

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию

Костромской государственной технологической  
университет

Кафедра лесоинженерного дела

**Н.В. Рыжова**

# **Пороки древесины**

Методические указания к лабораторным работам

Кострома, 2006

УДК 634.0.852

Пороки древесины: методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине “Древесиноведение” / составитель Н.В. Рыжова. - Кострома: КГТУ, 2006. - 35 с.

Приводится описание лабораторных работ по изучению классификации, характеристики, определения и измерения пороков древесины.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности 250301 “Лесоинженерное дело”.

Составитель: доцент кафедры лесоинженерного дела, кандидат биологических наук Н.В. Рыжова.

Рецензент – доцент кафедры МТД, к. т. н. А.А. Титунин.

Рассмотрено и рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом КГТУ

© Костромской государственной технологической университет, 2006

## Введение

Пороками древесины называют различные отклонения от нормы (природной или условной), существенно изменяющие качество древесины и ограничивающие ее использование. К порокам древесины относят также повреждение ее грибами или насекомыми, а иногда и дефекты, возникающие при переработке древесины.

Общеизвестно, что учет пороков является основой определения качества древесины. Возникающие при этом трудности вызваны как многоцелевым назначением древесного сырья, так и тем обстоятельством, что древесина как продукт биологического происхождения отличается исключительной неоднородностью своих свойств и структуры. Применительно к древесному сырью понятия «нормальная» или «ненормальная» древесина часто носят условный характер. Например, всем известный порок древесины — наклон волокон — настолько широко распространен у многих древесных пород, что должен считаться скорее нормой, а не отклонением от нее. Другим примером может служить так называемое ложное ядро лиственных пород, которое считается пороком древесины, но ввиду широкого распространения некоторые исследователи относят его к нормальным, а не патологическим образованиям. Таким образом, многие пороки являются условными, причем их значение может меняться от ряда причин. В отдельных случаях порок становится даже желательным, например, свилеватость, являющаяся пороком в пиломатериалах, часто ценится в шпоне, так как придает древесине необходимую в этом случае декоративность. То же самое можно сказать и в отношении наростов.

В настоящее время описано около двухсот разновидностей пороков древесины, имеющих существенные различия. В это число не входят повреждения древесины. Следует также учесть, что один и тот же порок, встречающийся на различных древесных породах, может иметь особые отличия. Таким образом, общее количество разновидностей пороков древесины весьма велико, и это очень затрудняет их изучение и определение.

Особенно трудно определяемыми являются скрытые пороки древесины, например, ядровые гнили, ненормальные окраски, многие разновидности сучков и пороков строения древесины. Подавляющее большинство пороков растущих деревьев и нераскряжеванного леса представляют собой скрытые пороки, определение которых осуществляется по косвенным признакам.

Целью лабораторных работ является изучение пороков, а именно распознавание и измерение пороков на образцах, на круглых лесоматериалах и пилопродукции.

## Лабораторная работа №1

### Сучки и трещины

#### Классификация сучков

В эту группу пороков входит один вид – сучки.

Сучок – это часть ветви, заключенная в древесине ствола.

Разновидности сучков определяются по следующим характерным основным признакам.

1. По степени зарастания различаются *открытые* и *заросшие*. К открытым относятся сучки, выходящие на боковую поверхность, а заросшие сучки не выходят на боковую поверхность круглого лесоматериала.

2. По форме разреза (рис.1) на поверхности сортифта сучки различают на *круглые*, *овальные* и *продолговатые*. Отличительным признаком этих разновидностей сучков является величина отношения большего диаметра сучка на разрезе к меньшему ( $d_{\max}/d_{\min}$ ). Сучок называется круглым если  $d_{\max}/d_{\min} < 2$ ; при величине этого соотношения в пределах  $d_{\max}/d_{\min} = 2 \div 4$  сучок называется овальным, а при  $d_{\max}/d_{\min} > 4$  – продолговатым.

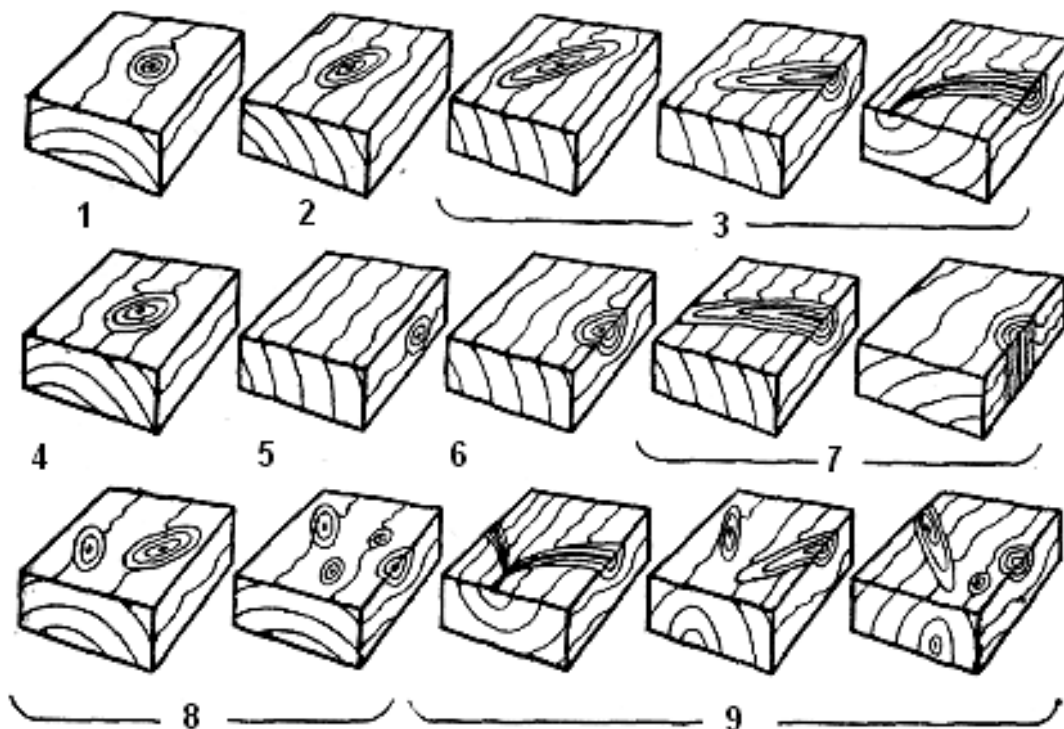


Рис. 1 Основные разновидности сучков в пилопродукции:

- 1 – круглый; 2 – овальный; 3 – продолговатый; 4 – пластевой; 5 – кромочный; 6 – ребровой; 7- сшивной; 8 – групповые; 9 – разветвленные

3. По положению в сортифте (рис.1) различают сучки *пластевые*, *кромочные*, *ребровые*, *торцовые*, *сшивные*.

К пластевым относятся сучки, которые выходят на пласт сортифта; кромочные — выходят на кромку сортифта; ребровые — выходят на ребро

сортимента, а торцовые — на торец сортимента; к сшивным — относятся сучки, продольное сечение которых одновременно выходит на два ребра одной и той же стороны сортимента.

4. По взаимному расположению (рис.1) различаются сучки *разбросанные, групповые и разветвленные*.

К разбросанным сучкам относятся любые сучки, расположенные одиночно и отстоящие друг от друга на расстоянии по длине сортимента, превышающем его ширину, а при ширине сортимента более 150 мм — превышающем 150 мм. К групповым сучкам относятся круглые, овальные и ребровые сучки, сосредоточенные в количестве двух и более на отрезке сортимента, длина которого равна ширине, а при ширине более 150 мм — на отрезке длиной 150 мм. К разветвленным сучкам относятся два продолговатых сучка одной мутовки или один продолговатый, а другой овальный или ребровый той же мутовки независимо от наличия между ними третьего — круглого или овального.

5. По степени срастания с окружающей древесиной сучки подразделяются на *сросшиеся, частично сросшиеся, несросшиеся и выпадающие несросшиеся*.

У сросшегося сучка годовые слои срослись с окружающей древесиной на протяжении не менее  $\frac{3}{4}$  периметра разреза сучка; у частично сросшегося годовые слои срослись с окружающей древесиной на протяжении менее  $\frac{3}{4}$ , но более  $\frac{1}{4}$  периметра разреза сучка; сучки несросшиеся не имеют срастания годовых колец с окружающей древесиной или срослись с ней на протяжении не более  $\frac{1}{4}$  периметра разреза сучка. К выпадающим несросшимся сучкам относятся несросшиеся сучки, не имеющие срастания с окружающей древесиной и держащиеся в ней неплотно; к ним относят и отверстия от выпавших сучков.

6. По состоянию древесины сучки различают *здоровые, загнившие, гнилые и табачные*.

Здоровые сучки имеют древесину без признаков мягкой гнили; здоровые сучки бывают: здоровые светлые, здоровые темные, здоровые с трещинами. Светлые здоровые сучки имеют древесину близкую по цвету к окружающей древесине; темные здоровые сучки имеют древесину обильно пропитанную смолой, дубильными веществами и значительно темнее окружающей древесины, окраска их часто бывает очень неравномерной; здоровые сучки с трещинами — сучки, имеющие одну или несколько трещин. Загнившие — сучки с мягкой гнилью, занимающей не более  $\frac{1}{3}$  площади разреза сучка; гнилые — сучки с мягкой гнилью, занимающей более  $\frac{1}{3}$  площади разреза сучка; табачные — загнившие или гнилые сучки, в которых выгнившая древесина полностью или частично превратилась в рыхлую массу ржаво-бурого (табачного) или белесого цвета.

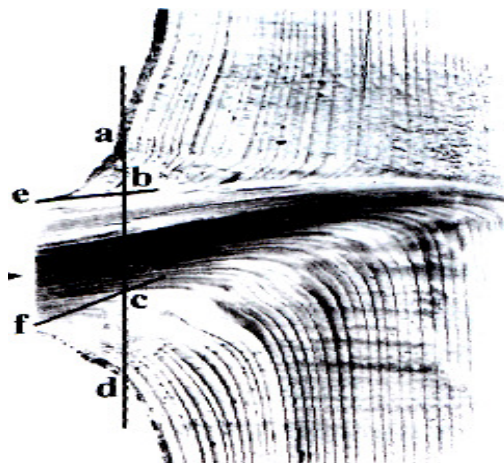
7. По выходу на поверхность различают *односторонние* сучки, выходящие на одну или две смежные стороны сортимента; *сквозные* сучки, выходящие на две противоположные стороны сортимента.

### **Изменение диаметра по длине сучка**

Диаметр здорового сучка увеличивается с ростом ствола дерева и имеет наибольшее значение на границе между сучком и присучковым наплывом (раз-

мер e-f на рис.2). Если сучок обрезать "вровень" с поверхностью, с перерезанием части годовичных слоев присучкового наплыва ствола, то диаметр сучка уменьшится (размер b-c на рис.2).

Рис.2. Изменение диаметра сучка по его длине



### Измерение сучков

Открытые сучки в круглых лесоматериалах измеряют по наименьшему диаметру (рис.3, поз.1). Присучковый наплыв в размер сучка не включают.

Заросшие сучки в круглых сортиментах хвойных пород определяют по высоте прикрывающих их вздутий над поверхностью сортимента, а в лиственных лесоматериалах — по наибольшему диаметру раневого пятна, считая что для березы, бука, ольхи, липы и ясеня диаметр сучка равен 0,9, а для осины — 0,6 этого размера (рис.3, поз. 2 и 3).

Глубину залегания заросших сучков измеряют по соотношению между наибольшим и наименьшим диаметрами раневого пятна и диаметром сортимента в месте зарастания сучка.

