пиломатериалах прорость может быть односторонней если она выходит на одну сторону сортимента, и сквозной, если она выходит на две противоположные стороны. Прорость нарушает целостность древесины и сопровождается искривлением прилегающих годовичных слоев (завиток) и часто сопровождается грибными окрасками и гнилью. Прорость, как и сухобокость в необрезной продукции, измеряют по глубине, ширине и длине и учитывают по количеству в штуках на 1 м. длины или на весь сортимент.

Рак – рана, возникшая на растущем дереве в результате деятельности паразитных грибов и бактерий. Рак измеряет форму ствола и строение древесины; у хвойных пород сопровождается сильным смолотечением. Смолистость пораженной периферической древесины достигает 40 %, в центральной части сечения ствола – до 19 %, в то время как у здоровой древесины она всегда около 5%.

Засмолок – обильно пропитанный смолой участок древесины, более темного цвета, в круглых лесоматериалах наблюдающийся вблизи раны. Порок существенно не влияет на механические свойства древесины, но заметно снижает ударную вязкость при изгибе, уменьшает водопроницаемость и затрудняет отделку и склеивание материалов, повышает стойкость против грибов и бактерий.

Ложное ядро – темная окраска внутренней части ствола разных оттенков, интенсивности и равномерности. Возникает в растущих деревьях у пород с нерегулярным ядрообразованием (у березы, бука, осины, ольхи, клена и др.). На поперечном сечении ствола ложное ядро может быть округлым, звездчатым, лопастным, эксцентричным (рис. 14). Оно отделяется от заболони темной (реже светлой) каймой, по стойкости к загниванию превосходит ее. Древесина ложного ядра имеет плохую проницаемость, пониженную прочность при растяжении вдоль волокон и повышенную хрупкость. У березы, кроме того, ложное ядро легко растрескивается.

Пятнистость – местная окраска заболони в виде пятен и полос, близкая по цвету или окраске ядра. Не оказывает влияние на механические свойства древесины, но ухудшает внешний вид. По направлению вытянутости пятен различают пятнистость тангенциальную – на продольных разрезах в виде многочисленных узких и длинных полос и

радиальную – на поперечных разрезах в виде пятен, вытянутых в радиальном направлении вдоль сердцевинных лучей.

Внутренняя заболонь – группа смежных годичных слоев, расположенных в зоне ядра и по цвету похожих на заболонь. Образуется к ядровых лиственных пород, чаще у дуба и ясеня. На торцах круглых лесоматериалов она наблюдается в виде кольца из нескольких годичных слоев – более светлых, чем окружающая древесина ядра (рис. 14 з). Этот порок способствует лучшей водонепроницаемости, но ухудшает стойкость к загниванию. Механические свойства такой древесины ниже, чем древесины ядра.

*Рис. 14. Пороки строения древесины:*

*а, б, в – округлое, звездчатое и лопастное ложное ядро; г – внутренняя заболонь*



Водослой – темные участки ядра или спелой древесины растущего дерева, пропитанные водой сильнее, чем окружающая древесина; на торцах круглых лесоматериалов наблюдается в виде мокрых, темных, а зимой – мерзлых, стекловидных пятен различной формы и величины. Водослой – причина растрескивания древесины. Снижает ударную вязкость при изгибе и нередко сопровождается гнилью.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные пороки строения древесины?
2. Какой порок нарушает однородность строения древесины?
3. Какие наиболее распространенные пороки строения древесины?

## Лабораторная работа № 12 и 13. Грибные поражения древесины.

### Основные вопросы:

1. Грибные поражения древесины.
2. Плесень и гнили.

Наглядные пособия и ТСО:

Плакаты: «Грибные поражения»

Грибные ядровые пятна (полосы) – участки ядра или спелой древесины ненормальной окраски и сохранившей твердость. Возникают в растущем дереве под воздействием деревоокрашивающих (или дереворазрушающих) грибов; наблюдаются на торцах в виде пятен разной величины и формы (лунок, колец и концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на периферию) бурого, красноватого, серого или серо-фиолетового цветов; на продольных разрезах – в виде вытянутых пятен и полос тех же цветов. Порок ухудшает внешний вид, снижает прочность при ударных нагрузках и повышает водопроницаемость древесины.

Плесень на древесине образуется грибницей и плодоношением плесневых грибов. Она появляется чаще всего на сырой заболони при хранении лесоматериалов и вызывает поверхностное окрашивание древесины в сине-зеленый, голубой, зеленый, черный, розовый и другие цвета, в зависимости от окраски спор и грибницы. На поверхности древесины порок имеет грибницу и плодоношения плесневых грибов в виде отдельных пятен или сплошного налета. Плесень не влияет на механические свойства древесины, но ухудшает внешний вид, способна переходить на продукты питания и изделия и разрушать животные клеи. После высыхания плесень легко удаляется (сметается), но оставляет иногда на поверхности древесины грязноватые или цветные пятна. Плесень измеряют по ширине и длине или по площади, занятой пороком, в процентах от площади соответствующих сторон сортимента.

