

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РБ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение

«БУРЯТСКИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Учебно-методический комплекс дисциплины

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к практическим занятиям

по специальности 350201 Лесное и лесопарковое хозяйство

2017 г.

Методические указания к выполнению практических работ, студентами специальности 350201 Лесное и лесопарковое хозяйство – Улан-Удэ: Издательство ГБПОУ «БЛПК»; 2017 г., 69 стр.

Специальность: 350201 Лесное и лесопарковое хозяйство

Дисциплина: Основы древесиноведения и лесного товароведения

Автор: Д.В. Пухов преподаватель спец.дисциплин, «БЛПК»

Рецензенты: Л.Н. Соковикова преподаватель спец.дисциплин, «БЛПК»

О.М. Зубова лесничий Улан-Удэнского лесничества

Ответственный за выпуск: М.В. Баханова руководитель по НМР  
ГБПОУ «БЛПК»

Методические указания предназначены для оказания методической помощи студентам при выполнении практических работ по дисциплине «Основы древесиноведения и лесного товароведения»; способствует обобщению, систематизации, углублению, закреплению полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины.

**СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (ЛПР),  
ОБОРУДОВАНИЕМ, МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ**

<b>№ и тема ЛПР</b>	<b>Перечень необходимого оборудования</b>	<b>Методические указания (шт)</b>
<b>Практические работы</b>		
Практическая работа № 1 «Изучение строения древесины»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 2 «Изучение физических свойств древесины»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 3 «Изучение механических свойств древесины»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 4 «Изучение пороков древесины (сучки)»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 5 «Изучение пороков древесины (трещины)»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 6 «Изучение пороков формы ствола»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 7 «Изучение неправильного расположения волокон и годичных слоёв древесины»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 8 «Изучение нерегулярных анатомических образований»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 9 «Изучение ран и ненормальных отложений в древесине»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 10 «Изучение круглых лесоматериалов»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25
Практическая работа № 11 «Изучение древесных пиломатериалов»	Учебно-методический комплекс дисциплины	25

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Общие требования.....	6
Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических занятий.....	6
Организация и проведение практических занятий.....	6
Требования к содержанию и оформлению практических занятий.....	7
Требования к процедуре выставления оценок.....	8
Указания к выполнению практических работ.....	8
Приложение 1.....	9
Практическая работа № 1.....	10
Практическая работа № 2.....	13
Практическая работа № 3.....	16
Практическая работа № 4.....	22
Практическая работа № 5.....	28
Практическая работа № 6.....	32
Практическая работа № 7.....	38
Практическая работа № 8.....	46
Практическая работа № 9.....	52
Практическая работа № 10.....	57
Практическая работа № 11.....	63

## Введение

Практические занятия – метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Цель практических занятий:

- помочь студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;
- научить их работать с книгой, служебной документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой;
- формировать умение студентов учиться самостоятельно, т. е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

В системе профессиональной подготовки студентов, практические занятия занимают большую часть времени, отводимого на самостоятельное обучение. Являясь как бы дополнением к лекционному курсу, они закладывают и формируют основы квалификации специалиста заданного профиля. Содержание этих занятий и методика их проведения должны обеспечивать развитие творческой активности личности. Они развивают научное мышление, речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем упражнения, семинары, лабораторные работы выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи. Поэтому практические занятия должны выполнять не только познавательную и воспитательную функции, но и функцию контроля роста обучающихся как творческих работников.

На лекции студент достигает определенного уровня понимания, т. е. у него устанавливаются известные связи и отношения к изучаемым явлениям или предметам реального мира, формируются еще непрочные ассоциации и аналогии. Физическая основа практических занятий состоит в упрочении образовавшихся связей и ассоциаций путем повторяющегося выполнения ряда действий, характерных для изучения данной дисциплины.

Практические занятия по любой учебной дисциплине – это коллективные занятия. И хотя в овладении теорией вопроса большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа (человек не может научиться, если он не будет думать сам, а умение думать – основа овладения любой дисциплиной), тем не менее большое значение при обучении имеют коллективные занятия, опирающиеся на групповое мышление. Они дают значительный положительный эффект, если на них царит атмосфера доброжелательности и взаимного доверия, если студенты находятся в состоянии раскрепощенности, спрашивают то, что им неясно, открыто делятся с преподавателем и товарищами своими соображениями.

## **Раздел 1 Общие требования**

### **1.1 Требования по теоретической готовности**

Состав заданий для практических занятий спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

Практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличается тем, что при их проведении, студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указывается: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, материалы, и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и справочная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов самостоятельного подбора оборудования, выбор способов выполнения работы инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что студенты должны решить новую для них задачу, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

### **1.2 Организация и проведение практических занятий**

Необходимыми структурными элементами практических занятий, помимо самостоятельной деятельности студентов являются:

- инструктаж, проводимый преподавателем по выполнению работ;
- инструктаж по технике безопасности при проведении работ;
- проверка знаний студентов, их теоретической готовности к выполнению заданий;
- обсуждение итогов и оценка выполнения работ и степени овладения студентами запланированных умений.

### 1.3 Требования к содержанию и оформлению практических занятий

Лабораторные работы и практические занятия оформляются пастой одного цвета, фиолетового или синего на протяжении всего текстового документа. Титульный лист текстового документа выполняется рукописным способом, оформляется чернилами или пастой черного цвета (Приложение 1). Допускается оформление титульного листа на компьютере (Приложение 1).

Рукописные текстовые документы оформляются на одной стороне белой нелинованной бумаги формата А4 (210 X 297) с интервалом между горизонтальными строками 8 мм.

Опечатки, описки, графические неточности, обнаруженные в процессе оформления текстового документа, допускается исправлять аккуратным заклеиванием или закрашиванием корректирующей жидкостью и нанесение на том же месте исправленного текста. Повреждение листов, помарки или следы не полностью удаленного прежнего текста не допускается. Рамка рабочего поля наносится на каждый лист текстового документа карандашом или чернилами.

На первом листе отчета практической работы основная надпись оформляется по форме 2 и содержит следующие данные:

					ПР.350201.00000.115		
Разработал				Тема практической работы	Лит.	Лист	Листов
Проверил							
					БЛПК гр. ЛХ - 31		
Н.Конт							
Утр.							

Основная надпись, заполняемая по форме 2а, приводится на всех последующих листах текстового документа:

					ПР.350201.115		Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата			

#### **1.4 Требования к процедуре выставления оценок**

Сцена качества выполнения практических работ, оценка полноты разработки поставленных вопросов, выставляется после проверки по пятибалльной системе. В период экзаменационной сессии, практические работы не принимаются. Студенты, не выполнившие практические работы или не получившие удовлетворительную оценку по практическим работам, к получению зачета по данной дисциплине не допускаются.

#### **Раздел 2 Указание к выполнению практических работ**

В указаниях описываются работы по порядку их выполнения:

- Тема работы;
- Цель работы – отражаются дидактические цели (обучения). Формулировка цели не должна повторять название работы;
- Оснащение работы – перечень необходимого оборудования, инструментов, приборов, пособий, учебников, справочников, необходимых для выполнения работы;
- Исходные данные;
- Используемая литература;
- Содержание работы – приводятся краткие теоретические сведения, формулы для расчетов, чертежи, рисунки, указания по выполнению отдельных этапов работы, перечень таблиц, графиков, расчетов, которые должен выполнить студент;
- Ход работы – перечисляются основные этапы выполнения работы;
- Контрольные вопросы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РБ  
ГБПОУ «БУРЯТСКИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

**Специальность:** 350201 Лесное и  
лесопарковое хозяйство

**Дисциплина:** Основы древесиноведения и  
лесного товароведения

**ОТЧЕТ**

по практическим работам

**Выполнил:**

К.В. Дмитриев

гр. ЛХ-31

**Проверил:**

Д.В. Пухов

2017 г.

## Практическая работа №1

**Тема:** Изучение строения древесины

**Цель работы:** ознакомление с основными разрезами, характером поверхности коры, цветом, текстурой и запахом древесины распространенных пород

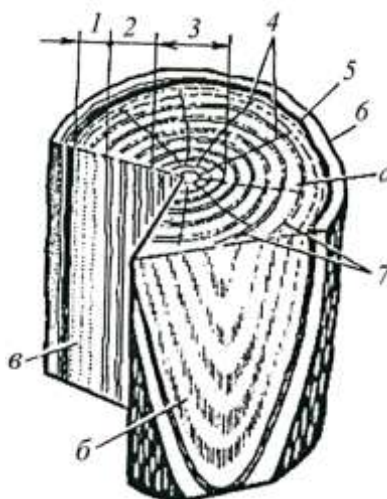
**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, складная лупа, образцы изучаемых древесных пород, масштабная линейка, штангенциркуль

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание;
2. Дать краткие характеристики строения ствола и древесины;
3. Привести зарисовки основных разрезов ствола
4. Оформить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

Древесина имеет слоисто-волокнистое строение, сходное у многих пород. Поэтому строение древесины изучают на трех основных разрезах ствола (рис.1.): поперечном, или торцовом, - поперек волокон ствола (*а*), тангентальном — вдоль ствола, под некоторым углом к оси волокон (*б*) и радиальном - вдоль ствола по диаметру или радиусу (*в*). На поперечном (торцовом) разрезе ствола различают кору *б*, внутренний слой которой называют лубом *5*, заболонь *1*, ядро *2*, сердцевину *3*, годичные кольца *7* и сердцевинные лучи *4*.



**Рис. 1. Основные разрезы ствола дерева и строение древесины:**

- а* - поперечный разрез; *б* - тангентальный разрез; *в* - радиальный разрез.  
1 - заболонь, 2 -ядро, 3- сердцевина, 4 - сердцевинные лучи, 5 - луб, 6 -кора, 7-  
годичные кольца.

Годичные слои можно наблюдать на всех разрезах ствола: на поперечном - в виде концентрических окружностей, в центре которых находится сердцевина; на радиальном - в виде прямых полос, ширина каждой из которых равна ширине годичного слоя; на

тангентальном - в виде участков, ограниченных параболическими кривыми. Показателем, характеризующим среднюю ширину годовичных колец, является отношение числа годовичных слоев к длине, которая измерена в радиальном направлении поперечного

разреза, на которой подсчитывают годовичные кольца, т.е.  $n = \frac{N}{l}$ ,

где  $n$  - количество колец на 1 см;

$N$ -общее количество годовичных слоев, подсчитанное на образце;

$l$ -длина в радиальном направлении, см.

Внешними отличительными признаками древесины являются цвет, текстура, блеск и запах. По цвету различают древесные породы и выявляют их качество. Равномерная окраска характеризует доброкачественность древесины; темные и цветные полосы указывают на ее повреждение гнилью, плесенью и т. д.

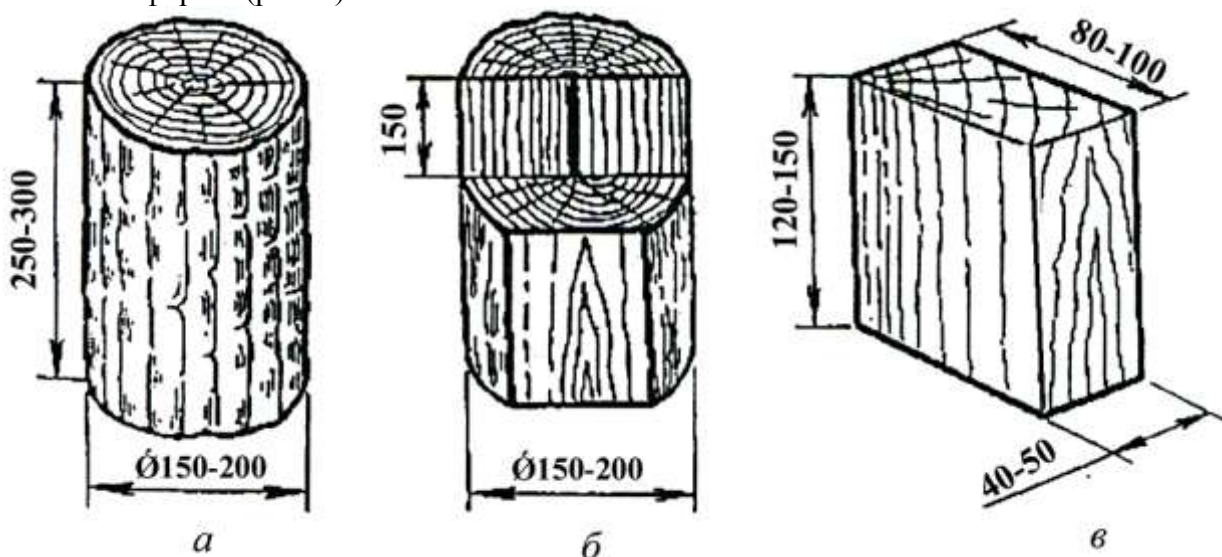
Цвет древесины изменяется от белого до черного. Древесина ели, пихты, липы, осины белого цвета, березы, клена, бука - белого с красноватым оттенком, дуба, каштана, лиственницы - серовато-бурого, груши, кедра, сосны - розового, ореха - коричневатого-серого.

*Текстурой* древесины называют рисунок на ее разрезах, характерный для каждой породы дерева и образуемый различным расположением волокон, сердцевинных лучей, видом годовичных колец. Текстура у древесины декоративных пород (красное дерево, клен, грецкий орех, дуб и др.) красивая. Она сочетается с приятным цветом и блеском.

Древесина ряда пород (бук, ясень и др.) в естественном состоянии обладает блеском, который наиболее ярко выражен на радиальной поверхности и зависит главным образом, от близко расположенных друг к другу сердцевинных лучей. Чем светлее древесина, тем она больше блестит. Граб имеет матовую древесину. Загнившая древесина теряет блеск.

Запах древесины обусловлен находящимися в ней эфирными маслами, смолами и дубильными веществами. Древесина хвойных пород пахнет скипидаром, приятный запах у кипариса, пихты. Древесина лиственных пород пахнет слабо.

Для изучения строения древесины и свойств, определяющих ее внешний вид, из различных древесных пород изготавливают образцы с разрезами цилиндрической и призматической формы (рис.2.).



**Рис. 2. Образцы древесины:**

а - цилиндрический в коре; б - цилиндрический с разрезами; в - призматический

На цилиндрических образцах часто выполняют основные разрезы. Поверхность разрезов должна быть гладкой, обработанной наждачной шкуркой или стеклом. Хранят образцы в сухом и темном месте или на стендах под стеклом (в этом случае образцы помещают в целлофановые мешочки).