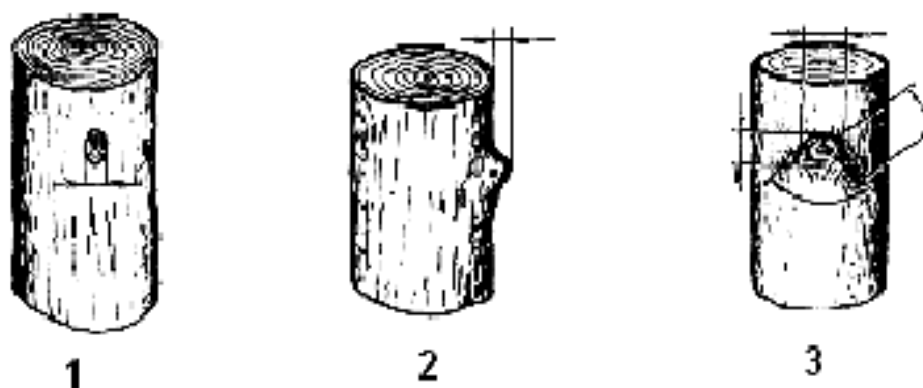


Рис.3. Измерение сучков в круглых лесоматериалах:

- 1 – открытого; 2 – заросшего в лесоматериалах хвойных пород;  
3 – заросшего в лесоматериалах лиственных пород

Заросшие сучки в круглых лесоматериалах березы допускается измерять по усу бровки раневого пятна, если это обусловлено спецификой сортимента. Длина уса бровки, измеренная в сантиметрах, примерно соответствует диаметру зарос-

шего сучка в миллиметрах (рис.3, поз.3). Глубина залегания сучков березы может определяться по величине угла между усами бровки раневого пятна.

В пилопродукции (рис.4) размеры круглых и овальных сучков или продолговатых и разветвленных сучков без выхода на ребро определяют по расстоянию между касательными к контуру сечения сучка, проведенными параллельно продольной оси сортимента, или по наименьшему диаметру сечения сучка.

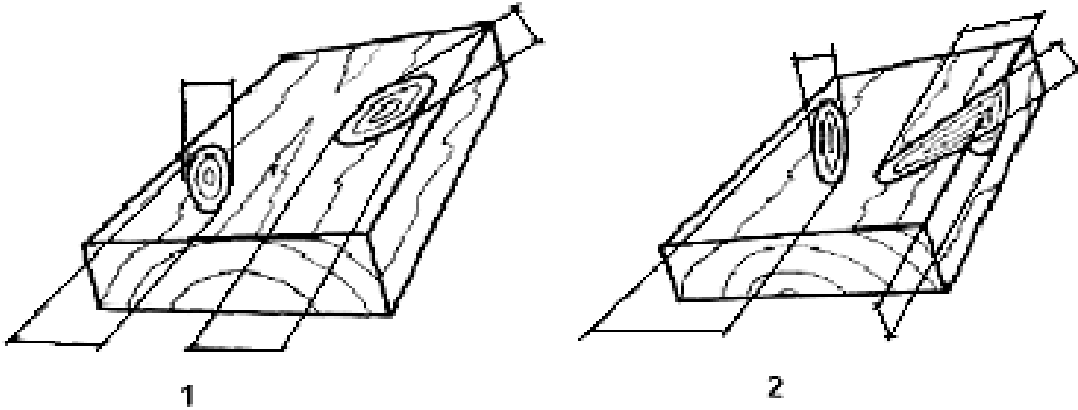


Рис. 4. Измерение сучков в пилопродукции:  
1 – круглого и овального; 2 – ребрового и групповых.

Сшивные сучки, а также выходящие на ребро продолговатые (рис.4) и разветвленные сучки в пилопродукции измеряют по расстоянию между ребром и касательной к контуру сечения сучка, проведенной параллельно ребру, с измерением на той стороне сортимента, куда выходит поперечное сечение сучка, или по наименьшему диаметру продольного сечения сучка.

Разветвленные сучки в пилопродукции и строганом шпоне допускается измерять и по сумме размеров составляющих сучков с измерением каждого сучка по способу, соответствующему его разновидности.

Ребровые сучки измеряются в пилопродукции и строганом шпоне или по расстоянию между ребром и касательной к контуру сучка, параллельной ребру, или по протяженности сучка на ребре.

Групповые сучки в пилопродукции и строганом шпоне измеряют по сумме размеров составляющих сучков, выходящих на одну сторону сортимента.

В лущеном шпоне сучки измеряют по наибольшему диаметру.

### Классификация трещин

В эту группу входит один вид пороков — трещины. Под трещинами понимают разрывы древесины вдоль волокон, образующиеся под действием внутренних напряжений.

Трещины в зависимости от характерных особенностей различаются по типам, по положению в сортименте, по глубине и ширине (рис. 5 и 6).

По типам различают *метиковые (простые и сложные), отлупные трещины, морозные трещины и трещины усушки.*

Метиковые трещины представляют собой радиально направленные трещины в ядре или спелой древесине, отходящие от сердцевины к периферии и

имеющие значительную протяженность по длине сортимента. Трещины от комлевой части часто идут вверх по стволу дерева, иногда распространяются до 10 м и более, доходя до кроны. Они возникают в растущем дереве у всех пород и увеличиваются в срубленной древесине в процессе ее просыхания.

Простые метиковые (рис.5, поз.1; рис.6, ряд 1, колонки 2,3) трещины состоят из одной или двух трещин, расположенных на обоих торцах сортимента в одной плоскости.

Сложные метиковые (рис. 5, поз.2, 3; рис.6, ряд 1, колонка 1) трещины состоят из одной или нескольких трещин, расположенных на торцах сортимента в разных плоскостях (например, вследствие спирального расположения волокон по длине).

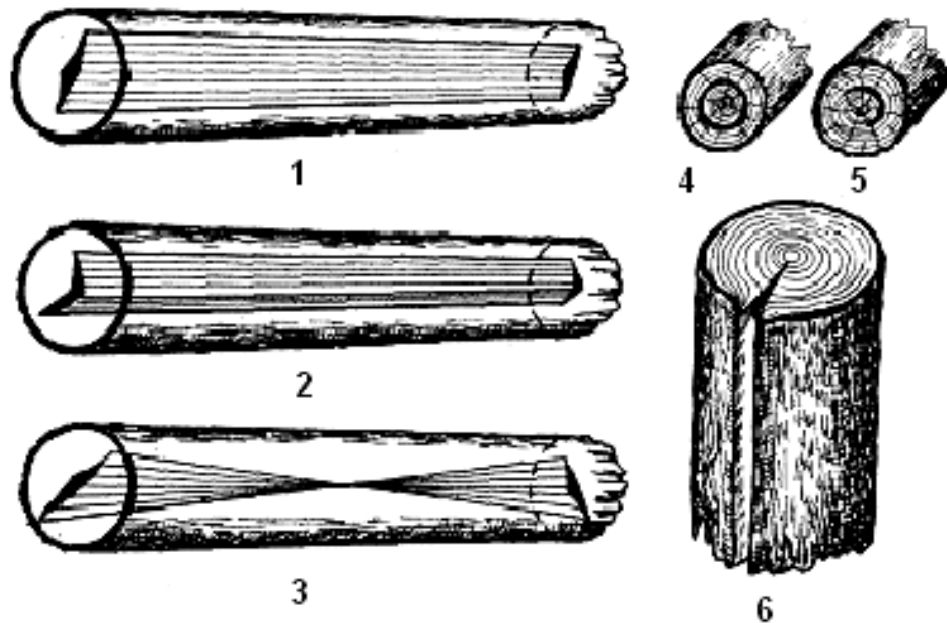


Рис. 5. Трещины в круглых лесоматериалах:

1 – метиковая простая; 2, 3 – метиковая сложная; 4, 5 – отлупная; 6 – морозная

Отлупные трещины (рис.5, поз.4, 5; рис.6, ряд 4) — это трещины в ядре и спелой древесине, проходящие между годичными слоями и имеющие значительную протяженность по длине сортиментов. Возникают они в растущем дереве и увеличиваются в срубленной древесине в процессе ее просыхания. На торцах лесоматериалов наблюдаются в виде дугообразных или кольцевых трещин между годичными слоями; на боковых поверхностях — в виде продольных трещин.

Морозные трещины (рис.5, поз.6, рис.6, ряд 2) — это радиально направленные трещины, проходящие из заболони в ядро и имеющие значительную протяженность по длине сортимента с уменьшением ширины от периферии к сердцевине. Они возникают в растущем дереве, особенно у лиственных пород, с образованием на стволе характерных гребней и валиков разросшейся древесины и коры.

Трещины усушки (рис.6, ряд 3) имеют радиальное направление и возникают в срубленной древесине под действием внутренних напряжений в процессе ее просыхания. Протяженность их по длине сортимента меньше, чем метиковых и морозных трещин (обычно не более 1 м), и они имеют меньшую глубину. Распространяются они от боковой поверхности вглубь сортимента.



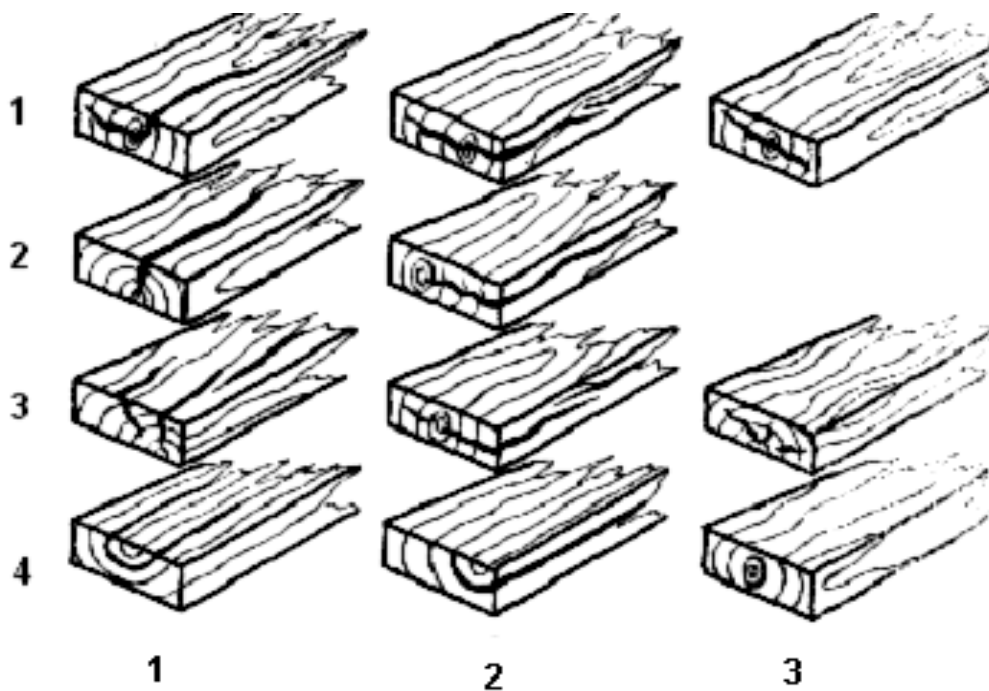


Рис. 6. Основные разновидности трещин в пилопродукции:  
 ряды: 1 – метиковые; 2 – морозные; 3 - трещины усушки; 4 – отлупные;  
 колонки: 1 - пластевые; 2 – кромочные; 3 - торцовые

По положению в сорimente различают (рис. 6, колонки. 1, 2, 3): *торцовые* трещины, выходящие только на торцы; *боковые* – выходящие на боковую поверхность соримента или на боковую поверхность и торец. Боковые трещины в пилопродукции подразделяются на *пластевые* и *кромочные*. Пластевые трещины — это боковые трещины, выходящие на пласт или на пласт и торец соримента; кромочные — это боковые трещины, выходящие на кромку соримента или кромку и торец.