Заболонные грибковые окраски – это ненормальная окраска заболони без снижения ее твердости, возникающая в древесине под воздействием деревоокрашивающих грибов, не вызывающих гнили. Различают синеву – серую окраску с синеватым или зеленоватым оттенком; цветные заболонные пятна – оранжевые, желтые, розовые (до светло-фиолетового), коричневые; светлые окраски – не маскирующие и темные – маскирующие текстуру; поверхностные заболонные окраски. Последние проникают на

глубину не более 2 мм, глубокие окраски – более 2 мм, подслоинные заболонные окраски – более 2 мм, подслоинные заболонные окраски располагаются на некотором удалении от поверхности. Порок не снижает механические свойства древесины, но ухудшает ее внешний вид и повышает водопроницаемость.

Побурение древесины – окраска заболони лиственных пород в бурый цвет различных оттенков, различной интенсивности и равномерности. Возникает в срубленной древесине в результате развития биохимических процессов с участием грибов или без них и вызывает некоторое понижение твердости древесины. Побурение предшествует заболонной гнили; в пропаренной древесине не развивается. В круглых лесоматериалах различают торцовое побурение (начинается с торцов и распространяется вдоль волокон) и боковое (начинается с боковой поверхности и идет к сердцевине). Побурение встречается в древесине березы, бука, ольхи, явора, граба, липы, осины. Побурение почти не оказывает влияния на прочность древесины при статических нагрузках и твердость, но сильно снижают ударную вязкость при изгибе, ухудшает внешний вид древесины и уменьшает водопроницаемость.

Гниль – участки, ненормальные по цвету древесины, без понижения или с понижением ее твердости, возникающие под воздействием дереворазрушающих грибов. В растущих деревьях показателями гнили служат плодовые тела, табачные сучки, а также глухой звук при постукивании обухом топора по стволу. Плодовые тела грибов вырастают на деревьях через несколько лет после заражения. Наличие их на стволе живого дерева показывает то, что дерево внутри имеет гниль. На торцах круглых лесоматериалов гниль наблюдается в виде лунок, колец или концентрированной зоны сплошного поражения в центральной части ствола, иногда с выходом на периферию (рис.1). По цвету и структуре пораженной древесины гниль подразделяется на пеструю ситовую, бурую трещиноватую и белую волокнистую.

Пестрая ситовая гниль – характеризуется пониженной твердостью и пестрой окраской, присутствием на красновато-буром (буром, серо-фиолетовом) фоне пораженной древесины и желтоватых пятен и полос, ячеистой и волокнистой структурой. Пораженная древесина довольно долго сохраняет целостность, при сильном разрушении становится мягкой и легко расщепляется.

Бурая трещиноватая гниль характеризуется бурым (изредка серым) цветом различных оттенков и трещиноватой призматической структурой древесины. Пораженная древесина иногда содержит в трещинах беловатые

или желтоватые грибные пленки. При сильном разрушении древесина распадается на части и легко растирается в порошок.

Белая волокнистая гниль имеет светло-желтый или почти белый цвет и волокнистую структуру. Пораженная древесина часто приобретает пеструю окраску, напоминающую рисунок мрамора: светлые участки бывают отграничены от более темных тонкими черными извилистыми линиями. При сильном разрушении древесина становится мягкой, легко расщепляется на волокна и крошится. Встречается на лиственных породах.