1. По образцам последовательно изучить поперечный, радиальный и тангентальный разрезы ствола сосны, дуба и березы. Обратит внимание на различие их строения по всем разрезам, сравнить между собой. Зарисовать основные разрезы ствола.

2. По образцам ознакомиться с внешними признаками коры различных древесных пород.

3. Измерить металлической линейкой по двум взаимно перпендикулярным диаметрам ширину заболони и ядра. На поперечном разрезе кольцо заболони бывает узким (дуб, лиственница) и широким (сосна, кедр). Установить для ядровых пород характер перехода от заболони ядру. Переход бывает резкий (дуб, лиственница) и постепенный (грецкий орех).

4. Изучить по образцам годовичные слои древесины хвойных и некоторых лиственных пород. Запомнить названия пород с хорошей и плохой видимостью годовичных слоев, с плавным и волнистым очертанием их.

5. Рассмотреть через лупу один из годовичных слоев. Легко заметить, что он состоит из двух частей, отличающихся по цвету и плотности. Внутренняя часть слоя светлая и пористая (ранняя древесина), а наружная - темная и плотная (поздняя древесина).

6. Определить число годовичных слоев на 1 см длины и на основании проведенного изучения дать краткую характеристику основных разрезов и строения ствола рассмотренных пород деревьев по внешним признакам.

7. Пользуясь атласами или шкалой цвета по натуральным образцам, определить цвет древесины изучаемых древесных пород, на глаз определить блеск древесины. Посмотреть на радиальные расколы образца через лупу.

8. Изучить по образцам и на основных разрезах образцов текстур древесины.

9. Результаты изучения и наблюдения древесины изучаемых пород записать в таблицу 1.

**Таблица 1.**

Древесные породы	Основные разрезы	Число годовичных слоев на 1 см.	Внешние признаки древесины			
			<i>цвет</i>	<i>блеск</i>	<i>текстура</i>	<i>запах</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

**Контрольные вопросы:**

1. Основные разрезы древесины?
2. Поверхность коры древесины?
3. Цвет древесины?
4. Текстура и запах древесины?

## Практическая работа № 2

**Тема:** Изучение физических свойств древесины

**Цель работы:** ознакомление с физическими свойствами древесины

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, образцы изучаемых древесных пород, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание;
2. Дать краткие характеристики физических свойств древесины
3. Привести зарисовки усушки и коробление древесины
4. Оформить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

К физическим свойствам древесины относятся усушка, разбухание, коробление, теплопроводность, электропроводность и коррозионная стойкость древесины.

**Объёмная масса древесины** — один из показателей ее качества. Объёмную массу пород древесины сравнивают между собой на образцах влажностью 15 % (стандартная влажность). Древесину по объёмной массе делят на группы:

- очень лёгкая (0,45 г/см<sup>3</sup>);
- лёгкая (0,45 — 0,60 г/см<sup>3</sup>);
- среднетяжёлая (0,61 — 0,75 г/см<sup>3</sup>);
- тяжёлая (0,76 — 0,90 г/см<sup>3</sup>);
- очень тяжёлая древесина (более 0,90 г/см<sup>3</sup>).

Полную насыщенность древесины водой называют границей гигроскопичности. Такая стадия влажности в зависимости от породы дерева составляет 25 — 35%. Древесину, полученную после сушки при температуре 105 °С с полным выделением всей гигроскопической влаги, называют абсолютно сухой древесиной.

На практике различают древесину: комнатно-сухую (с влажностью 8 — 12%), воздушно-сухую искусственной сушки (12 — 18%), атмосферно-сухую древесину (18 — 23%) и влажную (влажность превышает 23 %).

### Средняя объёмная масса древесины различных пород

Древесная порода	Средняя объёмная масса, г/см <sup>3</sup>	
	для древесины с влажностью 15 %	для свежесрубленной древесины
Дуб	0,72	1,03
Ясень	0,71	0,92
Клен	0,70	0,86
Лиственница	0,68	0,84
Бук	0,65	0,95
Береза	0,64	0,88
Орех	0,60	0,84
Сосна	0,52	0,86
Липа	0,51	0,79

Осина	0,50	0,76
Ель	0,46	0,79
Пихта	0,39	0,83

Древесину только что срубленного дерева или находившуюся долгое время в воде, называют мокрой, ее влажность до 200 %. Различают также эксплуатационную влажность, соответствующую равновесной влажности древесины в конкретных условиях.

**Усушка древесины** — это уменьшение её объёмных размеров при сушке в результате испарения гигроскопической влажности. Усушка (рис. 2) в тангенциальном направлении составляет 6 — 12 % (на 1 м), в радиальном — 3 — 6%, а вдоль волокон — около 0,1 %, т. е. 1 мм на 1 м, что обычно не учитывается.

Неравномерная усушка древесины по различным направлениям вызывает деформации и дефекты деревянных деталей и конструкций.

**Разбухание древесины** — это увеличение размеров и объема при насыщенности ее водой до границы гигроскопичности. Разбухание, как и усушка, неодинаково в различных направлениях.

Из-за усушки и разбухания деревянные конструкции деформируются и могут стать полностью непригодными. Вот почему деревянные конструкции изготовляют из стандартно-сухой древесины.

**Коробление древесины** — результат неравномерной усушки, вызывающий внутренние напряжения и трещины. Усушка досок в наружных слоях больше, чем во внутренних, что вызывает коробление. Доски из сердцевинной части ствола менее подвержены короблению. Коробление граней пиломатериалов в зависимости от места нахождения в стволе показано на рис. 3. Для предупреждения коробления влажность в момент изготовления изделий должна соответствовать эксплуатационной влажности. При этом соблюдают конструктивные требования: столярные плиты склеивают из узких реек, уложенных с различно или взаимно перпендикулярно направленными волокнами древесины. Рейки не только склеивают, но и закрепляют рамой или наконечниками.

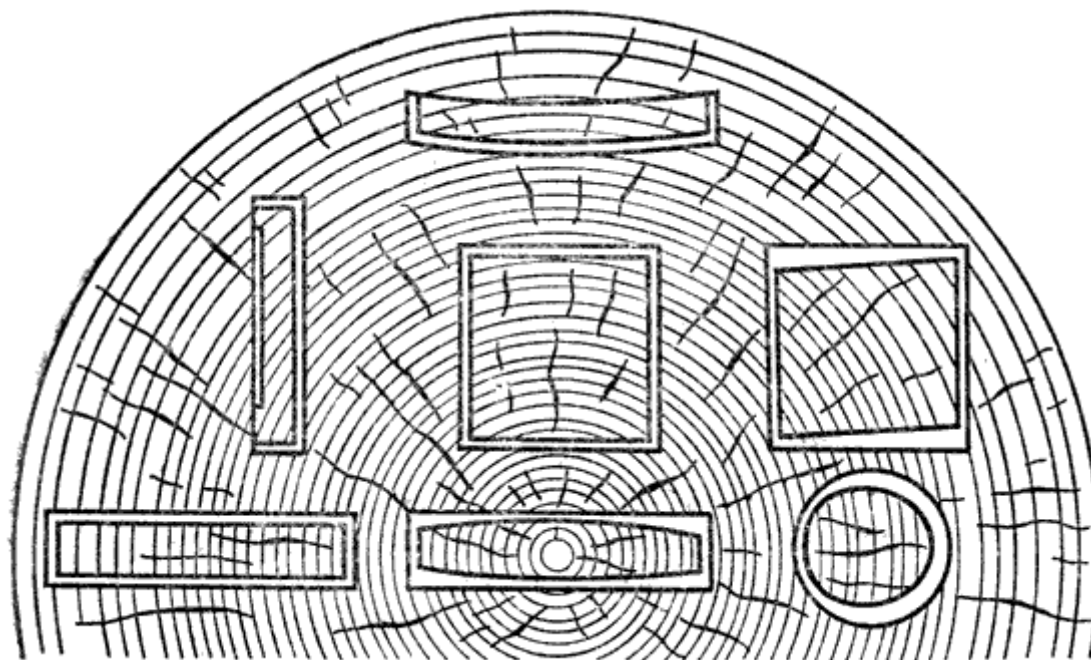


Рис. 2. Усушка древесины в различных частях ствола.

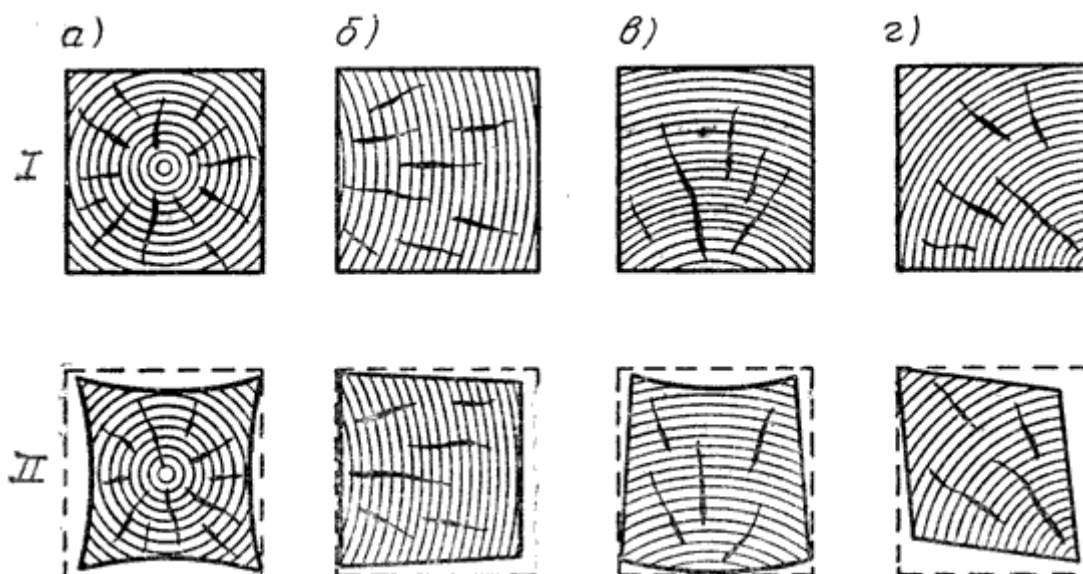


Рис. 3. Усушка и коробление граней: I — грани древесины, не подвергавшиеся сушке; II — грани высушенной древесины; а, б, в, г — схемы усушки граней древесины в зависимости от их места в стволе.

**Теплопроводность** — это способность толщи древесины проводить тепло от одной поверхности к противоположной. Для древесины характерен низкий коэффициент теплопроводности древесины 0,17 — 0,31 Вт/(м\*°С), зависящий от породы, плотности, влажности и направления разреза. Сухая древесина плохой проводник тепла. Звукопроводность — это способность древесины проводить звук. Звукопроводность древесины вдоль волокон больше звукопроводности воздуха в 16 раз, а поперек волокон — в 3 — 4 раза. Качество древесины определяется звукопроводностью. После удара по комлевой части растущего или срубленного ствола хорошее распространение звука свидетельствует о качестве древесины. Прерывистый звук, переходящий в глухой, свидетельствует о загнивании древесины.

**Электропроводность** сухой древесины незначительна. Это позволяет использовать древесину в качестве электроизоляционного материала. Электропроводность используют для определения влажности древесины

**Коррозионная стойкость древесины** — это ее способность сопротивляться действию агрессивной среды. Древесина не подвержена воздействию слабых растворов щелочей, солей, различных органических и минеральных кислот. Хвойные породы более стойки к коррозии, чем лиственные породы.

### Контрольные вопросы:

1. Объемная масса древесины?
2. Усушка древесины?
3. Разбухание древесины?
4. Коробление древесины?
5. Теплопроводность древесины?
6. Электропроводность древесины?
7. Коррозионная стойкость древесины?

## Практическая работа № 3

**Тема:** Изучение механических свойств древесины

**Цель работы:** ознакомление с механическими свойствами древесины

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, образцы изучаемых древесных пород, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание;
2. Дать краткие характеристики механических свойств древесины
3. Привести зарисовки и таблицы механических свойств древесины
4. Оформить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

К механическим свойствам древесины относятся: прочность, твёрдость, жёсткость, ударная вязкость и другие.

**Прочность** — способность древесины сопротивляться разрушению от механических усилий, характеризующихся пределом прочности. Прочность древесины зависит от направления действия нагрузки, породы дерева, плотности, влажности, наличия пороков.

Существенное влияние на прочность древесины оказывает только связанная влага, содержащаяся в клеточных оболочках. При увеличении количества связанной влаги прочность древесины уменьшается (особенно при влажности 20-25%). Дальнейшее повышение влажности за предел гигроскопичности (30%) не оказывает влияния на показатели прочности древесины. Показатели пределов прочности можно сравнивать только при одинаковой влажности древесины. Кроме влажности на показатели механических свойств древесины оказывает влияние и продолжительность действия нагрузок.

Вертикальные статические нагрузки — это постоянные или медленно возрастающие. Динамические нагрузки, наоборот, действуют кратковременно. Нагрузку, разрушающую структуру древесины, называют разрушительной. Прочность, граничащую с разрушением, называют пределом прочности древесины, её определяют и измеряют образцами древесины. Прочность древесины измеряют в Па/см<sup>2</sup> (кгс на 1 см<sup>2</sup>) поперечного сечения образца в месте разрушения, (Па/см<sup>2</sup> (кгс/см<sup>2</sup>)).

Сопротивление древесины определяют как вдоль волокон, так и в радиальном и тангенциальном направлении. Различают основные виды действий сил: растяжение, сжатие, изгиб, скалывание. Прочность зависит от направления действия сил, породы дерева, плотности древесины, влажности и наличия пороков. Механические свойства древесины приведены в таблицах.

Чаще всего древесина работает на сжатие, например, стойки и опоры. Сжатие вдоль волокон действует в радиальном и тангенциальном направлении (рис. 1).

**Предел прочности на растяжение.** Средняя величина предела прочности при растяжении вдоль волокон для всех пород составляет 1300 кгс/см<sup>2</sup>. На прочность при растяжении вдоль волокон оказывает большое влияние строение древесины. Даже небольшое отклонение от правильного расположения волокон вызывает снижение прочности.