По глубине трещины могут быть *неглубокие* — глубиной не более  $\frac{1}{10}$  диаметра торца в круглых лесоматериалах, но не более 7 см, а в пилопродукции — глубиной не более 5 мм, в пилопродукции тоще 50 мм — не более  $\frac{1}{10}$  толщины соримента; *глубокие* — глубиной более  $\frac{1}{10}$  диаметра торца в круглых лесоматериалах или более 7 см, в пилопродукции — глубиной более 5 мм, при толщине пилопродукции более 50 мм — глубиной более  $\frac{1}{10}$  толщины соримента, но неимеющие второго выхода на боковую поверхность, *сквозные*, имеющие два выхода на противоположные боковые поверхности соримента

По ширине трещины различают: *сомкнутые* — шириной не более 0,2 мм, и *разошедшиеся* — шириной более 0,2 мм.

### Измерение трещин

Измерение в круглых лесоматериалах (рис.7).

Торцовые трещины метиковую и отлупную измеряют: по наибольшей ширине трещины, по наименьшему диаметру круга, в который они могут быть вписаны, или по наименьшей ширине неповрежденной периферической зоны торца, по наименьшей толщине вырезки, в которую они могут быть вписаны.

Торцовую трещину усушки измеряют по глубине.

Боковые трещины измеряют по глубине и длине.

Измерение трещин в пилопродукции (рис.8).

Боковые трещины измеряют по максимальной глубине и длине. Для измерения глубины боковых трещин, не имеющих выхода на торцы, применяют щуп толщиной 0,3 мм.

Торцовую трещину измеряют по глубине и протяженности на торце в мм или в долях ширины той стороны сортимента, на которой ее проекция больше.

Торцовую отлупную трещину измеряют по хорде, если ее длина менее полуокружности годичного слоя, или по диаметру, если ее длина равна или больше полуокружности годичного слоя в мм или долях ширины той стороны сортимента, на которой ее проекция больше.

Если это обусловлено спецификой сортимента допускается измерять одним из указанных параметров.

В шпоне трещины измеряются по длине и ширине.

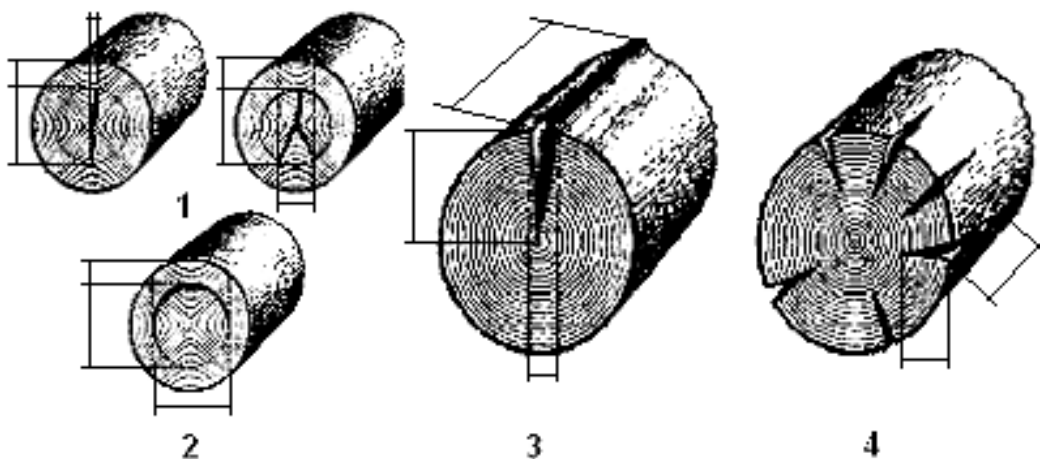


Рис. 7. Измерение трещин в круглых лесоматериалах

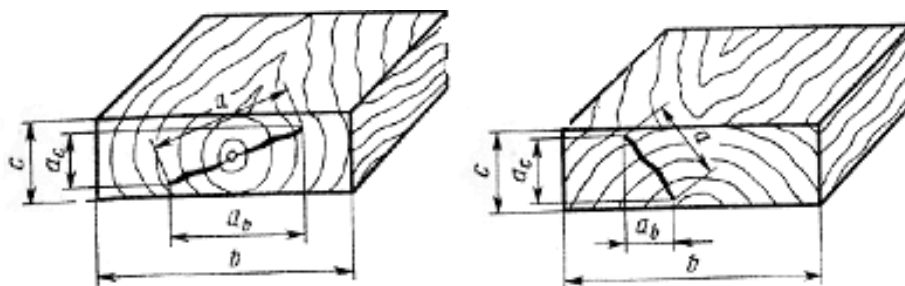


Рис. 8. Измерение торцовых трещин в пилопродукции

### Задание

1. Изучите классификацию сучков и трещин в соответствии с ГОСТ 2140-81.
2. В соответствии с классификацией сучков и трещин, и используя рисунки, заполните таблицы 1 и 2.

3. Изучите, законспектируйте и зарисуйте способы измерения сучков в круглых лесоматериалах и в пилопродукции (рис.4 – 6).

4. Изучите, законспектируйте и зарисуйте способы измерения трещин в круглых лесоматериалах и в пилопродукции (рис. 7 - 8).

Таблица 1

## Характеристика сучков

Разновидность сучков	Вид сучка	Определение	Рисунок сучка со схемой измерения

Таблица 2

## Характеристика трещин

Разновидность трещин	Вид трещины	Определение	Рисунок трещины со схемой измерения

**Контрольные вопросы**

1. Дайте определения понятиям: сучок, сучковатость, трещина. Какие зоны выделяют в растущем дереве по наличию сучков? На какие виды делятся группы пороков «сучки» и «трещины»? 2. Дайте характеристику сучкам по следующим классификациям: по степени зарастания, по форме разреза на поверхности древесины, по положению в сортименте, по взаимному расположению, по степени срастания с окружающей древесиной, по состоянию древесины, по выходу на поверхность древесины. 3. Как изменяется диаметр сучка по его длине? 4. Дайте характеристику трещинам по следующим классификациям: по типу трещины, по глубине, по ширине трещины, по расположению в сортименте. 5. Назовите причины возникновения трещин. 6. Как влияют сучки и трещины на качество и свойства древесины? 7. Как измеряются открытые сучки в круглых лесоматериалах? Как измеряются заросшие сучки в круглых лесоматериалах хвойных и лиственных пород? 8. Как определить глубину залегания заросшего сучка в круглых лиственных лесоматериалах? 9. Как измеряются сучки в пилопродукции и шпоне? 10. Как измеряют торцовые трещины в круглых лесоматериалах? Как измеряют боковые трещины в круглых лесоматериалах? 11. Как измеряют боковые и торцовые трещины в пилопродукции? Как измеряют отлупные трещины?

## Лабораторная работа №2

### Пороки формы ствола и пороки строения древесины

#### Классификация пороков формы ствола

В эту группу входит пять видов пороков древесины, причины возникновения которых обусловлены особенностями формирования ствола дерева в процессе его роста: сбежистость, закомелистость, овальность, нарост, кривизна.

**Сбежистость** — постепенное уменьшение толщины (диаметра) круглых лесоматериалов или ширины необрезных пиломатериалов на всем их протяжении, превышающее величину нормального сбега, равного 1 см на 1 м длины сортимента.

Постепенное уменьшение диаметра ствола или сортимента — неизбежное явление формирования ствола дерева; если оно не превышает величины нормального сбега, то такое явление считается нормальным, а если уменьшение диаметра на каждом метре длины ствола (или сортимента) больше этой величины, то оно считается пороком.

Величина сбежистости различна и зависит от древесной породы, условий местопроизрастания: например, у лиственных пород сбежистость больше, чем у хвойных; деревья, выросшие на открытых местах, имеют большую сбежистость, чем деревья, выросшие в лесу. Наименьшая сбежистость у сортиментов, выпиленных из средней части ствола дерева, а наибольшая — у сортиментов, полученных из вершинной части ствола.

**Измерение.** Сбежистость круглых лесоматериалов и необрезной пилопродукции измеряется по разности диаметров (или ширины) верхнего и нижнего концов сортимента, отнесенной к его длине, и выражается в сантиметрах на 1 м длины или в процентах от длины сортимента. В комлевых лесоматериалах нижний конец сортимента обмеряется на расстоянии 1 м от нижнего торца сортимента.

**Закомелистость** — резкое увеличение диаметра комлевой части круглых лесоматериалов или ширины необрезной пилопродукции, когда диаметр (ширина) комлевого торца не менее чем в 1,2 раза превышает диаметр (ширину) сортимента, измеренный на расстоянии 1 м от этого торца.

Закомелистость встречается у всех пород. В зависимости от формы сечения комлевой части сортимента различают две разновидности закомелистости (рис. 9): округлая — поперечное сечение сортимента имеет округлую форму и ребристая — со звездчато-лапчатой формой поперечного сечения сортимента.

**Измерение.** Закомелистость измеряют по разности между диаметрами (или ширинами) сортимента, измеренными у комлевого торца и на расстоянии 1 м от этого торца (в линейных мерах или долях диаметра торца).

Ребристую закомелистость допускается измерять по разности между наибольшим и наименьшим диаметрами комлевого торца.

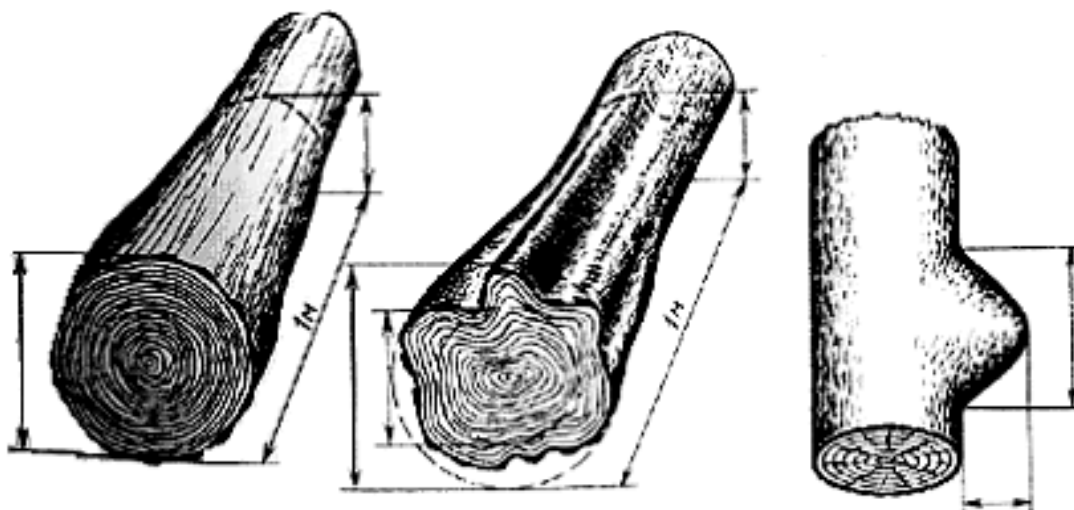


Рис. 9. Измерение закомелистости и нароста в круглых лесоматериалах

**Овальность** – форма поперечного сечения торца круглого лесоматериала, у которого больший диаметр не менее чем в 1,5 раза превышает меньший.

Измерение. Овальность измеряют по разности между наибольшим и наименьшим диаметрами соответствующего торца лесоматериала.

**Нарост** — резкое местное утолщение ствола различной формы и размеров; сопровождается свилеватостью, встречается на всех породах, чаще на лиственных (рис. 9). Форма наростов чаще всего округлая или шарообразная. Наросты со свилеватым строением древесины называют капями. Причины образования наростов — различные раздражения или повреждения ствола, вызываемые действием грибов, мороза, механическими повреждениями, пожарами и т. д.

Наросты со свилеватой древесиной наиболее часто встречаются на стволах березы, клена, ольхи, ясеня, ильма, бука, грецкого ореха. Древесина наростов имеет повышенную плотность и прочность при сжатии поперек волокон и торцовую твердость, прочность на сжатие вдоль волокон и прочность при статическом изгибе ниже, чем у ствольной древесины.

Измерение. Измеряется длина нароста вдоль ствола и толщина его в линейных мерах или в долях размеров сортимента.

**Кривизна** — отклонение продольной оси сортимента от прямой линии, обусловленное искривлением ствола. Кривизна встречается у всех пород в силу различных факторов, влияющих на рост дерева: наклон дерева в сторону лучшего освещения, при росте дерева на горных склонах и др.