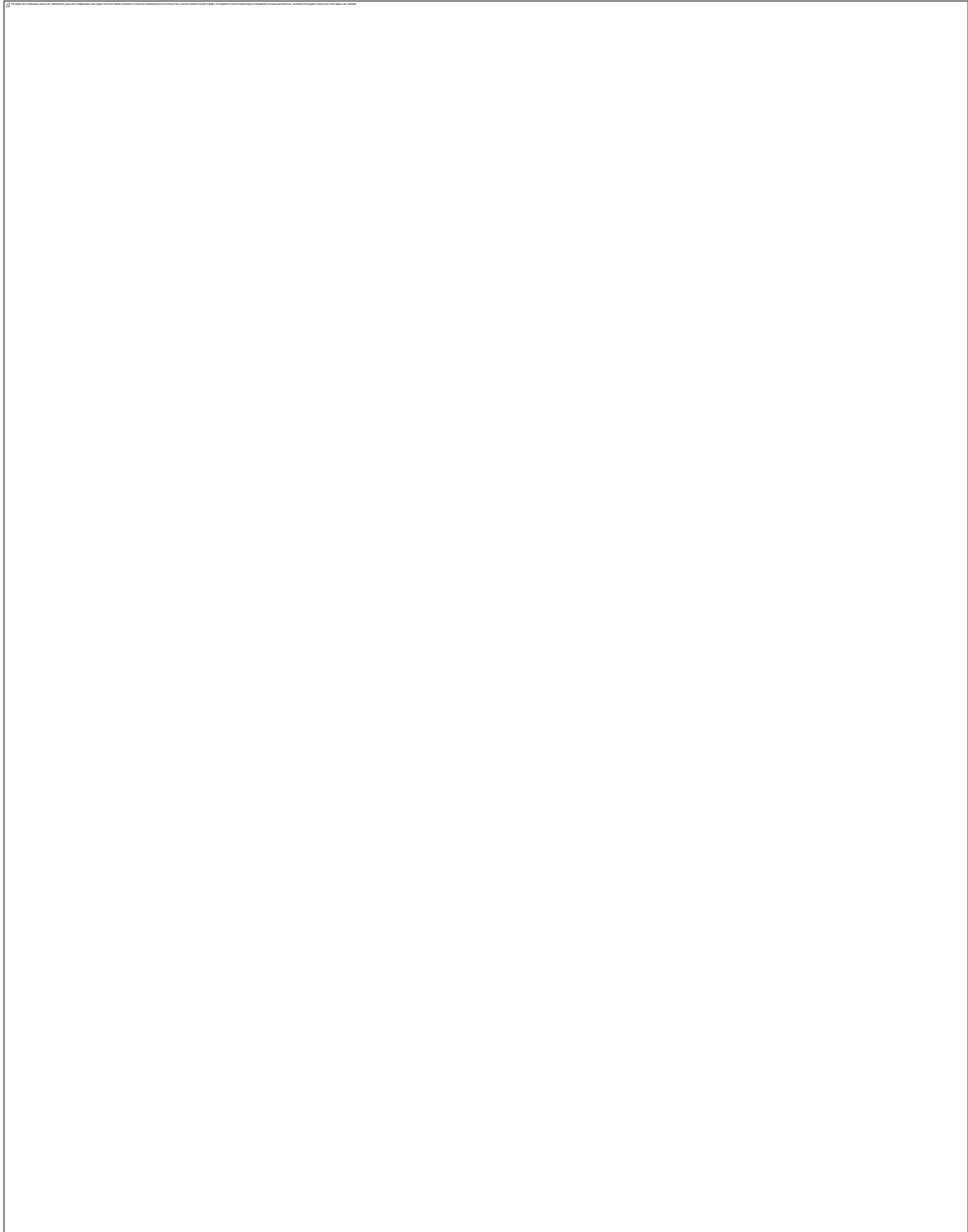
Заболонная гниль возникает в заболони срубленной древесины, с желтовато-бурым или розовато-бурым оттенками у хвойных пород, с пестрой окраской, напоминающей рисунок мрамора, - у лиственных пород. Гниль развивается при неправильном хранении; чаще в круглых лесоматериалах наблюдается на поперечных разрезах в виде пятен разной величины и формы или сплошного поражения заболони; у лиственных пород обычно следует за побурением и может переходить в ядро. Заболонная гниль по типам разделяется на твердую и мягкую. Твердая гниль возникает в заболони примерно через месяц после начала побурения. На торцы и боковую поверхность заболонная твердая гниль обычно не выходит. Гниль в древесине обнаруживают по наличию мицелиальной пленки различной плотности и окраски скопления гиф, напоминающей замшу. Такие пленки, образуясь внутри загнившей древесины, скапливаются на поверхности или в ее трещинах и достигают толщины до 3 мм, ширины до 3 – 5 см. и длины до 1 м. Гниль снижает плотность древесины и значительно увеличивает способность к поглощению воды.

Ядровая гниль – конечная стадия поражения спелой древесины растущего дерева разрушающими грибами. В лесоматериалах наблюдается на торцах в виде пятен различной величины и формы – лунок, колец или концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на заболонь, на продольных разрезах – в виде вытянутых полос и пятен.

Наружная трухлявая гниль - бурая трещиноватая гниль, возникающая преимущественно при неправильном длительном хранении под воздействием сильных дереворазрушающих грибов. Порок охватывает материал по всему поперечному сечению или только по части и распространяется вглубь (нередко по трещинам). На поверхности пораженной древесины часто наблюдаются тяжи грибницы и плодовые тела, которые являются источником грибной инфекции для различных деревянных сооружений. На растущих деревьях в результате полного разрушения древесины дереворазрушающими грибами образуется дупло (полость).

*Рис. 15. Ядровая гниль (по Н.Л.Леонтьеву):*

*а – напенная; б – стволовая; в – центральная; г – эксцентричная;  
д – состоящая из нескольких близко расположенных отдельных пятен;  
е – смешанная ядрово-заболонная; ж, з – полукольцевая и кольцевая.*





В круглых лесоматериалах грибные ядровые пятна (полосы), пеструю ситовую гниль, бурую трещиноватую гниль, белую волокнистую гниль, ядровую гниль и дупло измеряют по наименьшей толщине вырезки, в которой они могут быть вписаны; а также по наименьшей ширине здоровой периферической зоны торца или по наименьшему диаметру круга, в который они могут быть вписаны; в пилопродукции – измеряют по длине, глубине и ширине зоны поражения в линейной мере или относительных величинах (отношение размера порока к размеру сортимента). Заболонные грибные окраски, побурение и заболонную гниль в круглых лесоматериалах измеряют по глубине зоны поражения от боковой поверхности, а для окоренных сортиментов – и по длине; по площади зоны поражения и ее глубине от боковой поверхности (в сантиметрах или долях диаметра торца в процентах от площади торца или площади заболони на торце). Размер поражения пороком можно определить по площади зоны, занятой пороком, выражаемой в долях размеров сортимента или в процентах площади соответствующих сторон сортимента.