Прочность древесины при растяжении поперёк волокон очень мала и в среднем составляет 1/20 часть от предела прочности при растяжении вдоль волокон, то есть 65 кгс/см<sup>2</sup>. Поэтому древесина почти не применяется в деталях, работающих на растяжение



поперёк волокон. Прочность древесины на растяжение поперёк волокон имеет значение при разработке режимов резания и режимов сушки древесины.

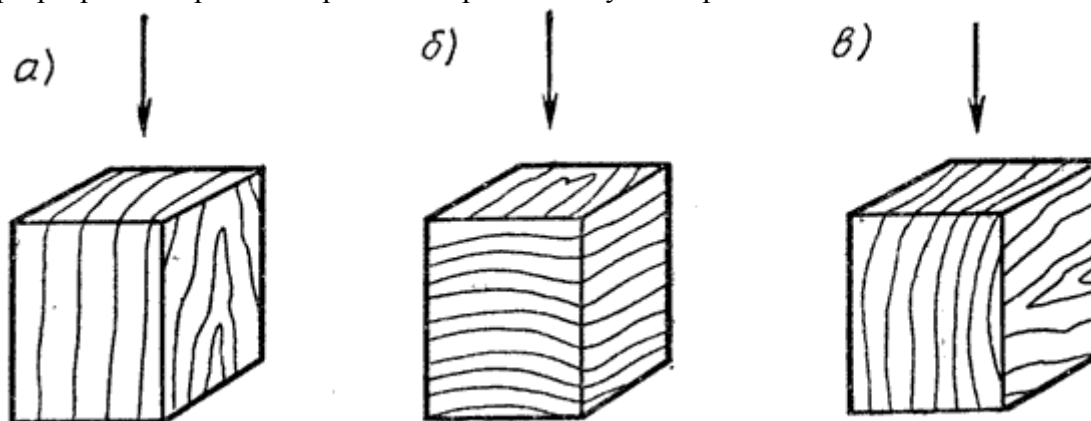


Рис. 1. Испытание механических свойств древесины на сжатие:  
а — вдоль волокон; б — поперек волокон — радиально; в — поперек волокон — тангенциально.

**Предел прочности при сжатии.** Различают сжатие вдоль и поперёк волокон. При сжатии вдоль волокон деформация выражается в небольшом укорочении образца. Разрушение при сжатии начинается с продольного изгиба отдельных волокон, которое во влажных образцах из мягких и вязких пород проявляется как смятие торцов и выпучивание боков, а в сухих образцах и в твёрдой древесине вызывает сдвиг одной части образца относительно другой.

Средняя величина предела прочности при сжатии вдоль волокон для всех пород составляет 500 кгс/см<sup>2</sup>.

Прочность древесины при сжатии поперёк волокон ниже, чем вдоль волокон примерно в 8 раз. При сжатии поперёк волокон не всегда можно точно установить момент разрушения древесины и определить величину разрушающего груза.

Древесину испытывают на сжатие поперёк волокон в радиальном и тангенциальном направлениях. У лиственных пород с широкими сердцевинными лучами (дуб, бук, граб) прочность при радиальном сжатии выше в полтора раза, чем при тангенциальном; у хвойных — наоборот, прочность выше при тангенциальном сжатии.

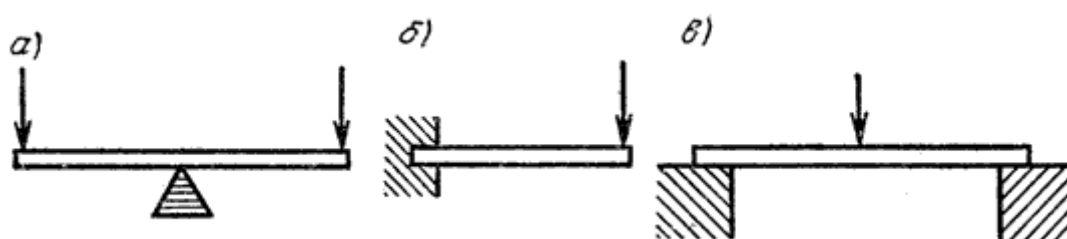


Рис. 2. Испытание механических свойств древесины на изгиб.

**Предел прочности при статическом изгибе.** При изгибе, особенно при сосредоточенных нагрузках, верхние слои древесины испытывают напряжение сжатия, а нижние — растяжения вдоль волокон. Примерно посередине высоты элемента проходит плоскость, в которой нет ни напряжения сжатия, ни напряжения растяжения. Эту плоскость называют нейтральной; в ней возникают максимальные касательные напряжения. Предел прочности при сжатии меньше, чем при растяжении, поэтому

разрушение начинается в сжатой зоне. Видимое разрушение начинается в растянутой зоне и выражается в разрыве крайних волокон. Предел прочности древесины зависит от породы и влажности. В среднем для всех пород прочность при изгибе составляет 1000 кгс/см<sup>2</sup>, то есть в 2 раза больше предела прочности при сжатии вдоль волокон.

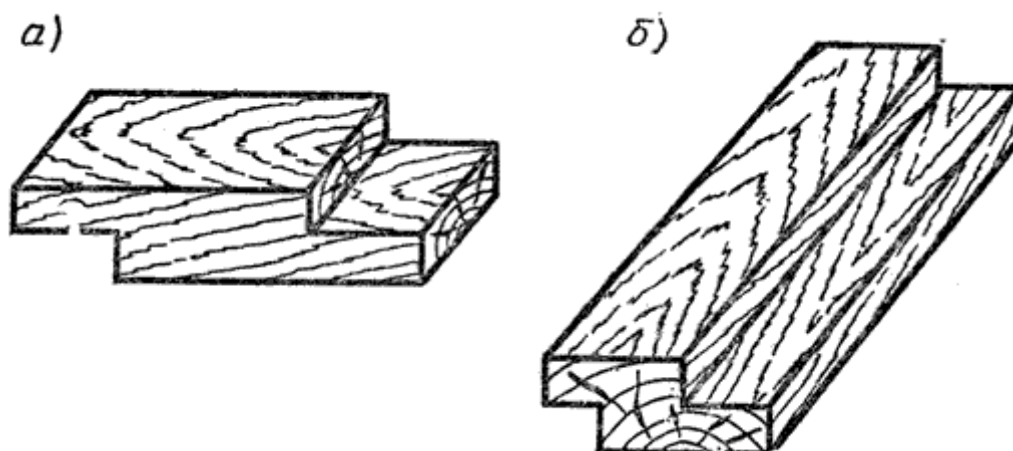


Рис. 3. Сдвиг древесины: а — вдоль волокон; б — перпендикулярно волокнам.

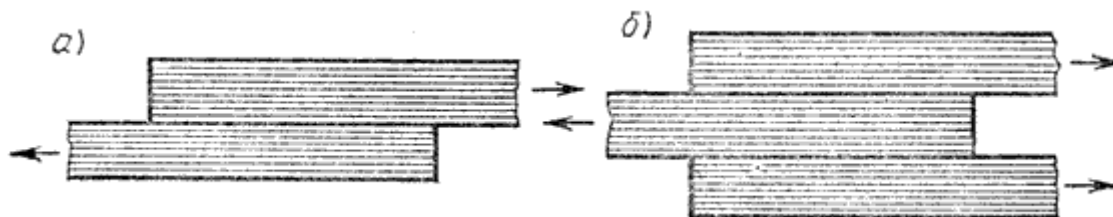


Рис. 4. Сдвиг деталей: а — обыкновенный; б — двойной.

**Прочность древесины при сдвиге.** Внешние силы, вызывающие перемещение одной части детали по отношению к другой, называют сдвигом. Различают три случая сдвига: скалывание вдоль волокон, поперёк волокон и перерезание.

**Прочность при скалывании вдоль волокон** составляет 1/5 часть от прочности при сжатии вдоль волокон. У лиственных пород, имеющих широкие сердцевинные лучи (бук, дуб, граб), прочность на скалывание по тангенциальной плоскости на 10-30% выше, чем по радиальной.

**Предел прочности при скалывании поперёк волокон** примерно в два раза меньше предела прочности при скалывании вдоль волокон. Прочность древесины при перерезании поперёк волокон в четыре раза выше прочности при скалывании.

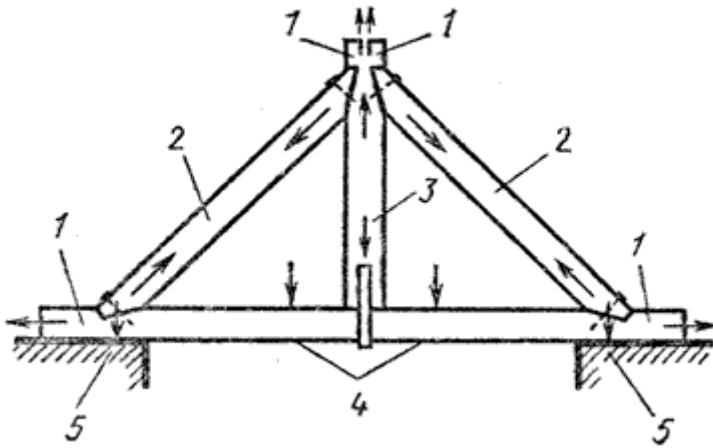


Рис. 5. Направление сил в деревянной конструкции, находящейся под нагрузкой:  
 1 — сдвиг на скалывание; 2 — сжатие; 3 — растяжение; 4 — изгиб; 5 — сжатие.

**Твёрдость** - это свойство древесины сопротивляться внедрению тела определённой формы. Твёрдость торцовой поверхности выше твёрдости боковой поверхности (тангенциальной и радиальной) на 30% у лиственных пород и на 40% у хвойных. По степени твёрдости все древесные породы можно разделить на три группы:

- 1) мягкие — торцовая твёрдость 40 МПа и менее (сосна, ель, кедр, пихта, можжевельник, тополь, липа, осина, ольха, каштан);
- 2) твёрдые — торцовая твёрдость 40,1-80 МПа (лиственница, сибирская берёза, бук, дуб, вяз, ильм, карагач, платан, рябина, клён, лещина, орех грецкий, хурма, яблоня, ясень);
- 3) очень твёрдые — торцовая твёрдость более 80 МПа (акация белая, берёза железная, граб, кизил, самшит, фисташки, тис).

Твёрдость древесины имеет существенное значение при обработке её режущими инструментами: фрезеровании, пилении, лущении, а также в тех случаях, когда она подвергается истиранию при устройстве полов, лестниц перил.

#### Твёрдость древесины

Таблица 1.

Эбеновое дерево	Свыше 8,0	Бук	3,8
Акация белая	7,1	Дуб	3,8
Олива	6	Падук	3,8
Ярра	6	Афромозия	3,7
Кумару	5,9	Граб	3,7
Лапачо	5,7	Вяз гладкий	3,67
Амарант	5	Берёза	3,6
Орех грецкий	5	Тиковое дерево	3,5
Кемпас	4,9	Ирокко (камбала)	3,5
Бамбук	4,7	Вишня	3,2
Панга-панга	4,4	Ольха	2,7
Венге	4,2	Лиственница	2,6
Гуатамбу	4,2	Клён полевой	2,5
Клен остролистный	4,1	Сосна	2,49
Ясень	4,1	Сосна корейская	1,9

Мербау	4,1	Осина	1,86
Сукупира	4,1	Кумьер	твёрдая
Ятоба (мерил)	4,1	Груша	средняя
Свитения (махагони)	4	Сапелли	средняя
Дуссие	4	Липа	низкая
Мутения	4	Каштан	низкая

**Ударная вязкость** характеризует способность древесины поглощать работу при ударе без разрушения и определяется при испытаниях на изгиб. Ударная вязкость у древесины лиственных пород в среднем в 2 раза больше, чем у древесины хвойных пород. Ударную твёрдость определяют, сбрасывая стальной шарик диаметром 25 мм с высоты 0,5 м на поверхность образца, величина которого тем больше, чем меньше твёрдость древесины.

**Износостойкость** — способность древесины сопротивляться износу, т.е. постепенному разрушению её поверхностных зон при трении. Испытания на износостойкость древесины показали, что износ с боковых поверхностей значительно больше, чем с поверхности торцевого разреза. С повышением плотности и твёрдости древесины износ уменьшился. У влажной древесины износ больше, чем у сухой.

**Способность древесины удерживать металлические крепления:** гвозди, шурупы, скобы, костыли и др. — важное её свойство. При забивании гвоздя в древесину возникают упругие деформации, которые обеспечивают достаточную силу трения, препятствующую выдёргиванию гвоздя. Усилие, необходимое для выдёргивания гвоздя, забитого в торец образца, меньше усилия, прилагаемого к гвоздю, забитому поперёк волокон. С повышением плотности сопротивление древесины выдёргиванию гвоздя или шурупа увеличивается. Усилия, необходимые для выдёргивания шурупов (при прочих равных условиях), больше, чем для выдёргивания гвоздей, так как в этом случае к трению присоединяется сопротивление волокон перерезанию и разрыву.

### Средние показатели сопротивления древесины выдёргиванию гвоздей

Таблица 2.

Порода древесины	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Размеры гвоздей, мм					
		оцинкованных		не оцинкованных			
		1,2 x 25		1,6 x 25		2 x 4	
		Средние показатели сопротивления в направлениях					
		радиально м	тангенциально м	радиально м	тангенциально м	радиально м	тангенциально м
Сосна	500	38	27	19	23	35	29
Ель	445	33	28	23	18	37	-
Лиственница	660	48	39	27	25	39	34
Дуб	690	57	55	39	39	64	65
Бук	670	57	58	41	48	65	79

Усилие, необходимое для выдёргивания гвоздя, забитого в торец, на 10-15% меньше усилия, прилагаемого к гвоздю, забитому поперёк волокон.

**Способность древесины изгибаться** позволяет гнуть её. Способность гнуться выше у кольцесосудистых пород — дуба, ясеня и др., а из рассеянно-сосудистых — бука;

хвойные породы обладают меньшей способностью к загибу. Гнутью подвергают древесину, находящуюся в нагретом и влажном состоянии. Это увеличивает податливость древесины и позволяет вследствие образования замороженных деформаций при последующем охлаждении и сушке под нагрузкой зафиксировать новую форму детали. Раскалывание древесины имеет практическое значение, так как некоторые сортименты её заготавливают раскалыванием (клёпка, обод, спицы, дрань). Сопротивление раскалыванию по радиальной плоскости у древесины лиственных пород меньше, чем по тангенциальной. Это объясняется влиянием сердцевинных лучей (у дуба, бука, граба). У хвойных, наоборот, раскалывание, по тангенциальной плоскости меньше, чем по радиальной.