Различают в зависимости от направления искривления оси ствола две разновидности кривизны: простая (рис.10, а, б), характеризующаяся только одним изгибом сортимента, и сложная (рис.10, в, г), характеризующаяся двумя и более изгибами сортимента в одной или нескольких плоскостях.

Измерение. Простую кривизну измеряют по величине стрелы максимального прогиба и выражают в процентах от протяженности кривизны по длине сортимента. Например, при максимальной стреле прогиба 13 см и протяженности кривизны 4,5 м (рис. 10, б) кривизна составит  $13/4,5 = 2,8\%$ .

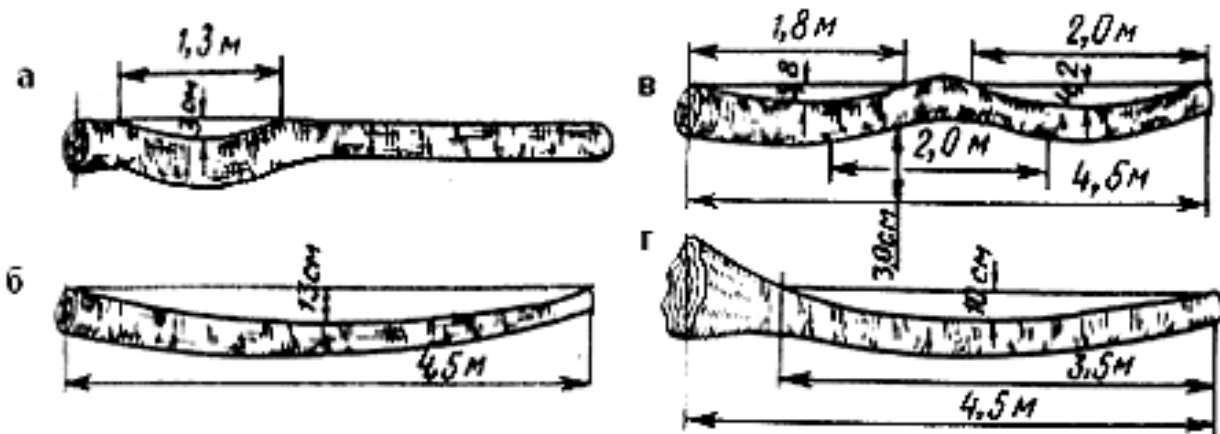


Рис. 10. Кривизна и способы ее измерения:  
а, б – простая; в – сложная; г – в комлевых сортиментах

Сложную кривизну измеряют по величине стрелы прогиба наибольшего из составляющих ее искривлений и выражают в процентах от протяженности этого искривления по длине сортимента. Например (рис. 10, в), бревно имеет три искривления, стрела прогиба каждого из которых соответственно равна  $3,8/1,8 = 2,1\%$ ,  $3,0/2,0 = 1,5\%$  и  $4,2/2,0 = 2,1\%$ . Наибольшая стрела прогиба для данного сортимента оказалась равной 2,1%.

В лесоматериалах, предназначенных для последующей разделки на чураки, кривизна определяется отдельно для каждого чурака. При разделке длинного сортимента с односторонней равномерной кривизной на чураки стрела прогиба последних, выраженная в процентах, уменьшается во столько раз на сколько равных частей разрезан сортимент.

При измерении кривизны комлевых лесоматериалов (рис. 10, г) первый метр от комля в расчет не принимается. В этом случае длина сортимента и стрела прогиба измеряются без комлевого метрового отрезка. Например, для сортимента, показанного на рис. 10, г, стрела прогиба будет равна  $10,0/3,5 = 2,9\%$ .

### Классификация пороков строения древесины

В эту группу включены пороки, которые обусловлены изменением в нормальном строении древесины или повреждениями ее в процессе роста дерева. Сюда входят: наклон волокон, крень, тяговая древесина, свилеватость, завиток, глазки, смоляной кармашек, сердцевина, двойная сердцевина, пасынок, сухобокость, прорость, рак, засмолок, ложное ядро, пятнистость, внутренняя заболонь, водослой.

**Наклон волокон** — отклонение направления волокон от продольной оси лесоматериалов. Встречается наклон волокон у всех древесных пород. Различают две разновидности наклона волокон — тангентальный и радиальный.

**Тангентальный (тангенциальный) наклон волокон** — наклон волокон в тангентальной плоскости сортимента. Наблюдается в круглых лесоматериалах на боковой поверхности, а в пилопродукции и шпоне — на тангентальных поверхностях (разрезах). Обусловлен этот порок природным явлением — винтообраз-

ным расположением волокон в стволе растущего дерева; наиболее часто встречается в стволах перестойных деревьев сосны, ели, лиственницы, граба и др.; образуется в результате наклона поперечных стенок клеток камбиального слоя. Обнаруживается на круглых лесоматериалах по винтообразным трещинам на поверхности сортиментов, а на пилопродукции и шпоне — по непараллельности сердцевинных лучей, смоляных ходов, трещин и полосок грибных поражений от продольной оси сортимента. При недостаточно четких признаках обнаруживается прочерчиванием линий вдоль волокон твердым, но не режущим предметом.

Радиальный наклон волокон — наклон волокон в радиальной плоскости обнаруживается в пилопродукции и шпоне на радиальных поверхностях по непараллельности годичных слоев продольной оси сортимента, а на тангентальных поверхностях — по рисунку выклинивания, перерезания годичных слоев. Радиальный наклон волокон характерен для пилопродукции и шпона, выработанных из круглых лесоматериалов со сбежистостью, закомелистостью и кривизной.

Измерение. Способы измерения наклона волокон зависят от вида лесоматериалов (рис.11):

- в круглых лесоматериалах наклон волокон измеряется на верхнем торце по хорде, соответствующей величине отклонения волокон от линии, параллельной продольной оси сортимента на протяжении 1 м от этого торца (в сантиметрах или долях диаметра верхнего торца);

- в пилопродукции наклон волокон измеряют в наиболее типичном месте общего направления волокон по величине их отклонения от линии, параллельной продольной оси на протяжении не менее двойной ширины сортимента в процентах от длины, на которой это отклонение измерено. Наибольшее местное отклонение волокон в расчет не принимают;

- радиальный наклон волокон в шпоне измеряют по средней ширине перерезанных годичных слоев (в миллиметрах) на отрезке длиной 100 мм в том участке листа, где слои наиболее близко расположены друг к другу.

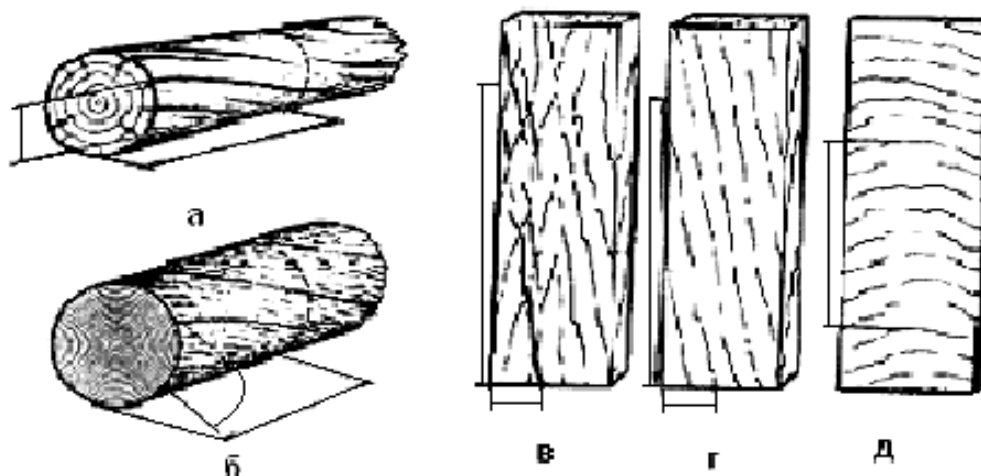


Рис. 11. Измерение наклона волокон:

а – в окоренных круглых лесоматериалах; б – в неокоренных круглых лесоматериалах; в – тангентального в пилопродукции; г – радиального в пилопродукции; д – в шпоне

**Крень** (рис.12) – изменение строения древесины хвойных пород в сжатой зоне ствола и сучьев, проявляющееся в виде кажущегося резкого утолщения поздней древесины годовичных слоев.

Крень или креневая древесина образуется в сжатой зоне изогнутых стволов в вегетационный период и обладает анатомическим строением и физико-механическими свойствами, резко отличающимися от строения и свойств поздней древесины.

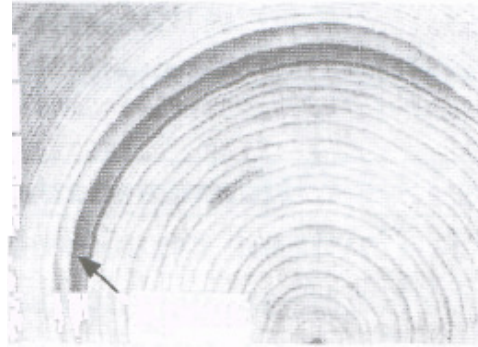


Рис.12. Крень

На торцовых разрезах крень наблюдается в виде дугообразных или кольцевых участков древесины с более темной окраской по сравнению с окружающей древесиной, но постепенным переходом окраски от темной к светлой зоне (переход менее резкий, чем у нормальной древесины). На боковых поверхностях пилопродукции и шпона крень наблюдается в виде продольных полос того же цвета. Наиболее часто встречается в древесине наклонных и искривленных стволов растущих деревьев; особенно часто можно наблюдать в древесине ели.

Различают две разновидности крени — местную и сплошную.

Местная крень наблюдается в виде узких дугообразных участков на торцовом разрезе, захватывающих один или несколько годовичных слоев; заметна в виде лунок и полуколец с темно-окрашенной древесиной; возникает при изгибе ствола под действием ветра, снега и других причин. Сплошная крень — крень в виде значительных сплошных участков, расположенных по одну сторону от сердцевины и занимающих половину и более площади поперечного сечения ствола. Сечение ствола в этом случае имеет эллипсовидную форму со значительным смещением сердцевины от геометрического центра сечения. Сплошная крень чаще встречается в нижней части ствола при длительном действии изгибающих усилий на ствол дерева.

Измерение. Крень измеряют по ширине и длине зоны, занятой пороком (в линейных мерах и долях размеров сортимента), или по площади зоны креневой древесины (в процентах от площади соответствующей стороны сортимента).

**Тяговая древесина** — местное изменение строения древесины лиственных пород в растянутой зоне стволов и ветвей, проявляющееся в резком увеличении ширины годовичных слоев в растянутой зоне, их более светлой окраске и появлении своеобразного серебристо-матового отблеска. Встречается тяговая древесина у бука, тополя, дуба, ясеня и других пород. Наблюдается на торцах в виде дугообразных участков с отчетливыми годовичными слоями и отличается цветом и структурой — поверхность древесины пушисто-бархатистая. На радиальных поверхностях пилопродукции и в шпоне наблюдается в виде узких полос — тяжей у древесины с отчетливыми годовичными слоями, а в лесоматериалах



лах со слабо выраженными годичными слоями (клен, береза и др.) ее определить очень трудно.

**Измерение.** Тяговая древесина измеряется аналогично измерению крене-вой древесины.

**Свилеватость** — местное извилистое или беспорядочное расположение волокон древесины, встречающееся на всех древесных породах, чаще на лиственных, преимущественно в лесоматериалах из комлевой части ствола. По характеру расположения волокон древесины различают две разновидности свилеватости — *волнистую и путаную*. Волнистая свилеватость характеризуется более или менее правильным расположением волокон древесины. Наблюдается в комлевой части ствола у граба, ясеня, березы, ильма, вяза, клена, бука. Причиной возникновения считают сильное давление на древесину нижней части ствола от массы ствола и кроны. Путаная свилеватость характеризуется беспорядочным расположением волокон древесины и встречается чаще в древесине наростов типа капов.