Наружную трухлявую гниль не измеряют, но учитывают; этот порок в лесоматериалах 1-го сорта не допускается.

Контрольные вопросы:

1. Какое влияние на древесину оказывают грибные поражения?
2. Какие виды гнилей возникают в растущих деревьях и в лесоматериалах?

## **Лабораторная работа №14.**

### **Химические окраски и биологические повреждения**

#### **Основные вопросы:**

1. Химические окраски древесины
2. Биологические повреждения.

#### **Наглядные пособия и ТСО:**

##### **Плакаты: «Химические окраски», «Грибные поражения»**

На свежесрубленной или сплавной древесине вследствие изменения содержимого клеток без участия грибов возникают окраски. Они расположены в поверхностных слоях древесины на глубине 1 – 5 мм. По цвету и причинам возникновения различают светлую и темную химические окраски, продубину и желтизну. Химическая окраска древесины в результате развития химических и биохимических процессов в большинстве случаев связаны с окислением дубильных веществ. В шпоне химические окраски в зависимости от цвета и способности маскировать текстуру древесины подразделяют на светлые и темные.

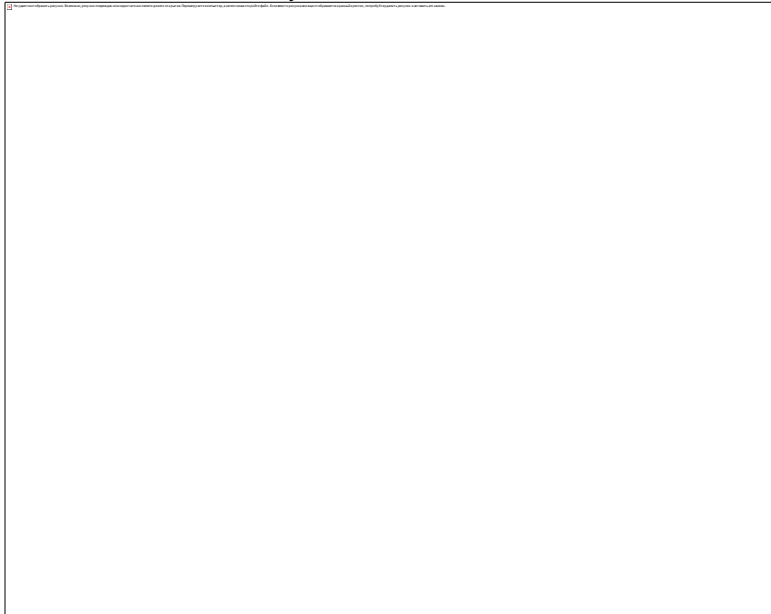
Продубина – поверхностная (глубиной до 5 мм) красновато-коричневая или синевато-бурая окраска, возникающая в древесине в результате окисления дубильных веществ коры (кора ели, лиственницы, сосны, дуба, ивы содержит 7 – 17% дубильных веществ). Желтизна древесины – светло-желтая окраска заболони сплавной древесины хвойных пород, возникающая при ее интенсивной сушке. Химические окраски не влияют на физико-механические свойства древесины, но изменяют ее цвет и блеск. При интенсивной окраске ухудшают внешний вид.

Вредные насекомые заселяют преимущественно ослабленные деревья, а также свежесрубленные и сухостой. Повреждение древесины насекомыми называется червоточиной. Вред приносят в основном личинки насекомых: плоскоходов, усачей, златок, сверлила, рогахвостов, древооточцев и др.

По глубине червоточина может быть: поверхностной (ходы насекомых проникают на глубину не более 3 мм – рис. 16, а, б); неглубокой (ходы проникают на глубину не более 15 мм. в круглых лесоматериалах и не более 5 мм. в пилопродукции и деталях); глубокой (ходы насекомых проникают в древесину на глубину более 15 мм. в круглых лесоматериалах и более 5 мм – в пилопродукции и деталях – рис. 16, в) и сквозной (ходы насекомых выходят на две противоположные стороны сортифта).

*Рис. 1. Червоточина:*

*а – поверхностная; б, в – глубокая*



По размеру различают некрупную и крупную червоточину. Некрупная червоточина в пиломатериалах характеризуется отверстиями диаметром не более 3 мм, а крупная – отверстиями диаметром более 3 мм. Поверхностная червоточина не влияет на механические свойства древесины. Неглубокая и глубокая червоточина нарушает целостность древесины и снижает ее механические свойства. Кроме того, она способствует проникновению грибов и их развитию. Наличие живых личинок свидетельствует о том, что процесс повреждения древесины насекомыми продолжается; в окоренных лесоматериалах он останавливается довольно быстро, а в неокоренных – процесс может продолжаться до завершения развития личинок, при некотором увеличении повреждения древесины. Степень повреждения насекомыми включает определение разновидности червоточины и числа (в штуках) отверстий на 1 м. длины или на всю длину сортимента.