**Деформативность.** При кратковременных нагрузках в древесине возникают преимущественно упругие деформации, которые после нагрузки исчезают. До определённого предела зависимость между напряжениями и деформациями близка к линейной (закон Гука). Основным показателем деформативности служит коэффициент пропорциональности — модуль упругости.

### **Контрольные вопросы:**

1. Прочность древесины?
2. Твердость древесины?
3. Ударная вязкость?
4. Износостойкость?
5. Способность древесины удерживать металлические крепления?
6. Способность древесины изгибаться?
7. Деформативность?

## Практическая работа № 4

**Тема:** Изучение пороков древесины (сучки)

**Цель работы:** ознакомление с пороками древесины (сучки)

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание;
2. Внимательно ознакомиться с содержанием работы
2. Дать краткие характеристики видам сучков
3. Привести зарисовки видов сучков
4. Оформить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

Изменения внешнего вида, нарушения правильности строения, целостности тканей и другие недостатки, снижающие качество древесины и ограничивающие возможности её практического использования, называются пороками древесины.

Согласно ГОСТ 2140-81 все пороки разделены на девять групп:

- 1) сучки;
- 2) трещины;
- 3) пороки формы ствола;
- 4) пороки строения древесины;
- 5) химические окраски;
- 6) грибные поражения;
- 7) биологические повреждения;
- 8) инородные включения, механические повреждения и пороки обработки;
- 9) покоробленности.

В каждую группу входят несколько видов пороков, для некоторых пороков указаны их разновидности. Часть пороков характерна только для круглых лесоматериалов (брёвен и др.), другие пороки свойственны только пилопродукции (доскам, брусьям, заготовкам) или шпону. Есть пороки, которые встречаются у двух или всех трёх классов сортиментов.

### Сучки

Наиболее распространённый порок — сучки. Они представляют собой части (основания) ветвей, заключённые в древесине сортимента. По степени зарастания сучки различают только в круглых лесоматериалах, выделяя два вида: открытые, т.е. выходящие на боковую поверхность сортимента, и заросшие, обнаруживаемые по вздутиям и другим следам зарастания на боковой поверхности.

**По форме разреза** сучки (в пилопродукции и шпоне) делятся на **круглые, овальные и продолговатые**. Круглый сучок образуется в том случае, если основание ветви разрезают под большим углом к продольной оси так, что отношение большего диаметра сучка к меньшему не превышает 2. Круглый сучок может быть обнаружен на тангенциальной поверхности сортимента. Овальный сучок образуется, когда основание ветви разрезают под углом к её продольной оси так, что отношение большего диаметра сучка к меньшему, равно 2 — 4. Продолговатый сучок образуется при разрезании основания ветви вдоль или под малым углом к её оси, если отношение большего диаметра к меньшему превышает 4. Продолговатый сучок в виде суживающейся к сердцевине

полосы или сильно вытянутого овала может быть обнаружен на радиальном или близком к нему разрезе.

**По положению в пиленом сортименте** различают **пластевые, кромочные, ребровые, торцовые** и **сшивные сучки**. Пластевые сучки выходят на широкую сторону (пласть), кромочные — на узкую сторону (кромку), ребровые — одновременно на смежные пласть и кромку, торцовые — на короткую сторону (торец) сортимента. Если сучок пронизывает всю пласть или кромку и выходит на два ребра, его называют сшивным.

Кроме того, в пилопродукции выделяют сучки: **односторонние**, выходящие на одну или две смежные стороны сортимента, и **сквозные**, выходящие на две противоположные стороны сортимента.

**По взаимному расположению в пиленом сортименте** различают **разбросанные, групповые** и **разветвлённые сучки**. Разбросанными называются любые одиночные сучки, отстоящие друг от друга по длине сортимента на большее расстояние, чем его ширина. У широких сортиментов (шириной более 150 мм) расстояние между сучками должно быть не менее 150 мм. Групповыми называются два или более круглых, овальных или ребровых сучка, расположенных на отрезке длины сортимента, равном его ширине. У широких сортиментов этот отрезок должен быть равен 150 мм. При мутовчатом расположении ветвей, особенно характерном для сосны и лиственницы, образуются разветвлённые (старое название — лапчатые) сучки. Они обнаруживаются на радиальных или близких к ним разрезах и включают два продолговатых сучка одной мутовки или один продолговатый в сочетании с овальным или ребровым сучком одной мутовки (между ними может быть и третий — круглый или овальный сучок).

**По степени срастания с окружающей древесиной** в пилопродукции и шпоне различают **сросшиеся, частично сросшиеся** и **несросшиеся сучки**, у которых годичные слои не срослись с окружающей древесиной на протяжении соответственно менее 1/4; более 1/4, но менее 3/4; более 3/4 периметра разреза сучка. Среди несросшихся сучков выделяют выпадающие.

**По состоянию древесины** сучки во всех видах лесоматериалов делятся на **здоровые, загнившие, гнилые** и **табачные**. Здоровыми называются сучки, у которых древесина не имеет признаков гнили. Среди этой разновидности сучков в пилопродукции и шпоне выделяют сучки: светлые, окрашенные слегка темнее окружающей древесины; тёмные, древесина которых пропитана смолой, дубильными и ядовитыми веществами и поэтому значительно темнее окружающей древесины; здоровые с трещинами. Загнившими и гнилыми называются сучки, у которых зона гнили занимает соответственно менее или более 1/3 площади разреза. Табачными называют сучки, древесина которых полностью или частично сгнила и превратилась в рыхлую массу ржаво-бурого (табачного) или белёсого цвета, легко растирающуюся в порошок.

**Характеристика сортиментов по сучковатости** включает указание разновидностей, размера и количества сучков. В круглых лесоматериалах при установлении разновидностей открытых сучков по состоянию древесины иногда трудно отличить табачные сучки от других поражённых гнилью сучков. В этом случае применяют зондирование щупом. Если зона разрушения распространяется на глубину не более 3 см, то такие сучки в зависимости от площади поражения относят к загнившим или гнилым, если же зона разрушения распространяется на большую глубину (часто до сердцевины), то это табачные сучки.

Открытые сучки измеряют по их наименьшему диаметру, при этом присучковый наплыв в размер сучка не включают. Заросшие сучки оценивают по высоте прикрывающих их вздутый над боковой поверхностью сортиментов. У лиственных лесоматериалов диаметр заросшего сучка можно определить по размеру раневого пятна или усам бровки. Хорошо заметная на гладкой коре некоторых пород (берёза, бук, граб, осина) бровка в виде двух

направленных под углом тёмных полосок — усов — возникает от давления разрастающейся ветви на древесину ствола. После отмирания и опадения ветви на месте заросшего сучка возникает раневое пятно, чаще всего правильной эллипсовидной формы. Размер наиболее толстой части заросшего сучка в сортиментах из берёзы, бука, липы, ольхи и ясеня равен 0,9, а из осины — 0,6 максимального диаметра раневого пятна. В некоторых круглых сортиментах, например в фанерных кряжах, важно знать глубину залегания заросших сучков. Это позволяет установить величину бессучковой зоны, из которой может быть получен шпон высокого качества. Глубина залегания сучков в сортиментах из указанных пород может быть определена по соотношению между высотой и шириной раневого пятна и диаметру сортимента в месте зарастания сучка. С уменьшением указанного соотношения при данном диаметре сортимента глубина залегания вершины заросшего сучка увеличивается. При одинаковом соотношении размеров раневого пятна залегание сучка тем глубже, чем больше диаметр сортимента.

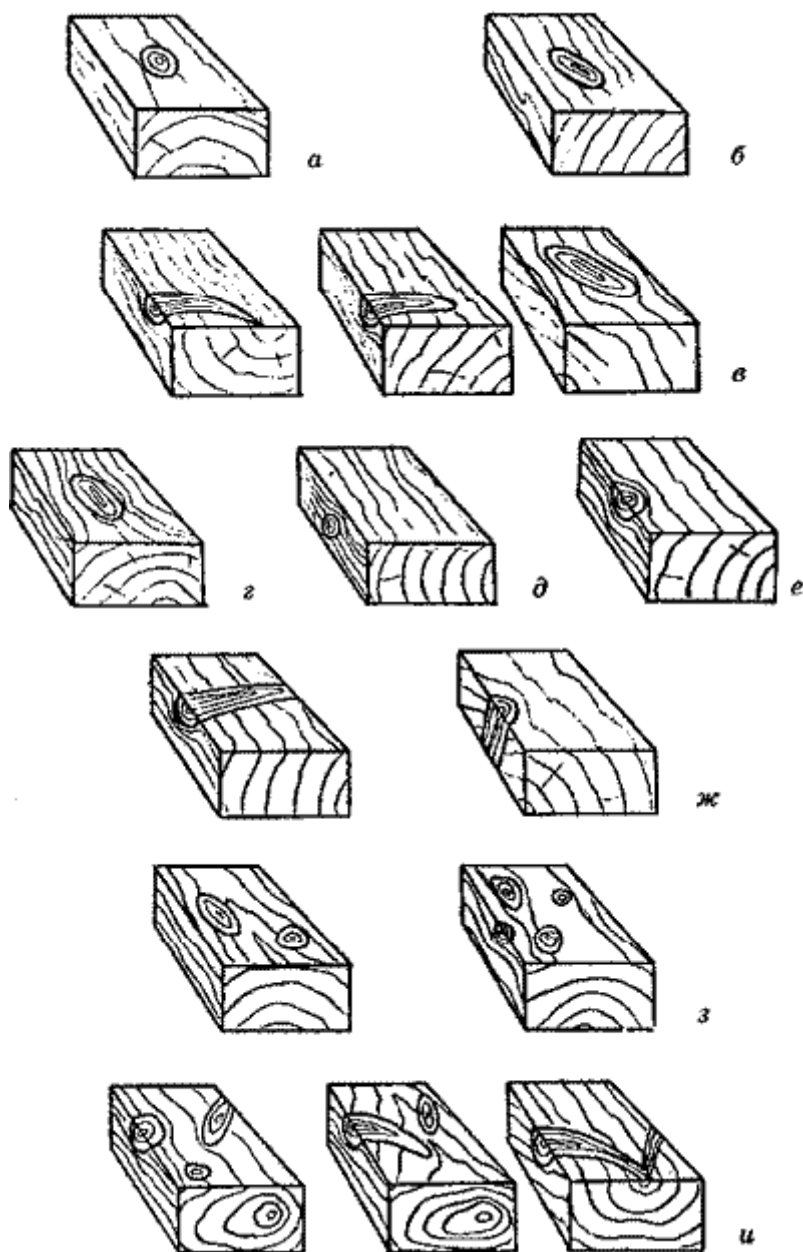


Рис. 1 Разновидности сучков:

*а — круглый; б — овальный; в — продолговатый; г — пластевой; д — кромочный; е — ребровый; ж — сшивной; з — групповые; и — разветвленные*

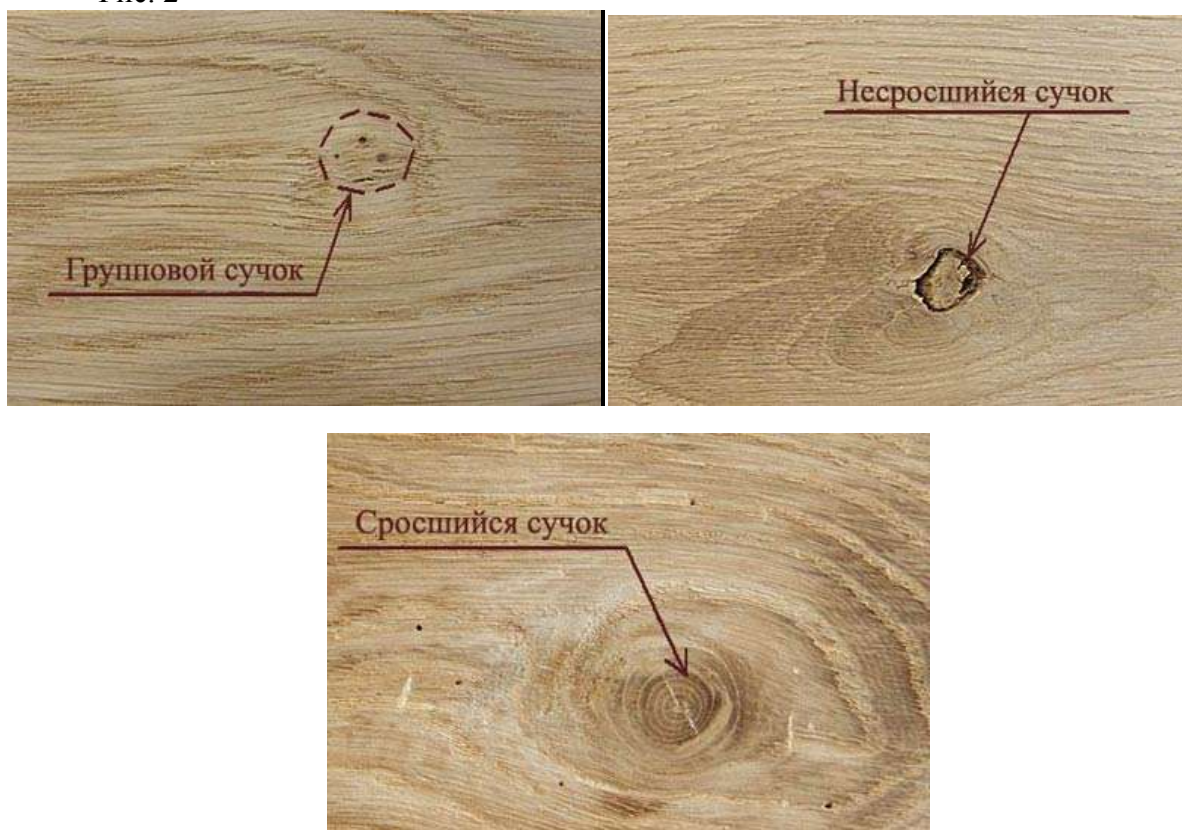


В пилопродукции и строганом шпоне размеры сучков определяют одним из двух способов:

- по расстоянию между двумя касательными к контуру сучка, проведёнными параллельно продольной оси сортимента;
- по наименьшему диаметру сечения сучка.