**Измерение.** Свилеватость измеряется аналогично измерению кренивой древесины по длине и ширине или по площади зоны, занятой пороком.

**Завиток** — местное искривление годичных слоев, обусловленное влиянием сучков и проростей. Наблюдается на боковых поверхностях пилопродукции и в шпоне в виде частично перерезанных, скобообразно изогнутых концентрических контуров, образованных искривленными годичными слоями (рис. 13).

Различают две разновидности завитков (рис.13): *односторонние*, выходящие на одну или две смежные стороны сортимента, и *сквозные*, выходящие на две противоположные стороны сортимента.

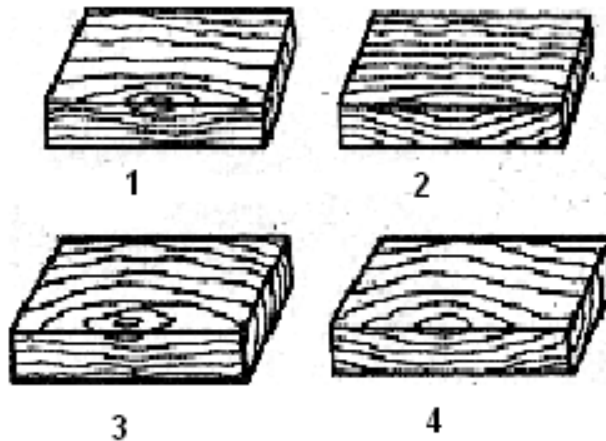


Рис.13. Разновидности завитков:  
1 – односторонний, 2 – 4 – сквозные

**Измерение.** Измеряют ширину и длину завитка (в линейных мерах или долях размеров сортимента) и количество их в штуках: в пилопродукции — на 1 м длины или на всю сторону сортимента; в шпоне — на 1 м<sup>2</sup> или всю площадь листа.

**Глазки** — следы неразвившихся в побег спящих почек. Встречаются в древесине лиственных пород на боковых поверхностях пиломатериалов и в

шпоне в виде отдельных пятен, напоминающих в сечении вид сучков, диаметр которых не превышает 5 мм.

По взаимному расположению глазки бывают *разбросанные*, расположенные одиночно и отстоящие друг от друга на расстоянии более 10 мм, и *групповые*, сосредоточенные в количестве трех и более и отстоящие друг от друга на расстоянии не более 10 мм.

По интенсивности цвета глазки подразделяют на две разновидности: *светлые*, древесина которых по цвету близка к окружающей древесине, и *темные*, древесина которых значительно темнее окружающей древесины.

Измерение. Разбросанные глазки в пилопродукции измеряют по числу штук на 1 м длины или на всей длине сортимента, а в шпоне — на 1 м<sup>2</sup> или на всю площадь листа. Глазки групповые измеряют по ширине и длине занимаемой ими зоны в линейных мерах или долях размеров сортимента с учетом количества в штуках (аналогично разбросанным глазкам).

**Кармашек** — полость внутри или между годичных слоев, заполненная смолой или камедями. Кармашки на торцах имеют вид коротких дугообразных полостей — луночек с плоской стороной к центру ствола, а выпуклой — к периферии. На радиальных поверхностях кармашки видны в виде узких продольных щелей, а на тангентальных поверхностях — в виде овальных плоских углублений, вытянутых в продольном направлении вдоль волокон. Возникают кармашки в растущем дереве. Различают *односторонние* кармашки, выходящие на одну или две смежные стороны сортимента, и *сквозные*, выходящие на две противоположные стороны сортимента.

Измерение. Кармашки измеряются по глубине, ширине и длине (в линейных мерах или долях размеров сортимента) и по количеству в штуках на 1 м длины или на всю сторону сортимента в пилопродукции и на 1 м<sup>2</sup> или на площадь листа в шпоне.

**Сердцевина** — узкая центральная часть ствола, состоящая из рыхлой ткани, характеризующаяся бурым или более светлым, чем у окружающей древесины, цветом. На торцах она наблюдается в виде небольшого пятнышка различной формы (округлая, звездообразная) диаметром не более 5 мм и соответствует расположению «биологического» центра поперечного сечения ствола дерева, а не его геометрического центра. На радиальных разрезах она видна в виде узкой более или менее прямой полоски, на тангентальных разрезах она отсутствует.

**Двойная сердцевина** — наличие в сортименте двух и более сердцевин с самостоятельными системами годичных слоев, окруженных с периферии одной общей системой. Поперечное сечение круглого сортимента имеет характерную овальную форму. В пилопродукции она наблюдается на радиальной плоскости, проходящей через обе сердцевинки, в виде двух узких полосок, расположенных под углом друг к другу. На торцах пиломатериалов видны две самостоятельные системы годичных слоев.

**Смещенная сердцевина** — эксцентричное расположение сердцевинки.

Измерение. Сердцевину и двойную сердцевину не измеряют, учитывают наличие порока. Смещенную сердцевину измеряют по отклонению сердцевинки

от геометрического центра торца и выражают в целых сантиметрах или в процентах от среднего диаметра соответствующего торца.

**Пасынок** — отставшая в росте или отмершая вторая вершина ствола, пронизывающая сортимент под острым углом к его продольной оси на значительном расстоянии. Наблюдается на боковой поверхности круглых лесоматериалов в виде сильно вытянутого овала с самостоятельной системой годичных слоев и образующегося в результате распила пасынка, у которого один (наибольший) диаметр превышает другой (наименьший) более чем в 4 раза. В пилопродукции и шпоне — в виде такого же овала на тангентальной поверхности или в виде вытянутой полосы на радиальном разрезе, идущей под небольшим углом к волокнам древесины.

Измерение. Пасынок измеряют по наименьшему диаметру его поперечного сечения.

**Сухобокость** (рис.14) — омертвевший в растущем дереве участок поверхности ствола, возникает в местах повреждений (ушиб, ожог, заруб или обдир коры), встречается этот порок у всех древесных пород. Наблюдается на стволах деревьев в виде участка, лишённого коры, вытянутого по длине ствола и углубленного по сравнению с остальной поверхностью. У хвойных пород сухобокость часто сопровождается развитием засмолка в прилегающей древесине. Сухобокость у ели, пихты и лиственных пород может сопровождаться грибными заболонными окрасками, грибными ядровыми пятнами и полосами, а также ядровой гнилью.

Измерение. Сухобокость измеряют по глубине, ширине и длине. Если это обусловлено спецификой сортимента, допускается измерять один или два из указанных параметров.

**Прорость** (рис.14) – зарастающая или заросшая рана, сопровождающаяся радиальной щелевидной полостью, как правило, заполненная остатками коры и омертвевшими тканями. Возникает в растущем дереве в результате повреждения наружных слоев древесины с постепенным их зарастанием древесиной новых годичных слоев.

По расположению и глубине различают следующие разновидности прорости:

- *открытая прорость*, выходящая на боковую поверхность сортимента или боковую и торцовую поверхности;

- *односторонняя открытая прорость*, выходящая на одну или две смежные боковые стороны сортимента;

- *сквозная открытая прорость*, выходящая на две противоположные боковые стороны сортимента;

- *закрытая прорость*, выходящая только на торец и не имеющая выхода на его боковую поверхность;

- *сросшаяся прорость* — след от закрытой прорости в виде вытянутого участка (шва) свилеватой древесины на поверхности шпона.

По интенсивности цвета различают прорость *светлую* — близкую по цвету к окружающей древесине и без включений коры, и *темную*, древесина которой значительно темней окружающей древесины или содержит включения коры.

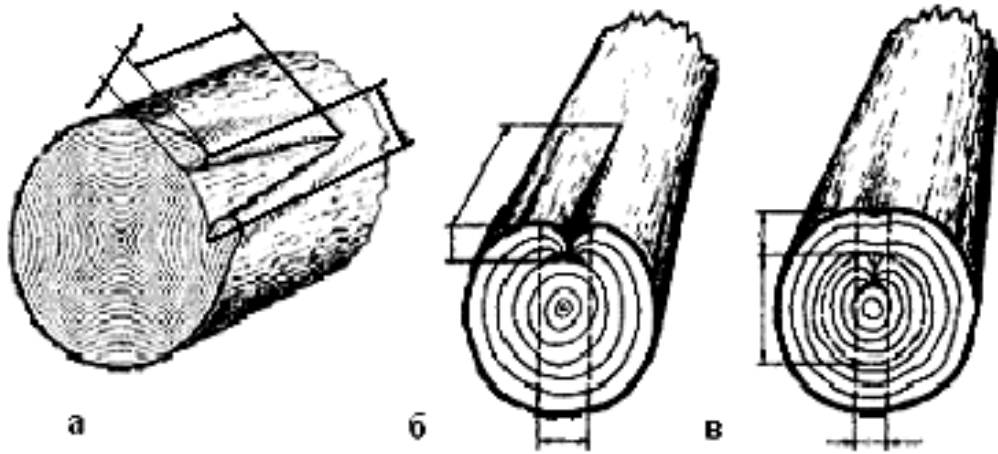


Рис. 14. Измерение сухобокости и прорости в круглых лесоматериалах:  
а – сухобокость; б – открытая прорость; в – закрытая прорость

**Измерение.** Открытая прорость измеряется в круглых лесоматериалах по наименьшей толщине сердцевинной вырезки, в которую она может быть вписана или по глубине и длине.

Закрытая прорость в круглых лесоматериалах измеряется или по наименьшей толщине сердцевинной вырезки, в которую она может быть вписана, или по наименьшему диаметру круга, в который она может быть вписана, или по наименьшей ширине, не поврежденной ею периферической зоны торца.

Прорость в пилопродукции измеряют по глубине, ширине и длине и количеству в штуках на 1 м длины или на всю длину сортимента. Прорость в шпоне измеряется по длине и количеству в штуках на 1 м<sup>2</sup> или всю площадь листа.

**Рак** — рана, возникшая на поверхности ствола растущего дерева в результате деятельности паразитных грибов и бактерий.

Различают *открытый рак* — незаросшая рана с плоским или углубленным дном, ступенчатыми краями и наплывами по периферии и *закрытый рак* — заросшая рана с ненормальными утолщениями тканей коры и древесины возле пораженных мест.

Рак встречается у хвойных и лиственных пород, у хвойных он сопровождается сильным выделением смолы (например сосна). Кора на поврежденном участке отмершая, но неотвалившаяся, сильно засмоленная и потемневшая. Прирост древесины за счет образования новых годичных слоев происходит только на здоровой, неповрежденной части ствола, вызывая при этом местное его утолщение с этой стороны, а со стороны пораженной части наблюдается впадина.

**Измерение.** Открытый рак измеряют по ширине, длине и глубине раны, а закрытый — по длине и толщине вздутия.

**Засмолок** — участок древесины, обильно пропитанный смолой. Образуется засмолок только у хвойных пород в процессе роста в результате ранения ствола и перерезания смоляных ходов (особенно часто у сосны). В круглых лесоматериалах обнаруживается по наличию ран и скоплению смолы; в пилопродукции и шпоне просмоленные участки значительно темнее окружающей их древесины и просвечивают в тонких материалах.

**Измерение.** Засмолок измеряют по ширине и длине зоны поражения или по площади зоны поражения (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

**Ложное ядро** — темная окраска внутренней части ствола, разных оттенков, интенсивности и равномерности без понижения твердости древесины, возникающая в растущих деревьях у пород с нерегулярным ядрообразованием (береза, бук, ольха, клен и др.) в процессе роста дерева. От настоящего ложное ядро отличается неоднородным строением и менее правильной формой поперечного сечения.

По форме на поперечном сечении ствола ложное ядро может быть *округлым, звездчатым* или *лопастным*, иногда бывает эксцентрично расположено. Цвет ложного ядра темно-бурый или красно-бурый, иногда с лиловым, фиолетовым или темно-зеленым оттенками. Граница между ложным ядром и заболонью четко выражена в виде темной (реже светлой) каймы. На продольных разрезах имеет вид широкой полосы соответствующего цвета.