Наряду с повреждениями древесины насекомыми наблюдаются повреждения древесины растениями-паразитами. В результате жизнедеятельности растений-паразитов (омелы, ремнецветника) на древесине растущих деревьев образуются неглубокие повреждения (на глубину не более 5 мм) и глубокие – глубиной более 5 мм. Наиболее часто омела поражает сосну и пихту; из лиственных пород – яблоню и грушу. Ремнецветник поражает дуб и каштан; встречается на Украине.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие вы знаете химические окраски древесины и вследствие чего они образуются?
2. Вследствие чего возникают биологические повреждения?
3. Какие виды насекомых повреждают древесину?

## Лабораторная работа № 15.

### Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки.

#### Основные вопросы:

1. Механические повреждения древесины.
2. Способы измерения механических повреждений древесины.

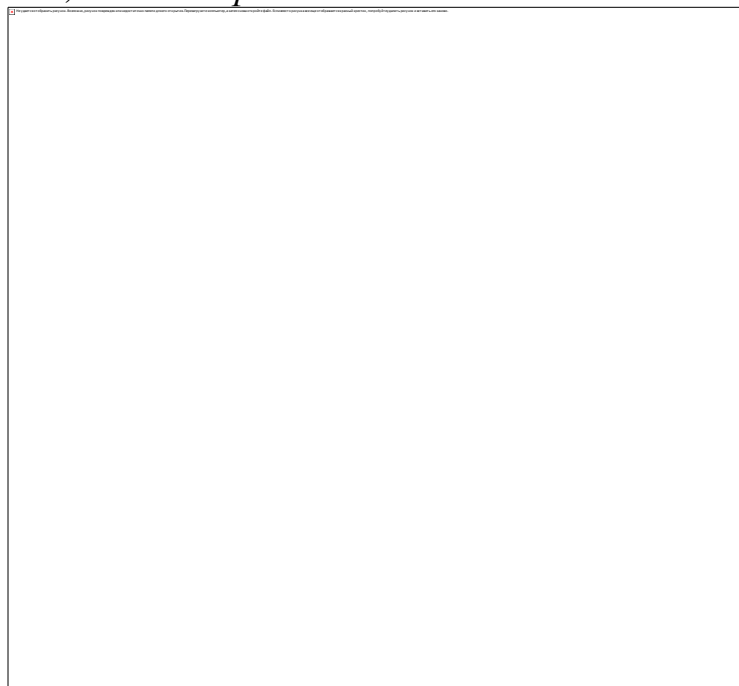
Наглядные пособия и ТСО:

Плакаты: «Механические повреждения древесины»

*Инородные включения* – наличие в лесоматериалах посторонних тел не древесного происхождения (камней, проволоки, гвоздей, металлических осколков). Внешним признаком скрытого порока в круглых лесоматериалах могут быть местные вздутия и складки коры и древесины, а также местная деформация боковой поверхности и наличие в ней отверстий. Инородные включения затрудняют механическую обработку древесины и нередко являются причиной поломки оборудования и инструментов.

*Рис. 17. Механические повреждения и способы их измерения:*

*а – заруб, запил, выруб; б– отщеп; в – скол по разности диаметров  $d = [(d1 + d2)/2] - d3$ ; г – скос пропила*



*Механические повреждения* наносятся инструментами и механизмами при заготовке, подсочке, транспортировании, сортировке и обработке. В круглых лесоматериалах – это местные повреждения топором, пилой и другими инструментами и механизмами; *обдир коры* – участок поверхности неокоренного круглого лесоматериала, лишенный коры

(древесина при этом не повреждается); *заруб и запил* – местное повреждение поверхности лесоматериала топором, пилой (рис. 17); *карра* – повреждение ствола, нанесенное при подсочке и сопровождающееся засмолением древесины; *отщеп* – отходящая от торца круглого лесоматериала сквозная трещина, по мере удаления от торца отщепившаяся часть уменьшается; *скол* – участок с отколовшейся древесиной в приторцовой зоне лесоматериала; *вырыв* – углубление на поверхности лесоматериала с неровным ребристым дном; образовавшееся в результате удаления древесины при заготовке или обработке, сопутствует задирам, сучкам, наклону волокон, свилеватости и завиткам; *Багорные наколы* – повреждение поверхности круглых лесоматериалов багром при сплаве или сортировке на глубину 1,5 – 2 см.

Отщеп, скол, заDIR, выхват, запил, заруб, карра, накол нарушают целостность древесины, ухудшают внешний вид, уменьшают фактические размеры лесоматериала, затрудняют использование его по назначению (рис. 1).

*Обугленность* – обгорелые и обуглившиеся участки поверхности лесоматериалов, появившиеся в результате повреждения огнем. Обугленность сопровождается утратой части древесины и изменяет форму боковой поверхности, затрудняет использование лесоматериала по назначению, увеличивает количество отходов при распиловке, лущении и раскрое пилопродукции.

*Скос пропила* – неперпендикулярность торца продольной оси сортимента. Скос пропила уменьшает фактическую длину сортимента, затрудняет использование по назначению, увеличивает количество отходов при их поперечном раскрое. Измеряют его по разности между наименьшей и наибольшей длиной сортимента.

*Обзол* – часть боковой поверхности бревна, сохранившаяся на обрезном пиломатериале. Различают тупой обзол, занимающий часть ширины кромки, и острый, занимающий всю ширину кромки. Обзол уменьшает фактическую ширину сторон сортимента, затрудняет использование пилопродукции по назначению, увеличивает количество отходов при их раскрое.