Круглые, овальные и продолговатые (или разветвлённые), не выходящие на ребро сучки измеряют, как показано на рис. 5, первым (размеры  $a_1$   $a_2$  и т.д.) или вторым (размеры  $b_1$  и  $b_2$  и т.д.) способом. Размер разветвлённых сучков допускается определять как сумму размеров составляющих сучков. Таким же образом определяют и размеры групповых сучков. В лущёном шпоне все сучки измеряют по наибольшему диаметру их сечения. Размеры сучков выражают в миллиметрах или в долях размера сортимента и подсчитывают их количество в круглых лесоматериалах и пилопродукции на 1 м или на всю длину сортимента, в шпоне — на 1 м или на всю площадь листа.

Рис. 2



**Количество, размеры и расположение сучков** зависят от породы дерева, условий его роста и зоны ствола. Стволы теневыносливой породы — ели имеют больше сучков, чем стволы сосны; деревья, выросшие в сомкнутых древостоях, очищаются от сучков раньше и выше, чем дерево, выросшее на свободе; комлевая часть ствола имеет меньшую сучковатость, чем вершинная. Размеры одних и тех же сучков и состояние их древесины изменяются по радиусу ствола. По мере продвижения от коры вглубь ствола к сердцевине размеры сучков уменьшаются, несросшиеся сучки переходят в сросшиеся, уменьшается количество загнивших и гнилых сучков.

При использовании древесины сучки в большинстве случаев оказывают отрицательное влияние — часто ухудшают внешний вид древесины, нарушают её однородность и вызывают искривление волокон и годичных слоев, что приводит к снижению показателей многих механических свойств древесины. Вследствие большей твёрдости по сравнению с окружающей древесиной здоровые и особенно тёмные

(роговые) сучки затрудняют обработку древесины режущими инструментами. Табачные сучки в круглых сортаментах сопровождаются скрытой ядровой гнилью.

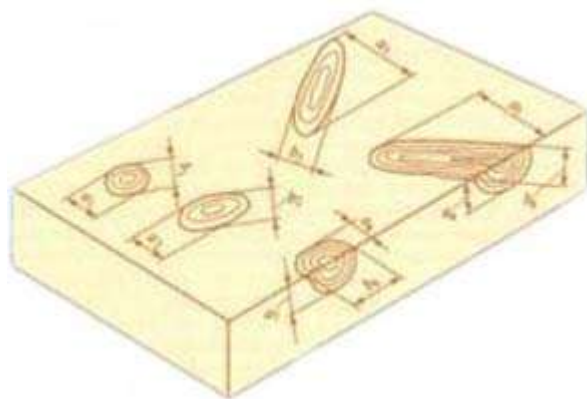


Рис. 3 Измерение сучков в пилопродукции и строганом шпоне

**Степень влияния сучка на механические свойства** зависит от его относительных размеров, разновидности и характера напряжённого состояния нагруженной детали изделия или конструкции. Наименьшее отрицательное влияние оказывают здоровые, круглые, вполне сросшиеся сучки, а наибольшее — сшивные и групповые. Наиболее сильно снижается прочность древесины при растяжении вдоль волокон, меньше всего — при сжатии вдоль волокон. При изгибе степень влияния существенно зависит от положения сучка по длине и высоте детали. Наибольшее отрицательное влияние оказывают сучки, расположенные в растянутой зоне опасного сечения изгибаемой детали, особенно если сучок выходит на кромку.

По данным для заготовок из древесины сосны наблюдается близкая к пропорциональной зависимость между относительным размером сучка (в долях ширины или толщины заготовки) и прочностью при статическом изгибе и сжатии вдоль волокон (в процентах от прочности чистой древесины). Следовательно, при размере сучка 0,3 и 0,5 прочность снизится соответственно на 30 и 50%. Аналогичная зависимость была обнаружена при изгибе древесины берёзы и бука. У древесины дуба влияние размера сучков на прочность выражено слабее.

Прочность увеличивается из-за наличия сучков при сжатии и растяжении древесины в радиальном направлении поперёк волокон, когда ось сучка совпадает с направлением усилия. Сучки повышают прочность и при скалывании вдоль волокон в тангенциальном направлении, когда они расположены перпендикулярно плоскости скалывания.

В отверстия, остающиеся после выпавших сучков, при необходимости вставляют деревянные пробки (на клею или без него). Иногда специально высверливают сучки и заделывают отверстия пробками. Прочность древесины при этом не повышается, так как искривления волокон вокруг пробок по-прежнему остаются.

С увеличением размера сучков модули упругости при сжатии вдоль волокон и статическом изгибе снижаются, а при растяжении и сжатии поперёк волокон в радиальном и тангенциальном направлениях сильно возрастают в связи с большей жёсткостью древесины самих сучков.

Было исследовано влияние сучков на механические свойства круглых лесоматериалов из древесины сосны. И снижение предела прочности при сжатии вдоль волокон образцов диаметром от 8,5 до 12 см с увеличением отношения размера наиболее крупного сучка в мутовке к диаметру образца от 0,18 до 0,61 составило от 4 до 18 % по сравнению с чистой древесиной. Примерно такое же снижение прочности было

установлено при испытании образцов на статический изгиб, если крупный сучок находился в растянутой зоне. У образцов диаметром 16 см и более не обнаружено существенного влияния сучков на прочность при сжатии вдоль волокон. Таким образом, в пиломатериалах сучки оказывают большее влияние на прочность, чем в круглых лесоматериалах. В круглых лесоматериалах, так же как и в пиломатериалах, сучки меньше влияют на модуль упругости, чем на прочность.

**Контрольные вопросы:**

1. Разновидности сучков?
2. Определение размеров сучков?

## Практическая работа № 5

**Тема:** Изучение пороков древесины (трещины)

**Цель работы:** ознакомление с пороками древесины (трещины)

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание
2. Внимательно ознакомиться с содержанием работы
2. Дать краткие характеристики видам трещин
3. Привести зарисовки видов трещин
4. Оформить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

**Трещины** — это продольные разрывы древесины, которые образуются под действием внутренних напряжений, достигающих предела прочности древесины на растяжение поперёк волокон.

**Трещины в круглых лесоматериалах и пилопродукции** делятся по типу на **метиковые, отлупные и морозные**, появляющиеся в растущем дереве, и трещины усушки, возникающие в срубленной древесине.

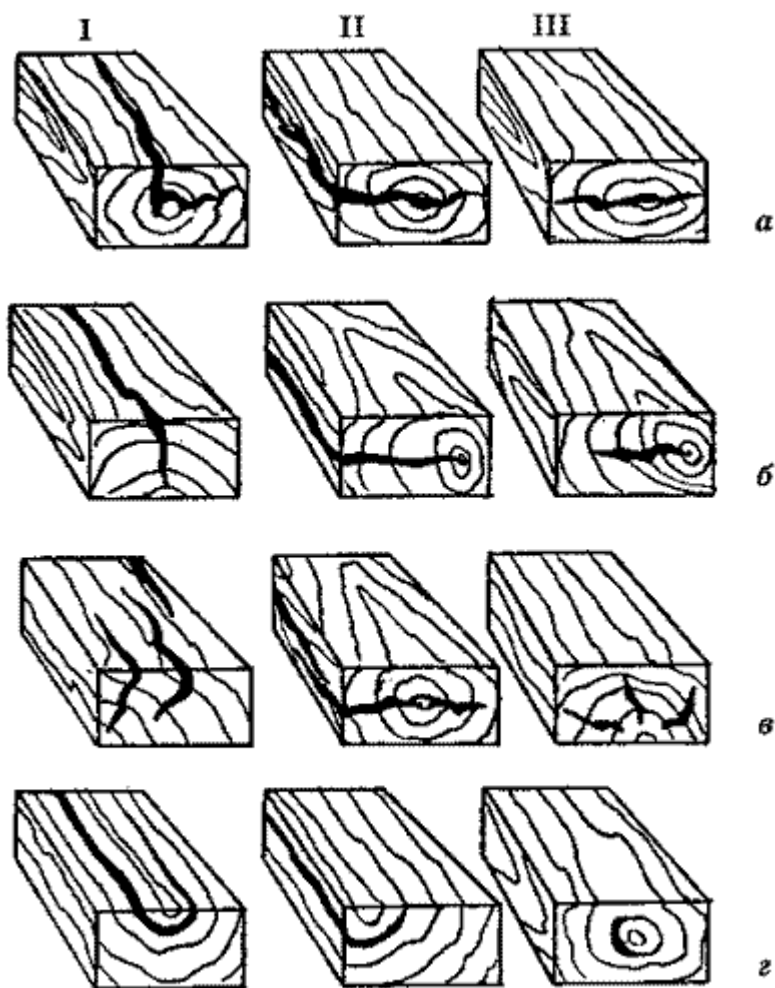


Рис. 1 Типы трещин в древесине:

*I — пластевые; II — кромочные; III — торцевые; а — метиковые; б — морозные; в — трещины-усушки; г — отлупные*

**Метиковые трещины** представляют собой внутренние радиальные трещины в стволах деревьев. Встречаются они у всех пород, особенно часто у сосны, лиственницы, бука преимущественно в перестойных древостоях. Протяженность трещины по стволу достигает 10 м и более, иногда трещина от комля доходит до живой кроны. В круглых лесоматериалах метиковые трещины заметны только на торцах (лучше на комлевых), так как, начинаясь от сердцевины, они до коры не доходят и на боковой поверхности не видны. В пиломатериалах эти трещины обнаруживаются как на торцах, так и на боковых поверхностях. Простой называется метиковая трещина (или две трещины, направленные по одному диаметру торца), расположенная в одной плоскости по длине сортимента. Сложными называются две или несколько трещин, направленных на торце под углом друг к другу, а также одна или две трещины, направленные по одному диаметру, но из-за спирального расположения волокон находящиеся не в одной плоскости. Метиковые трещины возникают в процессе роста дерева. Существует мнение, что трещины образуются и при валке дерева от ударов о землю. При высыхании древесины размеры трещины увеличиваются. Метиковые трещины представляют собой не сплошные, а прерывистые разрывы по длине сортимента.

**Отлупные трещины** — это отслоения (по годичному слою) древесины внутри ядра или спелой древесины стволов растущих деревьев; встречаются у всех пород. Отлуп

можно обнаружить в круглых лесоматериалах только на торцах в виде дугообразных (не заполненных смолой) или кольцевых трещин, в пиломатериалах — на торцах в виде трещин-луночек, а на боковых поверхностях в виде продольных трещин или желобчатых углублений. До сих пор причина появления отлупных трещин точно не установлена. Отлупные трещины образуются в местах резкого перехода мелкослойной древесины в крупнослойную. Возникновение отлупа может быть связано с образованием внутренней гнили, а у сосны и у лиственных пород — водослоя.

**Морозные трещины** представляют собой наружные продольные разрывы древесины стволов растущих деревьев лиственных (реже хвойных) пород; распространяются вглубь ствола по радиальным направлениям. Они образуются при резком снижении температуры зимой. На них похожи старые трещины, возникшие от удара молнии. На поверхности ствола этот порок имеет вид длинной открытой трещины, часто с валиками разросшейся древесины и коры по краям. Морозные трещины располагаются в комлевой части ствола. В круглых лесоматериалах морозные трещины хорошо заметны на боковой поверхности и торцах; снаружи они имеют наибольшую ширину, уходят вглубь древесины (часто до сердцевины), постепенно суживаясь. В пиломатериалах они обнаруживаются в виде длинных радиальных трещин с уширенными около них годичными слоями.

**Трещины усушки** возникают в лесоматериалах под действием внутренних сушильных напряжений. Трещины распространяются от боковой поверхности вглубь сортамента по радиальным направлениям. От метиковых и морозных трещин они отличаются меньшим протяжением по длине сортамента (обычно не более 1 м) и меньшей глубиной. Эти трещины могут появляться на торцевых поверхностях круглых сортиментов и пиломатериалов из-за неравномерности просыхания их по длине. В конечной стадии сушки пиломатериалов крупного сечения (чаще лиственных пород) иногда появляются внутренние трещины (свищи), которые обнаруживаются при раскрое сортиментов.

**По расположению в сортаменте** различают **торцовые трещины**, находящиеся на торцах и не выходящие на боковые стороны сортамента, и **боковые трещины**, которые расположены на боковых сторонах сортамента и могут выходить на торцы. Среди боковых трещин в пиленых сортаментах различают пластевые и кромочные. Если трещины распространяются на глубину менее 1/10 толщины сортамента (но не более 7 см для круглых лесоматериалов и 5 мм для пилопродукции), они называются **неглубокими**, если на большую глубину (но не имеют второго выхода на боковую поверхность) — **глубокими**. **Сквозными** называются трещины, выходящие на две боковые стороны или на два торца сортамента, а также отлупные трещины, выходящие в двух местах на одну сторону сортамента (могут образовать желобок). В шпоне трещины шириной менее 0,2 мм называются **сомкнутыми**, а более широкие — **разошедшимися**.