**Измерение.** В круглых лесоматериалах ложное ядро измеряют:

- по наименьшему диаметру круга, в который оно может быть вписано, или по наименьшей ширине свободной от порока периферической зоны торца;
- по наименьшей толщине вырезки, в которую оно может быть вписано;
- по площади зоны торца, занятой пороком, в процентах от площади пораженного торца.

В пиломатериалах и шпоне ложное ядро измеряют по глубине, ширине и длине или по площади зоны, занятой пороком.

**Пятнистость** — местная окраска заболони в виде пятен и полос, не понижающая твердости древесины, близкая по цвету к окраске ядра. Возникает в растущих деревьях лиственных пород в результате воздействия грибков, насекомых или физико-механических факторов.

В зависимости от формы и расположения в стволе различают разновидности пятнистости: тангентальную, радиальную, прожилки, разбросанные прожилки, групповые прожилки, следы от прожилок.

*Тангентальная пятнистость* – пятнистость, характеризующаяся на поперечных разрезах вытянутостью пятен в тангентальном направлении, по годовым слоям.

*Радиальная пятнистость* – пятнистость, характеризующаяся на поперечных разрезах вытянутостью пятен в радиальном направлении вдоль сердцевинных лучей. Возникает под воздействием грибов или насекомых.

*Прожилки* – пятнистость в виде тонких желтовато-бурых полосок рыхлой ткани, расположенных по границе годовичных слоев. Представляют собой заросшие следы повреждений камбиального слоя дерева личинками некоторых видов мух. *Разбросанные прожилки* расположены одиночно, а *групповые* - сученно, в виде переплетающихся полосок. *Следы от прожилок* – белесые или темноватые полоски на поверхности шпона, возникшие от залегающих под ней на глубине не более 1 мм прожилок.

**Измерение.** Пятнистость измеряют по ширине и длине зоны, занятой пороком, или по площади зоны порока (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

**Внутренняя заболонь** — группа смежных годовичных слоев, расположенных в зоне ядра, окраска и свойства которых близки к окраске и свойствам заболони. Наблюдается на торцах в виде одного или нескольких колец разной ширины и более светлых, чем окружающая древесина, на боковых поверхностях — в виде полос такого же цвета. Образуется в процессе роста дерева в результате нарушения нормальной деятельности камбия под воздействием климатических условий.

**Измерение.** В круглых лесоматериалах внутреннюю заболонь измеряют по наружному диаметру и ширине ее кольца или по наименьшей ширине свободной от порока периферической зоны торца, в пилопродукции и шпоне — по ширине и длине зоны порока или по площади зоны порока (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

**Водослой** — участки ядра или спелой древесины ненормальной темной окраски и имеющие повышенную влажность. Возникает водослой в растущих деревьях хвойных (сосна, кедр, ель, пихта) и лиственных пород (осина, ильм, тополь и др.) в комлевой части ствола. Наблюдается на торцах свежесрубленной древесины в виде мокрых, темных, а зимой мерзлых, стекловидных пятен различной формы и величины; на продольных разрезах — в виде полос. При высыхании темная окраска исчезает, а на поверхности образуются мелкие трещинки.

**Измерение.** В круглых лесоматериалах водослой измеряют:

- по наименьшей толщине сердцевинной вырезки, в которую он может быть вписан;
- по наименьшему диаметру круга, в который он может быть вписан;
- по наименьшей ширине свободной от порока периферической зоны торца;
- по площади зоны порока (в процентах от площади торца).

В пилопродукции водослой измеряется или по ширине и длине зоны порока, или по площади этой зоны (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

### **Задание**

1. Изучите и законспектируйте способы определения и измерения пороков формы ствола.
2. Решите задачи на определение и измерение пороков формы ствола.
3. Законспектируйте информацию о следующих пороках строения древесины: свилеватость, завиток, пятнистость, глазки, кармашек.
4. Изучите, законспектируйте и зарисуйте способы измерения пороков строения древесины в круглых лесоматериалах и пилопродукции.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие виды пороков входят в группу «пороки формы ствола»? 2. Что такое сбежистость и как она влияет на качество древесины? Как измеряется сбежистость в простых и комлевых лесоматериалах? 3. Что понимается под пороком закомелистость? Как измеряется округлая и ребристая закомелистость?

4. Что представляет собой порок нарост? 5. Что такое кривизна и как она влияет на свойства и качество древесины? Как измеряется простая и сложная кривизна? 6. Чем обусловлены пороки формы ствола? 7. Какие пороки входят в группу «Пороки строения древесины»? 8. Что называется наклоном волокон? Характерные особенности радиального и тангентального наклона волокон. Как измеряется наклон волокон в круглых лесоматериалах и пилопродукции? 9. Что такое крень и на какие разновидности она подразделяется? Как влияет крень на свойства и качество древесины? 10. Что такое свилеватость? Как она измеряется? 11. Дайте определение пороку «завиток». Какие разновидности завитков вы знаете? 13. Что такое сухобокость? Как она измеряется? 14. Что представляет собой порок «прорость»? На какие разновидности она подразделяется? 15. Что такое засмолок? Как он влияет на свойства древесины? 16. Дайте характеристику ложного ядра. Что такое водослой? В чем причины его появления?

### Лабораторная работа № 3

#### Химические окраски и грибные поражения

##### Классификация химических окрасок

В эту группу пороков входит один вид — химические окраски, представляющие собой ненормальные окраски, возникающие в срубленной древесине в результате развития химических и биохимических процессов, в большинстве случаев связанные с окислением дубильных веществ. Они отличаются равномерностью цвета и расположены обычно в поверхностных слоях (на глубине 1—5 мм). При высыхании древесины они в большей или меньшей степени выцветают.

В зависимости от цвета и причины возникновения они подразделяются по типам и по интенсивности цвета.

По типам различают *продубину* и *желтизну*. **Продубина** — красновато-коричневая или бурая окраска, возникающая в древесине в результате окисления дубильных веществ. Встречается на породах, древесина или кора которых богата дубильными веществами (ель, дуб, ива и др.). **Желтизна** — светло-желтая окраска заболони сплавной древесины хвойных пород, возникающая при ее интенсивной сушке.

По интенсивности цвета различают *светлые химические окраски*, окрашивающие древесину в бледные тона, не маскирующие ее текстуры, и *темные химические окраски*, окрашивающие древесину в густые тона, маскирующие ее текстуру.

Измерение. Химические окраски не измеряют, учитывают наличие порока.

##### Классификация грибных поражений

В группу грибных поражений входят шесть видов пороков: грибные ядровые пятна и полосы, плесень, заболонные грибные окраски, побурение, гниль, дупло.

**Грибные ядровые пятна и полосы** — участки ненормальной окраски ядра (настоящего, ложного и спелой древесины) без понижения твердости древесины, возникающие в растущем дереве хвойных и лиственных ядровых пород под воздействием деревоокрашивающих и (или) дереворазрушающих грибов.

Наблюдаются на торцах в виде пятен разной величины и формы (лунок, колец, зон сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на периферию) бурого, красноватого, серого и серо-фиолетового цветов, а на продольных разрезах — в виде вытянутых пятен и полос тех же цветов.

**Плесень** — это грибница и плодоношения плесневых грибов на поверхности древесины в виде отдельных пятен или сплошного налета. Плесень 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, а также от выделяемого пигмента.

**Заболонные грибные окраски** — ненормальная окраска заболони без понижения ее твердости, возникающая в срубленной древесине под воздействием деревоокрашивающих грибов, не вызывающих образования гнили. Распространяется вглубь древесины от торцов и боковых поверхностей. На торцах наблюдается в виде пятен разной величины и формы и сплошного поражения заболони; на боковых поверхностях — в виде вытянутых пятен и полос или сплошного поражения заболони. Более свойственны хвойным породам.

Заболонные грибные окраски подразделяются по цвету, по интенсивности цвета и по глубине.

По цвету они подразделяются на две разновидности — *синевая* — серая окраска заболони с синеватым или зеленоватым оттенком и *цветные заболонные пятна* — оранжевая, желтая, розовая (до светло-фиолетовой) и коричневая окраска заболони.

По интенсивности цвета различают *светлые заболонные грибные окраски*, когда древесина заболони окрашена в бледные тона, не меняющие ее текстуру, и *темные заболонные грибные окраски*, окрашивающие древесину заболони в густые тона, маскирующие ее текстуру.

В зависимости от глубины проникновения в древесину все заболонные окраски подразделяются на *поверхностные* — проникающие на глубину не более 2 мм, *глубокие* — проникающие на глубину более 2 мм и *подслойные*, расположенные на некотором расстоянии от поверхности сортифта.

**Побурение** — ненормальная бурая окраска древесины заболони разных оттенков различной интенсивности и равномерности, возникающая в срубленной древесине лиственных пород в результате биохимических процессов с участием грибов или без них. Побурение предшествует заболонной гнили и распространяется от боковых поверхностей и торцов внутрь. Побурение свойственно особенно березе, буку, ольхе. Наблюдается только на свежих разрезах древесины: на торцах — в виде пятен различной величины и формы, идущих от боковой поверхности к центру, или в виде сплошного поражения заболони; на боковых поверхностях — в виде вытянутых пятен, полос и сплошного поражения заболони.



Различают торцовое побурение, начинающееся от торца вдоль волокон, и боковое побурение, начинающееся от боковой поверхности сортимента и распространяющееся к центру.

**Гниль** – ненормальные по цвету участки древесины без понижения или с понижением твердости, возникающие под воздействием дереворазрушающих грибов.

Гниль подразделяется по цвету и структуре пораженной древесины и по типам.

В зависимости от цвета и структуры пораженной древесины гниль подразделяется на пеструю ситовую, бурую трещиноватую и белую волокнистую.

Пестрая ситовая гниль имеет пеструю окраску, обусловленную наличием на красно-буром (буром, серо-фиолетовом) фоне пораженной древесины многочисленных мелких белых и желтоватых пятнышек с ячеистой или волокнистой структурой. Пораженная древесина довольно долго сохраняет цельность, при сильном разрушении древесина становится мягкой и легко расщепляется. Встречается на древесине хвойных и лиственных пород. Бурая трещиноватая гниль имеет бурый (изредка серый) цвет различных оттенков и трещиноватую призматическую структуру. Пораженная древесина иногда содержит в трещинах беловатые или желтоватые грибные пленки. При сильном разрушении древесина распадается на отдельные части и легко растирается в порошок. Встречается на хвойных и лиственных породах. Белая волокнистая гниль имеет светло-желтый или почти белый цвет и волокнистую структуру. Пораженная древесина часто имеет пеструю окраску, напоминающую рисунок мрамора, в которой светлые участки ограничены от более темных тонкими черными извилистыми линиями. При сильном разрушении древесина становится мягкой, легко расщепляется на волокна и крошится. Встречается на древесине лиственных пород.

По типам гниль подразделяется на ядровую и заболонную.

Ядровая гниль – участки ненормальной окраски ядра (настоящего, ложного и спелой древесины) с пониженной твердостью древесины, возникающие в растущем дереве под воздействием дереворазрушающих грибов. Наблюдается на торцах в виде пятен различной величины и формы — лунок, колец концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола иногда с выходом на периферию; на продольных разрезах — в виде вытянутых пятен и полос. Ядровая гниль является конечной стадией поражения древесины растущих деревьев дереворазрушающими грибами.

Заболонная гниль — ненормальные по окраске участки заболони без понижения или с понижением твердости древесины, возникающие под воздействием дереворазрушающих грибов в сухостойной, валежной и срубленной древесине. Свойственна всем древесным породам и распространяется вглубь древесины от торцов и боковых поверхностей. У хвойных пораженная древесина приобретает желтовато- или розовато-бурую окраску, а у лиственных — пеструю, напоминающую рисунок мрамора, в которой светлые участки ограничены черными извилистыми линиями. Развивается при длительном неправильном хранении чаще в круглых лесоматериалах; у лиственных пород обычно следует за побурением и может переходить в ядро.