*Закорина* – участок коры, находящийся на поверхности шпона. Возникает закорина при выработке шпона из чураков с кривизной, закомелистостью и другими неровностями ствола.

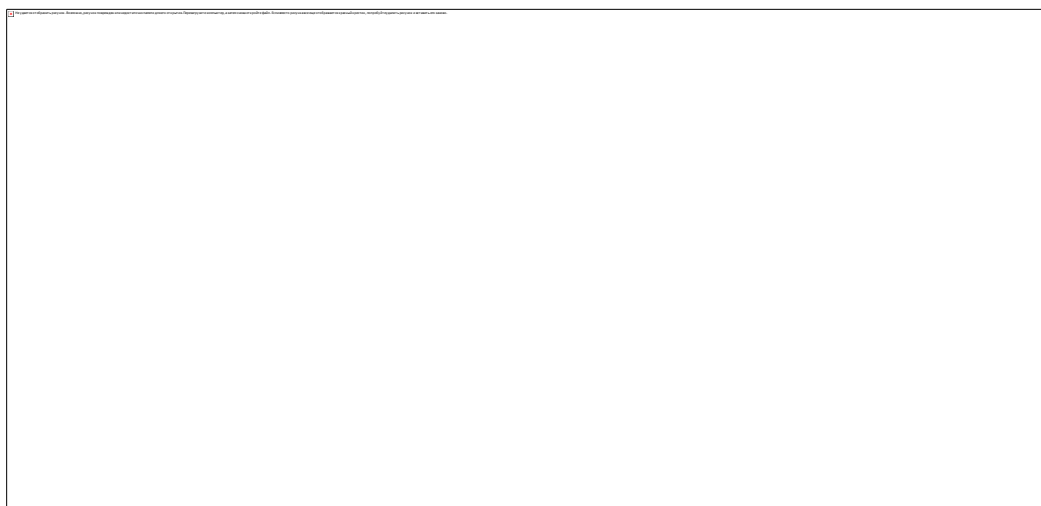
*Козырек, заусенец, гребешок* – показатели качества обработки резанием. Козырек – участок древесины, выступающий над поверхностью торца в результате неполного поперечного пропиливания лесоматериала. Заусенец – козырек острой зацепистой формы, примыкающий к продольному ребру пиломатериала. Гребешок – участок необработанной поверхности сортимента в виде узкой полосы, выступающей над обработанной поверхностью.

Риски, волнистость, ворсистость, мшистость, бахрома, вырыв, рваный торец, выщербины, рябь шпона – показатели качества обработки. Они ухудшают шероховатость поверхности, уменьшают фактические размеры материала и затрудняют отделку, склеивание, облицовывание материала.

*Покоробленности.* Изменение формы сортиментов при сушке, распиловке и хранении называется покоробленностью. Порок представляет покоробленность различной формы относительно продольной и поперечной осей сортимента (рис. 18). Продольная покоробленность по пласти – искривление пилопродукции по длине и плоскости перпендикулярно пласти. Простая продольная покоробленность по пласти характеризуется одним изгибом, сложная – несколькими; ее измеряют по величине стрелы прогиба сортимента в линейных мерах или долях длины сортимента. Продольная покоробленность по кромке – искривление пилопродукции по длине, в плоскости, параллельной пласти. Поперечная покоробленность – искривление пилопродукции по ширине. Крыловатость – спиральное искривление пилопродукции по длине. Наличие покоробленности затрудняет использование пилопродукции по назначению, увеличивает отходы при дополнительной механической обработке. Покоробленность затрудняет использование пиломатериалов и заготовок по назначению, обработку, раскрой. Величина покоробленности изменяется при высыхании и увлажнении древесины.

*Рис. 18. Виды растрескивания и коробления древесины.*

*а, б, в – боковые и торцовые трещины в бревне и брус; г, д – изменение формы бруса; е – поперечное коробление; ж – продольное коробление; з – крыловатость.*



**Контрольные вопросы:**

1. Какие вы знаете механические повреждения древесины?
2. Какое влияние оказывают механические повреждения на качество лесоматериалов и выход пилопродукции?
3. Назовите виды механических повреждений древесины?

## Лабораторная работа №16. Определение и измерение пороков древесины.

### Основные вопросы:

1. Определение пороков древесины.
2. Измерение пороков древесины.

Наглядные пособия и ТСО:

Образцы древесины

Определив пороки древесины по внешним признакам, их распределяют на группы, виды и разновидности. Основные инструменты – складной метр и металлическая линейка. Для занятий подготавливают плакаты с изображением пороков, ГОСТ 2140-81, альбом «Пороки древесины» (Вакин и др., 1980), а также набор образцов групп пороков: сучки, трещины, пороки строения древесины, повреждения насекомыми, покоробленности и др., бланки для оформления работы. Многие пороки легко определить при внешнем осмотре образца (различные разновидности сучков, трещин, пороки строения древесины и др.).

Данные, полученные в результате проведенных работ по определению пороков древесины, студенты записывают в бланки по форме 1.