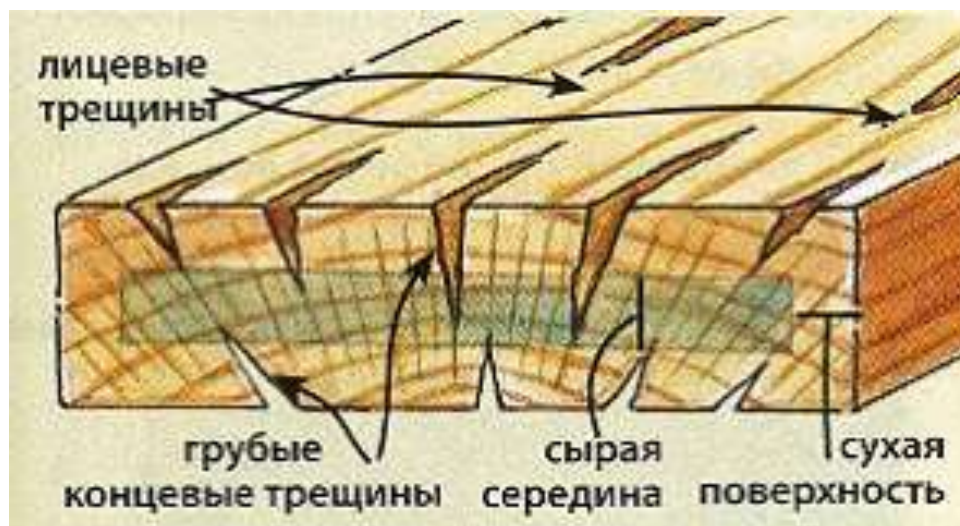


Рис.2 Виды трещин

Боковые трещины измеряют по глубине сортифта в миллиметрах, а по длине — в сантиметрах или соответственно в долях толщины и длины сортифта. Для измерения глубины пользуются тонким стальным щупом. Торцовые метиковые, отлупные и морозные трещины в круглых лесоматериалах измеряют по наименьшей толщине сердцевинной доски или диаметру окружности, в которую они могут быть вписаны, или по наименьшей ширине неповрежденной периферической зоны торца. Торцовые трещины усушки в круглых лесоматериалах измеряют по глубине. В пилопродукции торцовые трещины измеряют по протяжённости на торце в миллиметрах или в долях той стороны сортифта, на которой их проекция больше. Отлупные торцовые трещины в пилопродукции измеряют по хорде, а если трещина занимает более половины окружности годовичного слоя — по диаметру. В шпоне трещины измеряют по длине, а разошедшиеся трещины — и по ширине; учитывают количество трещин на 1 м ширины листа. Наименьшее снижение прочности из-за трещин наблюдается при сжатии вдоль или поперёк волокон, наибольшее — при растяжении поперёк волокон, если трещина расположена в плоскости, перпендикулярной направлению действия усилия, а также при скалывании, если трещина совпадает с плоскостью скалывания. При изгибе наибольшее отрицательное влияние оказывает трещина, перпендикулярная направлению изгибающего усилия и расположенная в нейтральной плоскости. Здесь нормальные напряжения отсутствуют, но касательные напряжения максимальные и снижение прочности пропорционально уменьшению площади, работающей на скалывание. По данным, трещины не оказывают влияния на модуль упругости при растяжении и сжатии вдоль волокон, но сильно снижают модуль упругости при статическом изгибе в том случае, когда плоскость трещины перпендикулярна направлению изгибающего усилия.



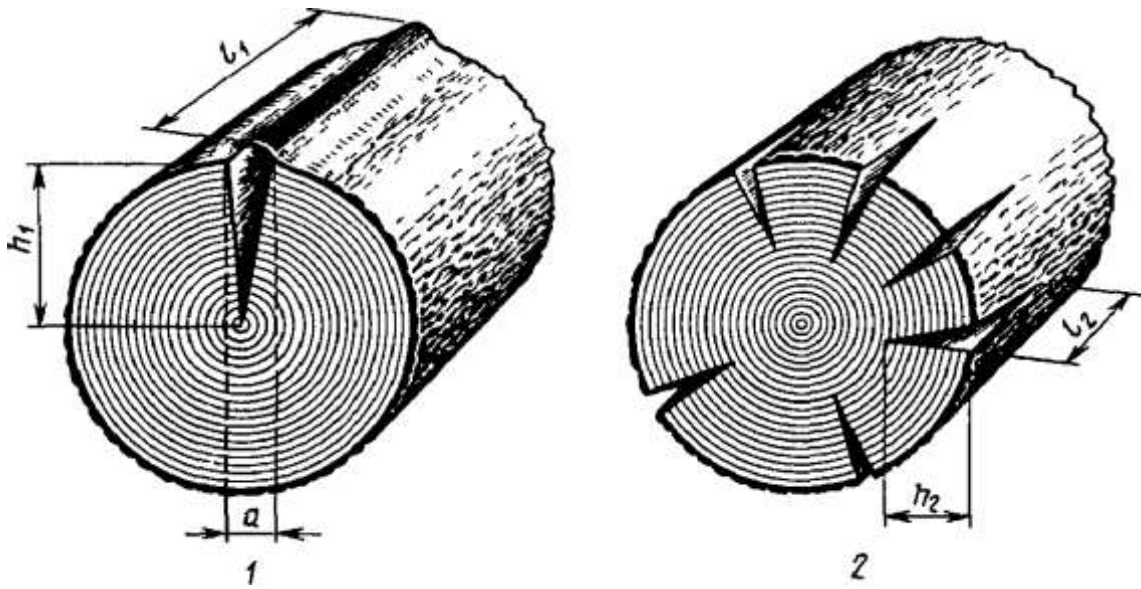


Рис. 3 Измерение торцовых трещин

Трещины — один из главных факторов снижения прочности сортиментов, применяемых в строительстве.

**Контрольные вопросы:**

1. Разновидности трещин?
2. Измерение трещин?



## Практическая работа № 6

**Тема:** Изучение пороков формы ствола

**Цель работы:** ознакомление с пороками формы ствола

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание
2. Внимательно ознакомиться с содержанием работы
2. Дать краткие характеристики видам пороков формы ствола
3. Привести зарисовки видов пороков формы ствола
4. Оформить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

#### Пороки формы ствола.

**Сбежистость.** Для всех стволов деревьев характерно постепенное уменьшение диаметра в направлении от комля к вершине (сбег). Если на каждый метр высоты ствола (длины сортимента) диаметр уменьшается более чем на 1 см, то такое явление считается пороком — сбежистостью. Сбежистость измеряют как разность между комлевым и вершинным диаметрами у круглого сортимента (в комлевых брёвнах нижний диаметр измеряют на расстоянии 1 м от комлевого торца), а у необрезных пиломатериалов — между шириной комлевого и вершинного конца. Полученную разность относят к общей длине сортимента и выражают в сантиметрах на 1 м или в процентах. Стволы лиственных пород более сбежисты, чем хвойных. Сильно сбежистые стволы у деревьев, выросших на свободе или в редком древостое. Чем выше бонитет насаждения, тем стволы полндревеснее, т.е. менее сбежисты. Наименьшая сбежистость характерна для сортиментов, выпиленных из средней части ствола, наибольшая — из вершинной. Сбежистость увеличивает количество отходов при распиловке сортиментов и их лущении и косвенным образом влияет на прочность, так как становится причиной появления в пиломатериалах порока — радиального наклона волокон.

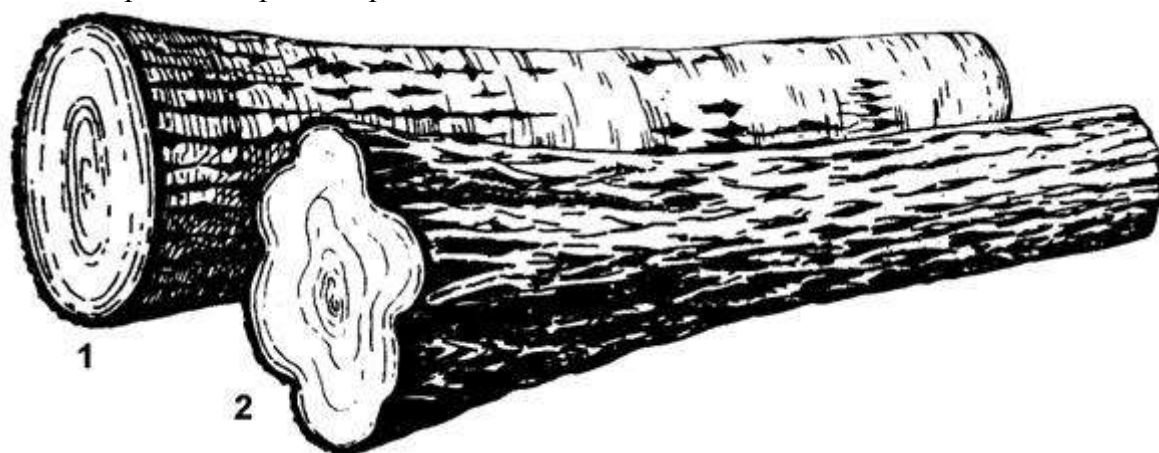


Рис. 1 Пороки формы ствола: 1 – сбежистость; 2 – закомелистость.

**Закомелистость.** Это такой случай сбежистости, когда наблюдается резкое увеличение диаметра в нижней части ствола; диаметр круглых лесоматериалов или ширина необрезной пиломатериали у комлевого торца более чем в 1,2 раза превышает диаметр (ширину) сортимента на расстоянии 1 м от этого торца.

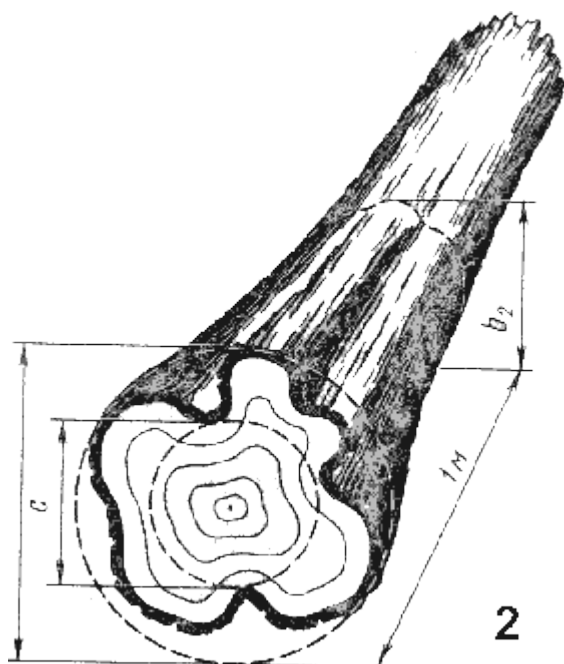


Рис. 2 Закомелистость ребристая

**Округлой закомелистостью** называется в том случае, если поперечное сечение комлевой части имеет форму, близкую к окружности. **Ребристая закомелистость** характеризуется многолопастной формой поперечного сечения. На боковой поверхности сортимента видны продольные углубления. Закомелистость измеряют как разность диаметров (для необрезных пиломатериалов — ширин) комлевого торца и сечения на расстоянии 1 м от него. При ребристой закомелистости допускается определять разницу между максимальным и минимальным диаметром комлевого торца.

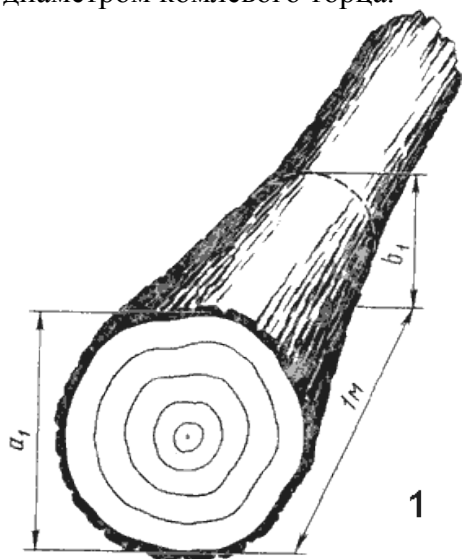


Рис. 3 Закомелистость округлая

**Овальность.** Так называется эллипсовидность формы торца круглых лесоматериалов, при которой наибольший диаметр не менее чем в 1,5 раза превышает меньший. Порок измеряют как разность указанных диаметров. Овальность сопровождается крень или тяговую древесину.

**Наросты.** Так называют местные утолщения ствола. Они могут быть с гладкой или бугристой окоренной поверхностью и спящими почками (капы). Иногда капы можно отличить от сучелей по наличию на них побегов. Наросты образуются в результате неблагоприятного воздействия грибов, бактерий, вирусов, химических агентов, радиации, механических повреждений и т.п. Особенности формирования наростов, обусловленные нарушением ростовых процессов. На продольном разрезе сучеля годовичные слои изогнуты и повторяют наружные очертания нароста. Для капов характерно свилеватое строение древесины. У хвойных пород образуются преимущественно сучели, у лиственных — наросты обоих типов. Свилеватость древесины капов и наличие в ней многочисленных следов спящих почек создает очень красивую текстуру на разрезах. Особенно декоративна текстура капов грецкого ореха. Прикорневые капы часто достигают значительных размеров.

У ореха и берёзы они могут весить сотни килограмм, а иногда и больше тонны. На стволах карельской берёзы часто образуются шаровидные утолщения с характерной текстурой. Древесина сучелей имеет большую усушку вдоль волокон (от 0,5 до 1,0 %), низкий модуль упругости и малую прочность при сжатии вдоль волокон. Древесина капов более плотная и твёрдая, чем нормальная стволовая древесина, и имеет менее выраженную анизотропию. Наросты измеряют по длине и ширине. Они затрудняют использование круглых лесоматериалов и осложняют их переработку, однако древесина капов высоко ценится как материал для художественных поделок и сырьё для облицовочного строганого шпона.

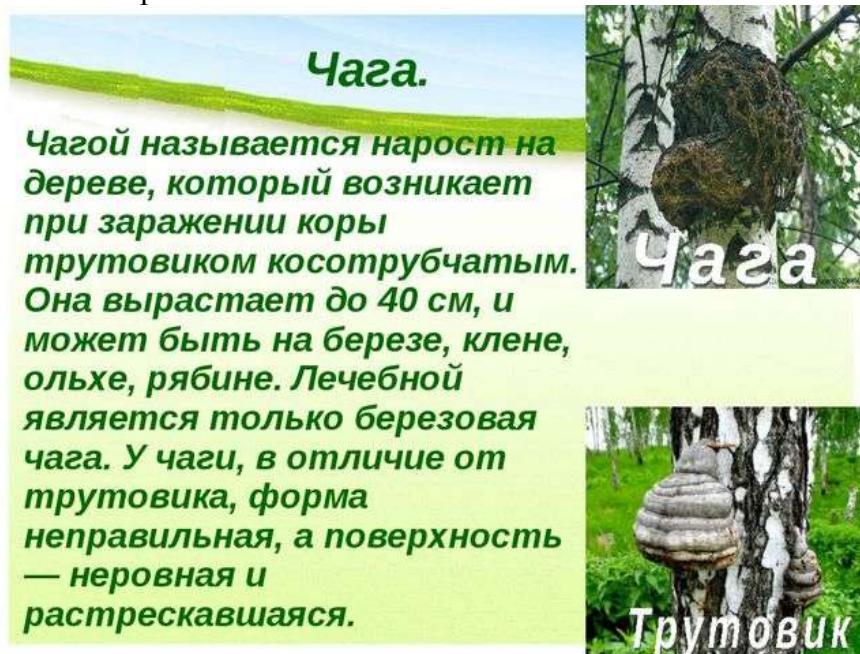


Рис. 4 Наросты

**Кривизна.** Искривление ствола по длине встречается у всех древесных пород. Вследствие потери верхушечного побега и замены его боковой ветвью, из-за наклона дерева в сторону лучшего освещения, при росте на горных склонах и по другим причинам ствол дерева может оказаться искривлённым. Различают **простую** и **сложную кривизну**, характеризующуюся соответственно одним или несколькими изгибами сортамента.