Различают по состоянию и окраске две разновидности заболонной гнили: *твердую*, не отличающуюся по твердости от здоровой древесины, и *мягкую*, имеющую пониженную твердость и более светлую окраску.

**Наружная трухлявая гниль** — участки ненормальной окраски, структуры и твердости древесины, возникающие в лесоматериалах при длительном неправильном хранении под воздействием сильных дереворазрушающих грибов (домовых, столбовых, шпальных и др.). Наблюдается преимущественно в наружной как в заболонной, так и в ядровой частях сортиментов, охватывает их по всему поперечному сечению или только по части и распространяется вглубь, нередко развивается по трещинам. Характеризуется бурым цветом различных оттенков и трещиноватой призматической структурой, легко распадается на отдельные части и растирается в порошок. На пораженной поверхности наблюдаются грибницы и плодовые тела.

**Дупло** – полость, возникающая в растущем дереве в результате полного разрушения древесины дереворазрушающими грибами.

Измерение грибных поражений в круглых лесоматериалах (рис.15).

Грибные ядровые пятна, ядровую гниль и дупло измеряют:

- по наименьшей толщине вырезки, в которую они могут быть вписаны;
- по наименьшему диаметру круга, в который они могут быть вписаны, или по наименьшей ширине здоровой периферической зоны торца;
- по площади зоны поражения (в процентах от площади поражения торца).

Заболонные грибные окраски, побурение и заболонную гниль измеряют:

- по глубине зоны поражения от боковой поверхности; для окоренных сортиментов и по длине;
- по площади зоны поражения (в процентах от площади торца или площади заболони на пораженном торце);
- 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).

Наружную трухлявую гниль не измеряют, учитывают наличие порока.

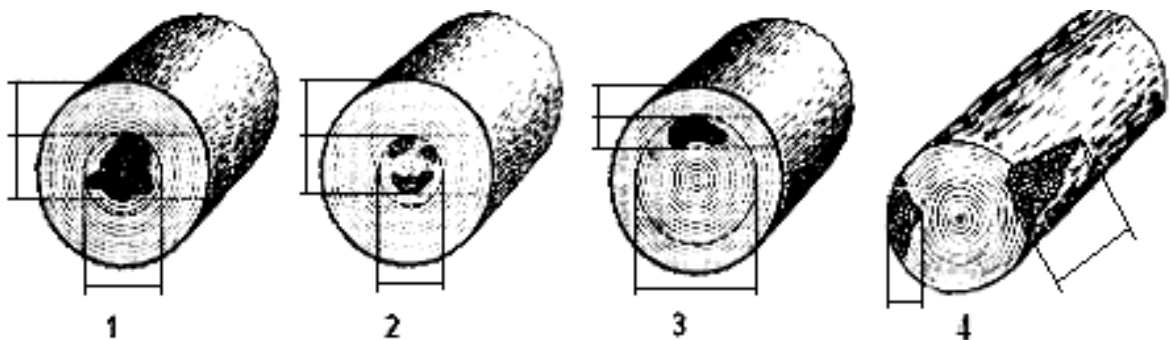


Рис. 15. Измерение грибных поражений в круглых лесоматериалах:  
1, 2, 3 - ядровые; 4 – заболонные

Измерение грибных поражений в пилопродукции.

Грибные ядровые пятна и полосы, ядровую гниль, дупло, заболонные грибные окраски, побурение и заболонную гниль измеряют:

- по длине, глубине и ширине зоны поражения. Если это обусловлено спецификой сортимента, допускается измерять один или два из указанных параметров;

- по площади зоны поражения (в процентах соответствующих сторон сортимента).

Плесень измеряют по ширине и длине или по площади зоны, занятой пороком, выражаемых в долях размеров сортимента или в процентах площади соответствующих сторон сортимента.

Измерение грибных поражений в шпоне. Грибные ядровые пятна и полосы, ядровую гниль, заболонные грибные окраски, плесень, побурение и заболонную гниль измеряют по длине и ширине зоны поражения или по площади зоны поражения (в процентах от площади листа).

### Задание

1. Приведите в тетради классификацию грибных поражений.
2. Изучите, законспектируйте и зарисуйте способы измерения грибных поражений в круглых лесоматериалах и пилопродукции.
3. Используя конспект лекций, учебник и материалы лабораторной работы, заполните таблицу 3.

Таблица 3

#### Характеристика грибных поражений

Вид грибного поражения	Возникает			
	в растущем дереве	в круглых лесоматериалах	в пиломатериалах	в готовых изделиях

### Контрольные вопросы

1. Что такое химические окраски? На какие виды они делятся? Как химические окраски влияют на свойства древесины?
2. В какой древесине могут возникать грибные поражения? Под действием каких грибов возникают изменения цвета древесины? Как подразделяются грибные поражения по положению в стволе (по высоте и диаметру)?
3. Охарактеризуйте коррозионный и деструктивный типы гниения древесины.
4. Что такое грибные ядровые пятна и полосы? Как влияют грибные ядровые пятна и полосы на свойства древесины?
5. Что такое плесень и как она влияет на свойства древесины? Как измеряется плесень?
6. Что представляет порок гниль? На какие разновидности она подразделяется?
7. Что такое заболонные грибные окраски? Дайте характеристику видам заболонных грибных окрасок.
8. Что такое побурение и как оно влияет на свойства древесины?
9. Что такое наружная трухлявая гниль и дупло? Как они влияют на свойства древесины?
10. Как измеряются грибные поражения в круглых лесоматериалах и пилопродукции?

## Лабораторная работа №4

### Биологические повреждения, инородные включения, дефекты и покоробленности

#### Классификация биологических повреждений

В группу биологических повреждений входят три вида пороков: червоточина, повреждение древесины паразитными растениями и повреждение птицами.

**Червоточина** — ходы и отверстия, сделанные в древесине насекомыми. На поверхности лесоматериалов наблюдаются круглые или овальные отверстия, бороздки или канавки, образующиеся при разрушении древесины личинками насекомых, питающимися древесиной и корой.

Червоточину различают по глубине и по размеру отверстий.

По глубине различают четыре разновидности червоточины: *поверхностная*, проникающая в древесину на глубину не более 3 мм, *неглубокая*, проникающая в древесину на глубину не более 15 мм в круглых лесоматериалах и не более 5 мм в пилопродукции; *глубокая*, проникающая на глубину более 15 мм в круглых лесоматериалах и более 5 мм в пилопродукции; *сквозная*, выходящая на две противоположные стороны сортимента.

По размеру отверстий неглубокую и глубокую червоточину подразделяют на *некрупную* — отверстия имеют диаметр не более 3 мм и *крупную* — с отверстиями ходов диаметром более 3 мм.

**Повреждение древесины паразитными растениями** — отверстия в древесине, возникающие в результате жизнедеятельности растений-паразитов (омела, ремнецветник). По глубине различают *неглубокое* повреждение древесины паразитными растениями — проникающее на глубину не более 5 мм, и *глубокое* повреждение древесины паразитными растениями — проникающее на глубину более 5 мм.

**Повреждение птицами** — полость в круглых лесоматериалах, возникающая в результате жизнедеятельности птиц.

Измерение в круглых лесоматериалах. Поверхностную червоточину не измеряют, учитывают наличие порока; неглубокую и глубокую червоточину учитывают по разновидностям и измеряют при массовом локальном поражении — по длине зоны поражения, а при единичных червоточинах — по их количеству на 1 м длины сортимента.

Повреждение птицами измеряют по глубине, ширине и длине. Если это обусловлено спецификой сортимента, допускается измерять один или два из указанных параметров.

Измерение в пилопродукции. Червоточину и повреждение паразитными растениями измеряют по наименьшему диаметру и количеству отверстий ходов на 1 м длины или на всю сторону сортимента.

Измерение в шпоне. Червоточину измеряют по наибольшему диаметру и учитывают по количеству в штуках на 1 м<sup>2</sup> или на всю площадь листа.

## Классификация инородных включений и дефектов

В эту группу включено семь видов пороков: инородные включения, механические повреждения, обугленность, скос пропила, обзол, закорина, дефекты обработки резанием. Эти виды пороков древесины связаны с деятельностью человека и возникают в процессе заготовки, транспортировки и обработки, а также под воздействием некоторых природных явлений (например молния).

**Инородные включения** — присутствующие в древесине посторонние тела недревесного происхождения (камни, песок, проволока, гвозди, металлические осколки и т. п.). На круглых лесоматериалах инородные включения обнаруживают по местным вздутиям и складкам коры и древесины, а также по местной деформации боковой поверхности и наличию отверстий, в пилопродукции — по изменению цвета древесины в местах обнаруженных пороков.

**Механические повреждения** — повреждения древесины инструментами и механизмами при заготовке, подсочке, транспортировке, сортировке и обработке (рис. 16).

В зависимости от причины возникновения и характера повреждения древесины механические повреждения подразделяются на следующие разновидности: обдир коры — участок поверхности неокоренного круглого лесоматериала, лишенный коры, при этом древесина не повреждена; заруб и запил - местное повреждение поверхности лесоматериалов топором, пилой, тросом и другими инструментами и механизмами, приводит к нарушению целостности древесины, формы и размеров сортамента; карра — повреждение ствола, нанесенное при подсочке; древесина в области карры всегда сильно засмолена; отщеп, скол и вырыв — отходящая от торца сортамента сквозная боковая трещина или утрата части примыкающей к торцу древесины, возникает в процессе неправильной заготовки и обработки древесины; по мере удаления от торца размеры повреждения уменьшаются; багорные наколы - повреждения поверхности круглых лесоматериалов багром при сплаве или сортировке; наблюдаются на поверхности круглых лесоматериалов и на пилопродукции в виде неглубоких (1,5— 2,0 см), а в шпоне сквозных отверстий; багорные наколы бывают окружены пятнами химических окрасок.

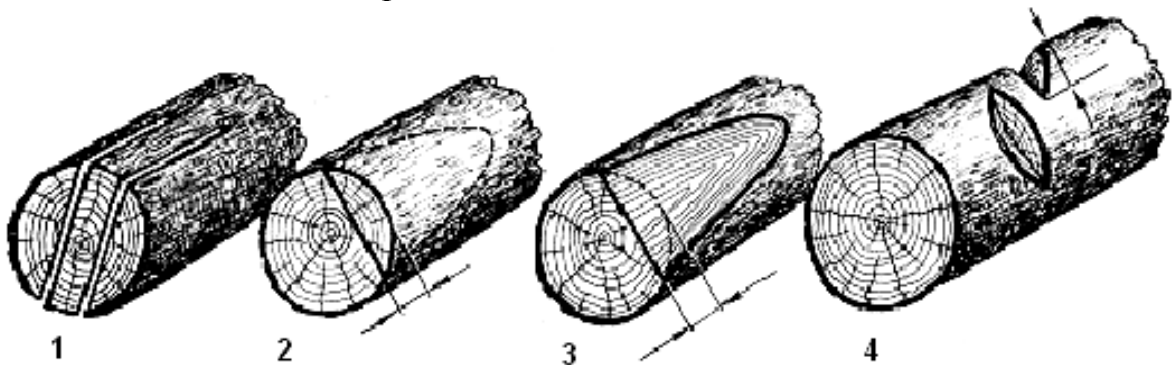


Рис.16. Механические повреждения:  
1 – запил; 2 – отщеп; 3 – скол; 4 – заруб

Обугленность (рис.17) — обгорелые и обуглившиеся участки поверхности лесоматериалов, появившиеся в результате повреждения древесины огнем (при лесных пожарах и т. д.).

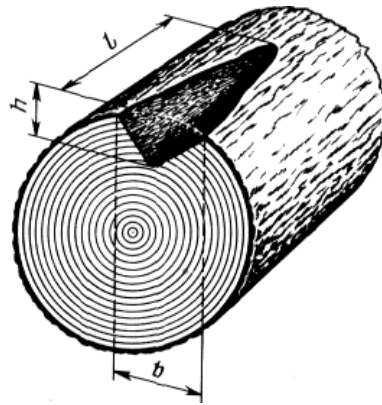


Рис. 17. Измерение обугленности в круглом лесоматериале

Скос пропила — неперпендикулярность торца продольной оси сортимента, возникшая при неточной раскряжевке или поперечной распиловке.