Образцы для изучения пороков готовят путем отбора дощечек или отрезков круглых сортиментов небольшой толщины с наличием того или иного порока. Изучение раздела «Древесиноведение» следует закончить проведением контрольной работы и экскурсии на склад предприятия. Проверка знаний студентов может быть осуществлена по следующим вопросам:

1. Определить породы древесины по образцам (хвойные, рассеяннососудистые, кольцесосудистые).
2. Определить вид и размеры пороков, имеющих на образцах древесины (образцы предварительно пронумерованы).

Форма 2. *Определение пороков по макропризнакам.*

Номер образца	Порода древесины	Порок					Примечание
		Группа	Название	Описание порока	Размеры	Эскиз	

Для закрепления знаний необходимо провести экскурсию на склад лесоматериалов с общим обзором основных вопросов, изучаемых по данному разделу.

### Контрольные вопросы:

1. По каким признакам определяются пороки древесины?
2. Как определяются вид и размеры пороков древесины?

## Лабораторная работа №17 и 18. Обмер и учет круглых лесоматериалов

### Основные вопросы:

1. Определение объема круглых лесоматериалов.
2. Определение сортности и маркировка круглых лесоматериалов.

Для измерения и определения объема круглых лесоматериалов в складочной и плотной мере используют плакат с изображением схем измерения и объема сортиментов поштучно и в складочной мере, а также ГОСТ 9462-71, 9463-72, 2292-74 и 2708-75. Основные инструменты – мерная вилка, складной метр, металлическая или тесемочная рулетка. Данные обмеров сортиментов, учитываемых поштучно, заносят в форму 3, а в складочной мере – в форму 4. Бревна и кряжи разных пород, размеров и назначений готовят для обмера заранее на складе лесоматериалов.

Поштучному обмеру подлежат деловые сортименты длиной более 2 м дровяноедолготье длиной более 3 м и деловые сортименты до 2 м включительно, предназначенные для лущения, строгания, выработки авиационных пиломатериалов, лыжных и ложевых заготовок, а также лесоматериалы ценных пород (ореха, дуба, ясеня, каштана, береста, платана, клена, яблони, груши).

*Форма 3. Определение объема круглых лесоматериалов, учитываемых поштучно.*

<i>Группа . . .</i>	<i>вариант . . .</i>		<i>Фамилия, имя, отчество . . .</i>			
<i>Сорти- мент порода</i>	<i>Фактические размеры</i>		<i>Припуск,  см</i>	<i>Номинальные размеры</i>		<i>Объем,  м</i>
	<i>Толщина  , см</i>	<i>Длина, м</i>		<i>Толщина  , см</i>	<i>Длина, м</i>	

При установлении толщины сортиментов фактические средние значения замеров наибольшего и наименьшего диаметров верхнего торца округляют обычным способом до ближайшей (стандартной) толщины (с учетом градации), указанной в соответствующих стандартах. Мелкие лесоматериалы могут иметь номинальную толщину от 6 до 13 см с градацией 1 см, т. е. 6, 7, 8, 9 см и т. д. Если фактическая толщина по размерам оказалась, допустим, равной 8,4 см, то ближайшее значение номинальное 8 см; если же фактическая толщина 8,5 – то ближайшее ее номинальное значение 9 см. Толщину 9 см будут иметь сортименты у которых фактический средний диаметр находится в пределах от 8,5 до 9,4 см.



Форма 4. Определение объема круглых лесоматериалов, учитываемых в складочной мере

Сортимент, порода	Фактическая длина сортимента, м	Размеры штабеля, м			Объем штабеля, СКЛ. м <sup>3</sup>	Коэффициенты полнодревесности		Объем штабеля в плотной мере, м <sup>3</sup>
		Ширина	Высота	Длина		Кф	Кт	

Для средних и крупных сортиментов установлены номинальные толщины начиная с 14 см с градацией 2 см, т.е. 14, 16, 18 см и. д. Следовательно, если фактическая толщина по замерам, допустим, составила 16,9 см, то ближайшая номинальная толщина равна 16 см, а если фактическая толщина 17,0 см, то номинальная толщина равна 18 см, так как доли менее 1,0 см, в расчет не принимают, а 1 см и более приравнивают к ближайшему четному числу в сторону увеличения.

Длина сортиментов также должна соответствовать номинальным размерам, установленным в стандартах; доли градации длины не учитывают. Все круглые лесоматериалы, за исключением балансов и рудничной стойки, должны иметь припуск по длине. Необходимость этих прибавок к номинальной длине вызвана тем, что сортименты часто имеют загрязнения или растрескивающиеся торцовые участки, которые подлежат удалению.

Лесоматериалы для продольной распиловки (пиловочник) и строгания, балансовоедолготье и спичечные кряжи должны иметь припуск по длине от 0,03 до 0,05 м, для лущения от 0,02 до 0,03 м на каждый чурак; для использования в круглом виде – 0,05 м. При определении объема припуск в расчет не принимают. По номинальной длине и толщине, пользуясь таблицами ГОСТ 2708-75, определяют объемы сортиментов (см. формы 3 и 4).