Простую кривизну измеряют как величину стрелы прогиба сортимента в месте его искривления (в процентах от протяжённости искривлённого участка сортимента). При раскряжевке длинного сортимента на короткие кривизна их оказывается меньше примерно во столько раз, на сколько равных частей был разрезан длинный сортимент. Сложную кривизну характеризуют величиной наибольшего искривления, измеряемого так же, как в случае простой кривизны.

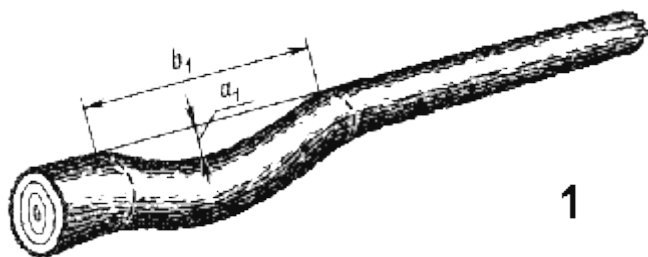


Рис. 5 Простая кривизна

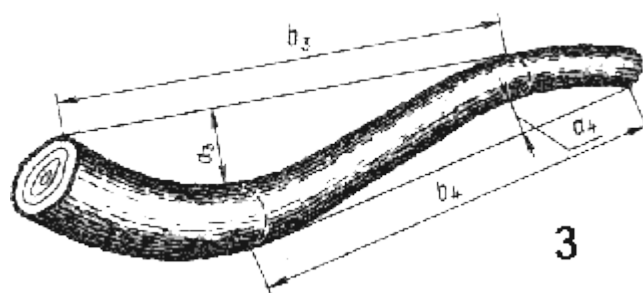


Рис. 6 Сложная кривизна



Рис. 7 Кривизна деревьев

Пороки формы ствола увеличивают количество отходов при распиловке и лущении круглых сортиментов и являются причиной появления радиального наклона волокон в пиломатериалах и шпоне.

**Контрольные вопросы:**

1. Разновидности пороков форм ствола, и их характеристики?

## Практическая работа № 7

**Тема:** Изучение неправильного расположения волокон и годовичных слоёв древесины

**Цель работы:** ознакомление с неправильным расположением волокон и годовичных слоёв древесины

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание
2. Внимательно ознакомиться с содержанием работы
2. Дать краткую характеристику неправильного расположения волокон и годовичным слоям
3. Привести зарисовки неправильного расположения волокон и годовичных слоёв
4. Оформить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

**Наклон волокон.** Отклонение волокон от продольной оси сортимента (раньше этот порок назывался косослоем) встречается у всех пород. В круглых лесоматериалах наклон обусловлен природным спиральным расположением волокон; обнаруживается на боковой поверхности по направлению бороздок коры или в окоренных сортиментах по винтовым трещинам. В пилопродукции и шпоне различают две разновидности этого порока — **тангенциальный** и **радиальный** наклон. Тангенциальный наклон волокон обнаруживается на тангенциальном разрезе по отклонению направления смоляных ходов, сосудов, сердцевинных лучей, трещин и полосок грибных поражений от продольной оси сортимента.

Если указанные признаки выражены недостаточно чётко, то следует прочертить риски тонким, но не острым инструментом или провести пробное раскалывание вдоль волокон; отклонение риски от продольной оси сортимента или неплоскостность поверхности радиального раскола укажут на наличие порока.

Наклон волокон на тангенциальной поверхности пиломатериалов может не быть связан со спиральным расположением волокон в стволе дерева, а возникнуть в результате распиловки прямо-волокнистой доски (бруса) на мелкие детали при направлении резов под углом к продольной оси исходного сортимента. У такого порока в отличие от природного тангенциального наклона волокон одинаковые углы наклона волокон на противоположных сторонах сортимента.

Радиальный наклон волокон наблюдается при перерезании годовичных слоёв на радиальной или близкой к ней поверхности пиломатериала. Указанная разновидность наклона волокон (по старой терминологии — искусственный косослой) получается при распиловке сильно сбежистых, закомелистых и кривых брёвен. Если резы пилы проходят параллельно продольной оси бревна, то годовичные слои и, следовательно, волокна на радиальной поверхности пиломатериала оказываются под углом к ребру сортимента. В этом случае на тангенциальной поверхности пиломатериалов, а также на лущёном шпоне видны близко расположенные границы годовичных слоёв.

Наклон волокон круглых лесоматериалов измеряют в наиболее типичном месте проявления порока — на боковой поверхности — как отклонение волокон от линии, параллельной продольной оси сортимента, на протяжении 1 м и выражают в процентах или сантиметрах. В комлевых брёвнах наклон волокон измеряют, отступив 1 м от нижнего торца. Допускается измерять порок на верхнем торце по хорде  $h$  в сантиметрах или долях диаметра торца. В пилопродукции наклон волокон измеряют как отклонение  $h$  на длине  $l$ ,

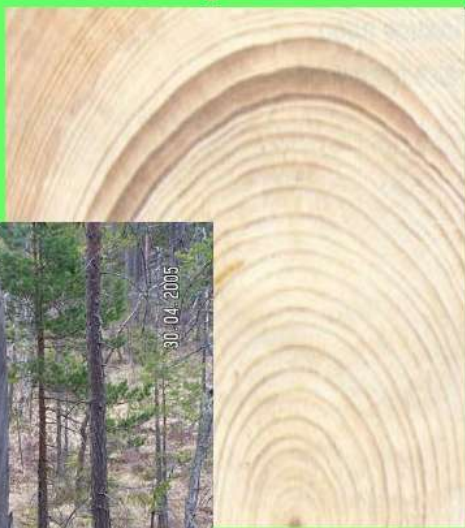
равной не менее двойной ширины сортимента (в процентах от длины этого участка по продольной оси).

В шпоне тангенциальный наклон измеряют так же, как в пилопродукции, а радиальный наклон — по средней ширине перерезанных годовичных слоёв, которые подсчитывают на отрезке длиной 100 мм в том участке тангенциальной поверхности листа, где эти слои расположены наиболее тесно.

Чем больше наклон волокон, тем сильнее снижается прочность древесины. Наибольшее снижение прочности наблюдается при растяжении вдоль волокон, заметно снижается прочность при статическом изгибе; наименьшее влияние оказывает этот порок на прочность при сжатии вдоль волокон. По данным наклон волокон, равный 12%, вызывает снижение предела прочности сосны при сжатии вдоль волокон на 3 %, при статическом изгибе на 11 %, а при растяжении вдоль волокон на 14 %. Модуль упругости также существенно снижается при увеличении наклона волокон, особенно при сжатии вдоль волокон.

Наклон волокон увеличивает усушку сортиментов в продольном направлении и служит причиной образования винтовой покособленности (крыловатости) пиломатериалов, скручивания столбов. Кроме того, наклон волокон затрудняет механическую обработку древесины и снижает её способность к изгибу.

## Пороки строения древесины



**Наклон волокон (косослой)** — волокна располагаются не параллельно оси ствола, а винтообразно, по спирали. Косослой оказывает отрицательное влияние на качество древесины

Рис. 1 Наклон волокон



### Измерение наклона волокон в пилопродукции и шпоне

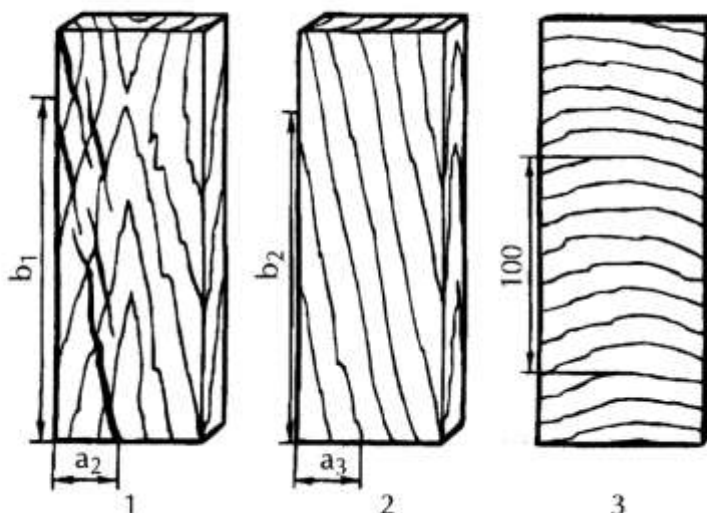


Рис. 2 Измерение наклона волокон

**Свилеватость.** Так называется извилистое и беспорядочное расположение волокон, которое встречается чаще всего у лиственных пород.

**Волнистая свилеватость** выражается в более или менее упорядоченном расположении волнообразно изогнутых волокон и образует характерную струйчатую текстуру. Такое расположение волокон наблюдается преимущественно в комлевой части ствола, особенно в местах перехода ствола в корни.

## Свилеватость

*волнистое расположение волокон, наблюдаемое в основном в комлевой части дерева, особенно у березы, а также на наростах (каппах).*

Свилеватость придает красоту древесине на радиальном и тангенциальном разрезах, но затрудняет ее обработку.

Наклон волокон: 1 — тангенциальный (природный) в еловом бревне; 2 — радиальный (искусственный) в еловой доске.

Рис. 3 Свилеватость и наклон волокон



**Путаная свилеватость** характеризуется беспорядочным расположением волокон; встречается главным образом в древесине наростов типа капов. Обычно свилеватость представляет собой местный порок, так как ограничивается отдельными участками древесины, но иногда может обнаружиться на большом протяжении ствола, например, в карельской березе. Согласно исследованиям, для такой древесины характерно наличие крупных ложношироких сердцевинных лучей, содержащих скопления мелких паренхимных клеток. Своеобразный коричневатый узорчатый рисунок обуславливается бурым пигментом, находящимся в клетках ложношироких лучей и участках паренхимы.

Измерив ширину и длину свилеватой части поверхности, устанавливают процент площади поверхности сортимента, занятой пороком. Свилеватость снижает прочность при растяжении, увеличивает ударную вязкость и сопротивление раскалыванию. Механическая обработка свилеватой древесины затруднена. Вместе с тем свилеватость (особенно путаная) создаёт красивую текстуру, которая высоко ценится при использовании древесины в качестве декоративного материала, поэтому свилеватость следует считать условным пороком.



Рис. 4 Виды свилеватости

**Завиток.** Это местное искривление годичных слоёв у сучков и проростей. На боковых поверхностях пилопродукции и в шпоне заметны скобообразные, изогнутые или замкнутые концентрические контуры искривлённых годичных слоёв. Односторонним называется завиток, выходящий на одну или две смежные стороны сортимента, сквозным — выходящий на две противоположные стороны сортимента.

На боковых поверхностях пилопродукции и в шпоне измеряют ширину и длину завитка, а также подсчитывают число завитков на 1 м или на всей длине сортимента в пиломатериалах и заготовках и на 1 м или на всей поверхности листа в шпоне. Завитки, окружающие сучки, допустимые в данном сортименте, не учитываются.

Наибольшее снижение прочности наблюдается при наличии сквозных завитков, находящихся под действием растягивающих напряжений. Завитки снижают также ударную вязкость. Особенно опасны завитки для мелких сортиментов.



Рис. 5 Завиток

**Реактивная древесина.** В наклонённых и изогнутых стволах и ветвях образуется особая древесина, получившая в мировой ботанической литературе название реактивной. Этот порок возникает под действием силы тяжести, вызывающей перераспределение веществ, стимулирующих или подавляющих ростовые процессы, ветровой нагрузки, напряжений роста, осмотического давления и других факторов.

**Крень.** Этот порок строения древесины хвойных пород выражается в кажущемся увеличении ширины поздней зоны годовичных слоёв. Кренивая древесина лишь по цвету напоминает позднюю. Крень образуется преимущественно в сжатой зоне изогнутых или наклонённых стволов, т.е. на нижней, обращённой к земле стороне.



Рис. 6 Крень

**Сплошная крень** обнаруживается на торцах стволов, длительно подвергавшихся изгибу, в виде тёмноокрашенного участка, занимающего иногда более половины сечения, которое имеет овальную форму. Сердцевина смещена в сторону участка нормальной древесины. В кренивой древесине годовичные слои значительно шире, а в пределах каждого годовичного слоя переход от светлой к тёмной зоне менее резкий, чем в нормальной древесине. Обычно поверхность кренивой древесины более гладкая, чем у нормальной древесины. Сплошная крень чаще наблюдается в комлевой части наклонённых стволов; её можно наблюдать и в растянутой зоне искривлённых стволов, а также в нижней (сжатой) зоне ветвей.



Рис. 7 Крень в бревне

Местная крень возникает при кратковременном изгибе ствола или действии других факторов. На торце ствола она заметна в виде дугообразных участков, захватывающих один или несколько годичных слоев.

На боковых поверхностях пилопродукции и шпона сплошная и местная крень имеет вид тусклых тёмных полос различной ширины. Особенно часто встречается и хорошо заметна крень у спелодревесных пород — ели и пихты; в тёмноокрашенной ядровой зоне лиственницы, сосны, кедра крень видна хуже.

Крень измеряют по ширине и длине занятой ею зоны; можно также определять долю (в процентах) площади стороны сортимента, занятой этим пороком. Кренивые трахеиды имеют округлую форму поперечного сечения; остаются крупные межклетные пространства. Толщина стенок в 2 раза больше, чем в нормальных трахеидах. У кренивой древесины примерно на 10 % снижается содержание целлюлозы и увеличивается содержание лигнина. Плотность, торцовая твёрдость, прочность при сжатии вдоль волокон и статическом изгибе повышаются, а предел прочности при растяжении вдоль волокон и ударная вязкость снижаются. Модули упругости вдоль волокон уменьшаются, а модули сдвига и модули упругости при сжатии поперёк волокон возрастают.

Усушка поперёк волокон у кренивой древесины примерно в 2 раза меньше, чем у нормальной, однако усушка вдоль волокон (из-за большого угла наклона микрофибрилл) значительно увеличивается (в 10 раз и более). Это вызывает продольное коробление и растрескивание пилопродукции.