Обзол — участок боковой поверхности бревна в обрезном пиломатериале. Различают тупой обзол, занимающий часть ширины кромки обрезного пиломатериала, и острый обзол, занимающий всю ширину кромки (рис. 18).

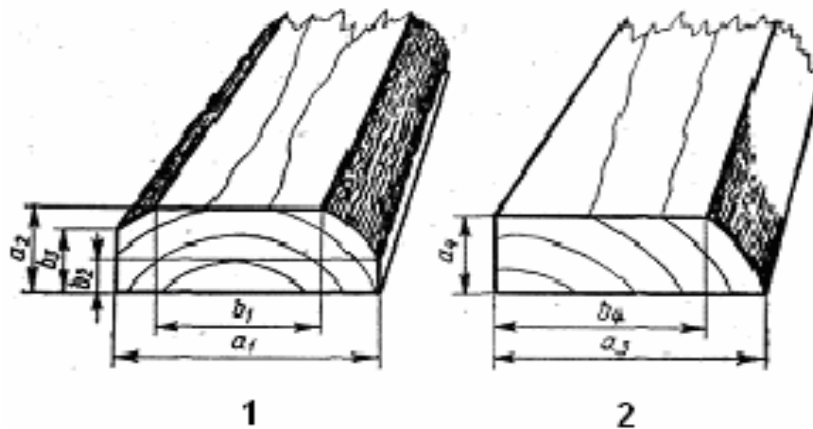


Рис.18. Измерение обзола:  
1 – тупой обзол; 2 – острый обзол

Закорина — участок коры, сохранившийся на поверхности шпона. Возникает при выработке шпона из чураков с кривизной, ребристой закомелистостью и другими неровностями поверхности ствола.

Дефекты обработки резанием — повреждения поверхности сортимента, возникшие при обработке древесины режущим инструментом.

В зависимости от характера повреждения дефекты обработки резанием имеют следующие разновидности: риски — глубокие следы, оставленные на поверхности древесины рабочими органами режущих инструментов; волнистость — неплоский пропил; ворсистость — присутствие на поверхности сортимента не полностью отделенных волокон древесины, придающих древесине шероховатость; мшистость — присутствие на поверхности сортимента пучков, не полностью отделенных волокон и мелких частиц древесины; рябь шпона — присутствие на поверхности шпона часто расположенных мелких углублений, ориентированных вдоль волокон древесины; задиры и выщербини — частично отделен-

ные и приподнятые над поверхностью сортимента участки древесины с зацепистыми краями и примыкающие к ним углубления с неровным ребристым дном, на местах полностью отколовшихся задиров остаются одни выщербины; задир и выщербины всегда ориентированы вдоль волокон и сопутствуют сучкам, наклону волокон, свилеватости и завиткам; бахрома — сплошная или прерывистая лента пучков неполностью отделенных волокон и частиц древесины на ребрах сортиментов; ожог — потемнение и частичное обугливание поверхности сортиментов от воздействия высоких температур, возникающих при повышенном трении режущих инструментов о древесину; козырек — выступающий над поверхностью торца участок древесины, возникший в результате неполного поперечного пропиливания лесоматериала; заусенец — козырек острой зацепистой формы, примыкающий к продольному ребру пилопродукции или детали; вмятина — углубление на поверхности лесоматериала, образованное в результате местного смятия древесины; рваный торец — присутствие на поверхности торца лесоматериала часто расположенных мелких углублений и пучков неполностью отделенных волокон и мелких деталей древесины; царапина — повреждение поверхности лесоматериала острым предметом в виде узкого длинного углубления; выхват — углубление по всей ширине обрабатываемой поверхности, возникшее в результате удаления при фрезеровании части пилопродукции или детали ниже плоскости фрезерования; непрофрезеровка — непрофрезерованный участок поверхности или детали, подвергавшийся фрезерованию; гребешок — участок необработанной поверхности сортимента в виде узкой полосы, выступающей над обработанной поверхностью, возникающий в результате дефекта режущей кромки инструмента; прошлифовка — удаление при шлифовании части лесоматериала ниже обрабатываемой поверхности; недошлифовка — нешлифованный участок поверхности лесоматериала, подвергавшейся шлифованию.

#### Измерение в круглых лесоматериалах.

Инеродное включение не измеряют, учитывают наличие порока.

Обугленность измеряют:

- по глубине, ширине и длине зоны повреждения. Если это обусловлено спецификой сортимента, допускается измерять один или два из указанных параметров;
- по площади зоны повреждения (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

Обдир коры измеряют:

- по ширине и длине зоны повреждения;
- по площади зоны повреждения (в процентах от площади боковой поверхности сортимента).

Карру измеряют по глубине, ширине и длине.

Скос пропила измеряют по разности между наименьшей и наибольшей длиной сортимента.

Заруб, запил измеряют по глубине.

Отщеп, скол и вырыв измеряют по толщине, ширине и длине.

Козырек и накол не измеряют, учитывают наличие.

#### Измерение в пилопродукции.

Инеродное включение не измеряют, учитывают наличие порока.

Обугленность измеряют:

- по глубине, ширине и длине зоны повреждения. Если это обусловлено спецификой сортимента, допускается измерять один или два из указанных параметров;

- по площади зоны повреждения (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

Карру на необрезной пилопродукции измеряют по глубине, ширине и длине.

Скос пропила измеряют по разности между наименьшей и наибольшей длиной сортимента.

Обзол измеряют по длине и максимальной разнице между ширинами сторон сортимента (в линейных мерах) или долях ширины соответствующих сторон.

Риски, волнистость, ворсистость, мшистость, накол, рваный торец, бахрому, козырек, заусенец, выщербины, гребешок, ожог не измеряют, отмечают их наличие в сортименте.

Заруб, запил, выхват, отщеп, скол, вырыв, задир, вмятину измеряют по глубине, ширине и длине.

Царапину измеряют по длине и глубине.

Непрофрезеровку, шлифовку, недошлифовку измеряют по площади зоны, занятой пороком (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

Измерение в шпоне.

Закорину измеряют по длине и ширине.

Ворсистость, мшистость, рябь шпона, гребешок не измеряют, отмечают их наличие.

Вырыв, риски царапину, вмятину измеряют по глубине.

Накол измеряют по наибольшей ширине.

### **Классификация покоробленностей**

В эту группу входит один порок, являющийся следствием изменения формы сортиментов из-за анизотропии древесины в процессе усушки (различия величины усушки по разным направлениям) — покоробленность.

**Покоробленность** — искривление пилопродукции при распиловке, сушке или хранении. Характеризуется изменением первоначальной формы пиленого сортимента в процессе распиловки влажной древесины за счет значительных внутренних напряжений в древесине (особенно у лиственных пород); а также при распиловке сухих пиломатериалов за счет внутренних остаточных напряжений. В процессе сушки и хранения древесины причиной покоробленности является неравномерное удаление влаги. В зависимости от характера искривления сортимента различают следующие разновидности (рис.19): продольную покоробленность по пласти — искривление пилопродукции по длине в плоскости, перпендикулярной пласти; простую продольную покоробленность по пласти — продольная покоробленность, имеющая только один изгиб; сложную продольную покоробленность по пласти — продольная покоробленность, имеющая несколько изгибов в



плоскости, перпендикулярной пласти; продольную покоробленность по кромке — искривление пилопродукции по длине в плоскости, параллельной пласти; поперечную покоробленность — искривление пилопродукции по ширине; крыловатость — спиральное искривление пилопродукции по длине.

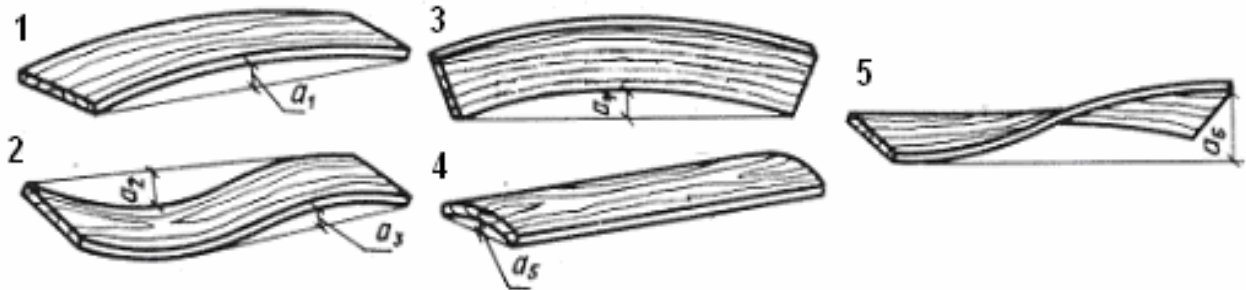


Рис.19. Покоробленность и ее измерение:

1 – простая продольная покоробленность по пласти; 2 – сложная продольная покоробленность по пласти; 3 – продольная покоробленность по кромке; 4 – поперечная покоробленность; 5 – крыловатость

Измерение. Продольную покоробленность по пласти и кромке и поперечную покоробленность измеряют по величине стрелы прогиба сортимента по длине или ширине в соответствующей плоскости. Крыловатость измеряют по наибольшему отклонению поверхности сортимента от плоскости. Сложную продольную покоробленность по пласти измеряют по величине стрелы прогиба наибольшего из составляющих искривлений.

### Задание

1. Изучите и законспектируйте классификацию биологических повреждений, инородных включений, дефектов и деформаций.
2. Изучите, законспектируйте и зарисуйте способы измерения биологических и механических повреждений в круглых лесоматериалах и пилопродукции.

### Контрольные вопросы

1. Какие пороки входят в группу «биологические повреждения»? 2. Что такое червоточина и по каким признакам она классифицируется? 3. Как влияют биологические повреждения на качество древесины? 4. Как измеряются биологические повреждения? 5. Какие виды пороков входят в группу «механические повреждения»? 6. Что понимается под пороком «инородные включения»? Как внешне они проявляются? 7. Какие пороки относятся к механическим повреждениям стволов деревьев и лесоматериалов? 8. Что такое обугленность, заруб, запил? 9. Какой порок называется обзолом? 10. Какие пороки встречаются только в пилопродукции? В шпоне? 11. Как измеряются механические повреждения в круглых лесоматериалах? В пилопродукции? 12. Какие пороки не измеряют, а только учитывают их наличие?

## Список используемой литературы.

1. Бубенчиков М.А. Лабораторный практикум по порокам древесины / М.А. Бубенчиков. — М. : Лесная промышленность, 1978. - 128 с.
2. Вакин А.Т., Полубояринов О.И., Соловьев В.А. Пороки древесины / А.Т. Вакин, О.И. Полубояринов, В.А. Соловьев. — М. : Лесная промышленность, 1980. – 112 с.
3. ГОСТ 2140-81. Пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения. — М. : Изд-во стандартов, 1989. - 104 с.
4. Михайличенко А.Л., Сметанин И.С. Практикум по древесиноведению и лесному товароведению / А.Л. Михайличенко, И.С. Сметанин. — М. : Лесная промышленность, 1980. – 112 с.
5. Курицын А.К. Круглые лесоматериалы: справочное пособие / А.К. Курицын. — Химки : ООО «Лесэксперт», 2003. - 149 с.
6. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения / Б.Н. Уголев. — М. : МГУЛ, 2001. - 384 с.

**Содержание**

Введение.....	3
Лабораторная работа №1. Сучки и трещины.....	4
Лабораторная работа №2. Пороки формы ствола и пороки строения древесины.....	12
Лабораторная работа №3. Химические окраски и грибные поражения ....	23
Лабораторная работа №4. Биологические повреждения, инородные включения, дефекты и покоробленности.....	28
Список используемой литературы.....	34