Коэффициент полнодревесности фактический  $K_{ф}$  штабеля определяют следующим образом. На лицевой стороне каждого пробного штабеля намечают прямоугольник высотой, равной высоте штабеля, и основанием не менее 8 м. В прямоугольнике проводят диагональ. По длине диагонали измеряют протяженность торцов лесоматериалов. Отношение суммы участков диагонали (хорд), расположенных на торцах сортиментов ( $\sum l_{\text{хорд}}$ ), ко всей длине диагонали  $L$  равно фактическому коэффициенту штабеля:  $K_{ф} = \frac{\sum l_{\text{хорд}}}{L_{\text{диагон}}}$ .

Объем штабеля в складчатой мере определяют перемножением его габаритных размеров, м:  $b \cdot h \cdot l$ , где  $b$  – ширина;  $h$  – высота и  $l$  – длина.

Ширину штабеля принимают равной номинальной длине уложенных лесоматериалов. Объем в плотной мере ( $V_{пл}$ ) деловых сортиментов (без коры), уложенных в штабель, определяют умножением объема складочной меры штабеля на коэффициент полндревесности.

В практике используют коэффициенты полндревесности, указанные в таблице ГОСТ 2292-74 (табличные –  $K_t$ ). При совпадении  $K_{фи}$  и  $K_t$  кладку сортиментов называют нормальной.

*Определение сортности и маркировка круглых лесоматериалов.*

Для определения качества круглых лесоматериалов и измерения открытых и скрытых пороков используют плакаты с изображением схем измерения пороков и маркировки круглых лесоматериалов различных сортов и назначений, а также ГОСТ 2140-81, 2292-74, 9462-71 и 9463-72. Основные инструменты – металлическая линейка, складной метр и рулетка. Данные наблюдений заносят в форму 2.

Форма 5. *Определение сортности и маркировки круглых лесоматериалов*

Назначение сортимента, порода	Размеры сортиментов		Порок			Относительный или абсолютный размер порока	Сорт	Марка
	Толщина, см.	Длина, см.	Наименование	Единицы измерения	Количество			

Качество оценивают на примере тех же бревен и кряжей, которые были использованы для поштучного обмера. Каждое бревно или кряж осматривают и в зависимости от назначения устанавливают перечень пороков; при измерении длины и толщины уточняют местоположение порока, определяют его размеры и заносят в форму 5. Результаты измерений каждого порока выражают в абсолютных или относительных единицах для сравнения с нормами допускаемых размеров по стандартам и определения сорта. Кроме основных требований в стандартах установлены в зависимости от назначения дополнительные требования. Сорт сортимента устанавливают по пороку худшего сортимента. Затем в соответствии с качеством и размерами сортиментов их маркируют. Марка, наносимая на вершинный торец сортимента, должна отражать назначение, сорт и толщину. Правила маркировки указаны в ГОСТ 2292-74.

Контрольные вопросы:

1. Как определить объем круглых лесоматериалов?
2. Как определить объем штабеля лесоматериалов?
3. Как оценивается качество древесины.

### Список рекомендуемой литературы

**Вакин А.Т., Полубояринов О.И., Соловьев В.А.** Пороки древесины. – М.: Лесная промышленность, 1980. 112 с.

**Вихров В.Е.** Диагностические признаки древесины. – М.: Академия наук СССР, 1959.

**Леонтьев Н.Л.** Оценка качества круглых лесоматериалов. – М.: Лесная промышленность, 1977. 77 с.

**Михайличенко А.Л., Садовничий Ф.П.** Древесиноведение и лесное товароведение. – М.: Высшая школа, 1983. 207 с.

**Уголев Б.Н.** Древесиноведение с основами лесного товароведения. – М.: Лесная промышленность, 1975, 378 с.

## Содержание

Лабораторная работа № 1. Строение древесины.....	3
Лабораторная работа № 2, 3. Определение древесины хвойных пород по макропризнакам.....	7
Лабораторная работа № 4, 5. Определение древесины лиственных пород по макропризнакам.....	10
Лабораторные работы № 6. Пороки древесины.....	14
Лабораторная работа № 7. Пороки древесины.....	17
Лабораторная работа № 8, 9. Пороки формы ствола. ....	19
Лабораторная работа № 10. Пороки строения древесины.....	23
Лабораторная работа № 11. Пороки строения древесины.....	25
Лабораторные работы № 12, 13. Грибные поражения древесины.....	29
Лабораторная работа № 14. Химические окраски и биологические повреждения.....	34
Лабораторная работа № 15. Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки.....	36
Лабораторная работа № 16. Определение и измерение пороков древесины.....	39
Лабораторные работы № 17, 18. Обмер и учет круглых лесоматериалов.....	40
Литература .....	43

**Иванов А.В. Коновалов А.А.**

**Методические указания по дисциплине «Лесное товароведение и стандартизация» для специальности  
554 201 01 Лесное хозяйство**

Тех. редактор: Жакыпова Ч.А.  
Компьютерная верстка: Жумашева Ж.Ж.

---

Отпечатано в полиграфическом комплексе  
ИГУ им. К.Тыныстанова  
Заказ 426 Тираж 25.  
Тел.: (03922) 52696.