Предел гигроскопичности у кренивой древесины ниже; снижается проницаемость древесины для жидкости и газов, что связано с меньшими размерами полостей трахеид и окаймлённых пор; падает водопоглощение.

Присутствие крени в балансах снижает выход химически чистой целлюлозы, увеличивает расходы на её отбелку. Из-за крени ухудшается качество древесной массы, используемой в бумажном производстве, зажимаются пилы при поперечном раскрое досок.



Рис. 8 Крень сплошная, крень местная

**Тяговая древесина.** Этот порок строения древесины лиственных пород по происхождению родственен крени, но в отличие от крени он образуется в верхней (растянутой) зоне искривлённых или наклонённых стволов и ветвей некоторых пород (бук, тополь и др.). У бука после валки дерева тяговая древесина может быть обнаружена по более светлой окраске с серебристым или перламутровым оттенком. Под действием света, воздуха, а также в результате удаления влаги при сушке тяговая древесина окрашивается в более тёмный коричневый цвет.

На торцах лесоматериалов тяговая древесина имеет вид дугообразных участков, отличающихся цветом и структурой (пушисто-бархатистой поверхностью) от нормальной древесины. На радиальной поверхности и в шпоне из древесины с хорошо видимыми годовичными слоями (дуб, ясень) она наблюдается в виде узких полосок — тяжей. В лесоматериалах со слабо выраженными годовичными слоями (из берёзы, клена) распознавание порока затруднено. Способы измерения тяговой древесины такие же, как и для крени.

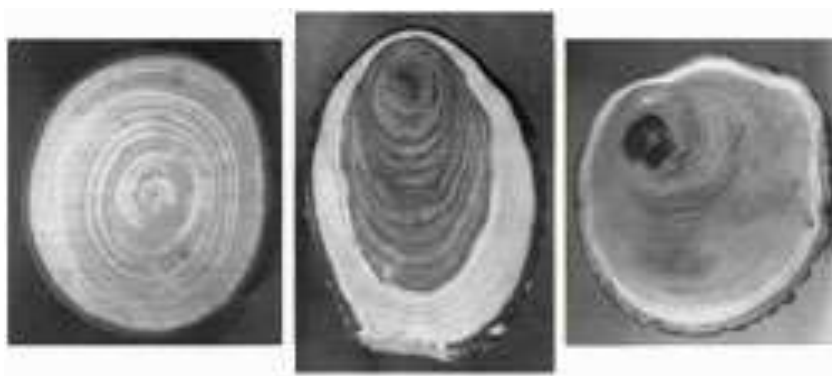


Рис. 9 Тяговая древесина

Содержание волокон либриформа в тяговой древесине увеличивается, они имеют меньший диаметр, но большую длину и значительно утолщённые стенки. В стенках

волокон либриформа имеется мощный желатинозный слой, выстилающий внутреннюю поверхность (со стороны полости). Этот слой богат целлюлозой и не одревесневает. Общее содержание целлюлозы и золы выше, а лигнина и гемицеллюлоз ниже, чем у нормальной древесины.

Плотность тяговой древесины примерно на 10-30% выше, усушка вдоль волокон примерно в 2 раза больше, чем у нормальной древесины, однако снижение усушки поперёк волокон меньше, чем у креновой древесины. Прочность при сжатии вдоль волокон меньше, а прочность при растяжении вдоль волокон и ударная вязкость больше, чем у нормальной древесины. Тяговая древесина затрудняет механическую обработку пиломатериалов, приводя к образованию ворсистых и мшистых поверхностей. Отделяющиеся при резании волокна забивают пазухи пил, и процесс пиления замедляется.

### **Контрольные вопросы:**

1. Наклон волокон?
2. Свиленатость?
3. Завиток?
4. Крень?
5. Тяговая древесина?

## Практическая работа № 8

**Тема:** Изучение нерегулярных анатомических образований

**Цель работы:** ознакомление с нерегулярными анатомическими образованиями

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание
2. Внимательно ознакомиться с содержанием работы
2. Дать краткие характеристики нерегулярных анатомических образований
3. Привести зарисовки нерегулярных анатомических образований
4. Оформить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

**Ложное ядро.** Так называется тёмноокрашенная внутренняя зона древесины лиственных пород (берёзы, бука, ольхи, осины, клёна, граба, липы и др.). Граница ложного ядра обычно не совпадает с годичными кольцами. От заболони оно отделено чаще тёмной, реже светлой (например, у берёзы) каймой.

Различают округлое, звездчатое и лопастное ложные ядра, окрашенные в тёмно-бурый или красно-бурый цвет, иногда с лиловым, фиолетовым или тёмно-зелёным оттенком. Встречается тёмная кайма, которая делит ядро на секции. На продольных разрезах заметна широкая полоса одного или нескольких из указанных цветов.

Причинами образования порока могут быть возрастная дифференциация тканей, раневая реакция дерева, воздействие грибов, влияние сильных морозов.

В круглых лесоматериалах ложное ядро измеряют по наименьшему диаметру окружности, в которую оно может быть вписано; в фанерном сырье (чураках) измеряют наименьшую ширину свободной от порока периферической зоны. В пилопродукции и шпоне измеряют размеры зоны, занятой пороком.

Ложное ядро ухудшает внешний вид древесины. Эта зона имеет пониженные проницаемость, прочность при растяжении вдоль волокон, ударную вязкость. При наличии ложного ядра уменьшается способность древесины к загибу. У берёзы ложное ядро легко растрескивается. По стойкости к загниванию ложное ядро часто превосходит заболонь.



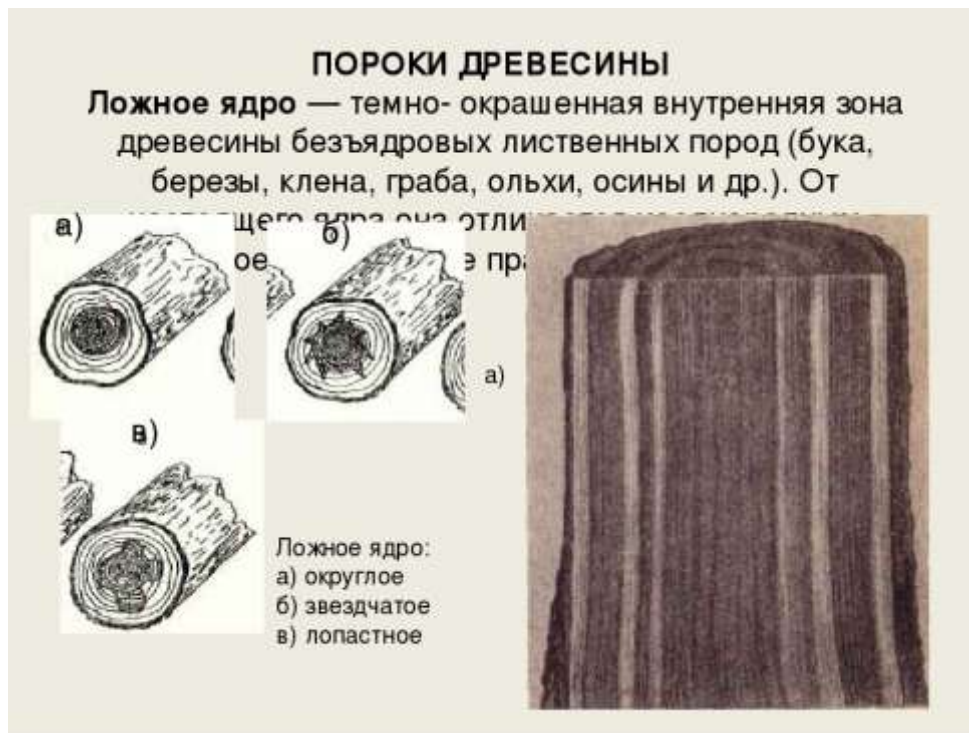


Рис. 1 Ложное ядро

**Внутренняя заболонь.** В древесине у дуба, ясеня (иногда и у других лиственных пород) в зоне ядра могут образовываться несколько смежных годичных слоёв, похожих на заболонь по цвету и другим свойствам. В круглых сортиментах на торцах среди тёмноокрашенной древесины ядра бывает заметно одно или несколько разной ширины колец светлого цвета. В пиломатериалах на радиальных или близких к ним поверхностях видны ровные светлые полосы. На тангенциальных поверхностях внутренняя заболонь наблюдается в виде более или менее широкой полосы, которая при перерезании годичных слоёв выклинивается. Внутренняя заболонь образуется вследствие нарушения нормальной деятельности камбия, которое вызвано морозами.

В круглых сортиментах измеряют наружный диаметр кольца внутренней заболони, а также ширину кольца. В пилопродукции и шпоне измеряют ширину и длину или площадь зоны, занятой пороком.

Внутренняя заболонь, как и нормальная заболонь, имеет значительно меньшую стойкость против загнивания, чем ядро, легко пропускает жидкости. Усушка древесины внутренней заболони несколько меньше, чем ядровой древесины.

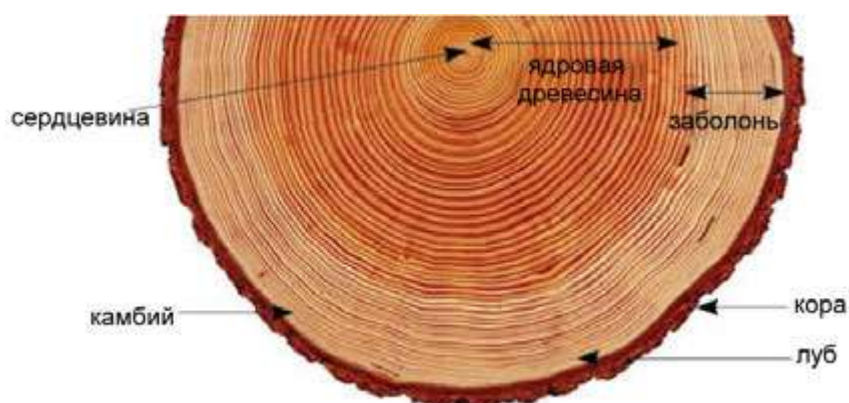


Рис. 2 Указание заболони в древесине

**Пятнистость.** В древесине растущих деревьев лиственных пород вследствие раневой реакции, воздействия химических факторов, грибов и насекомых образуются сравнительно небольшие по размеру тёмноокрашенные участки древесины (по цвету напоминающие ядро и сердцевину).

Тангенциальная пятнистость чаще всего встречается у бука. Она заметна на торцах в виде вытянутых по годичному слою пятен шириной, примерно равной ширине годичного слоя, и длиной до 2 см, а иногда и более.

На тангенциальных разрезах видны продольные широкие полосы коричневого или серо-коричневого цвета, на радиальном разрезе — узкие полосы с резко выделяющимися на тёмном фоне сердцевинными лучами.

Радиальная пятнистость встречается у лиственных пород (чаще у берёзы), обычно ближе к центральной части ствола; на торцах сортиментов она заметна в виде небольших пятен тёмно-бурого, коричневого или тёмно-серого цвета, которые вытянуты преимущественно по радиальному направлению, т. е. вдоль сердцевинных лучей. На продольных разрезах пятнистость наблюдается в виде продольных полос, суживающихся по концам. Она возникает под воздействием грибов и насекомых, в результате повреждений коры птицами.

Прожилки, или сердцевинные повторения, постоянно встречаются в древесине берёзы, а также других лиственных пород (ольха, рябина и др.). Прожилки хорошо заметны на радиальном разрезе в виде коричневых чёрточек, расположенных у границ годичного слоя. На тангенциальном разрезе они имеют петлеобразную форму. В шпоне различают разбросанные и расположенные скученно, в виде переплетающихся полосок, групповые прожилки. Серцевинные повторения представляют собой микроаномалии строения древесины, вызванные различными причинами.

В круглых лесоматериалах пятнистость не учитывается. В пилопродукции и шпоне измеряют длину и ширину этого порока или процент от площади соответствующей поверхности сортимента. На механические свойства крупных сортиментов пятнистость существенного влияния не оказывает, однако в шпоне в местах крупных пятен радиальной пятнистости происходит растрескивание. Большое количество прожилок может снизить прочность шпона при растяжении.

**Сердцевина.** В круглых сортиментах присутствие сердцевины неизбежно, поэтому в них она пороком не считается. В пилопродукции измеряют глубину залегания сердцевины, считая от ближайшей пласти или кромки. Сердцевина и примыкающая к ней ювенильная древесина существенно снижают прочность сортиментов малого сечения. В крупных пиленых сортиментах присутствие сердцевины нежелательно из-за многочисленных заросших сучков вокруг неё. Кроме того, сортименты, выпиленные таким образом, что в них оказывается сердцевина, при сушке, как правило, растрескиваются вследствие анизотропии усушки. Сердцевина легко загнивает.

**Смещенная сердцевина.** Порок выражается в эксцентричном расположении сердцевины, затрудняющем использование круглых лесоматериалов; он указывает на наличие реактивной древесины.



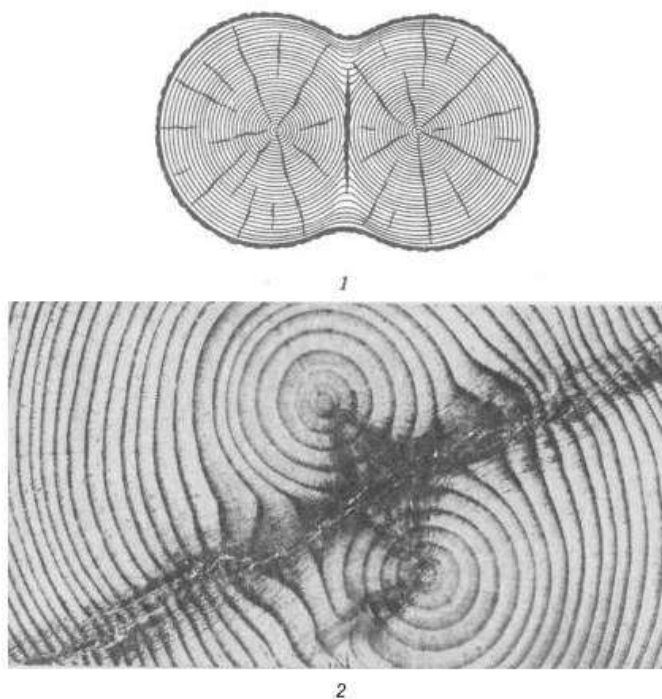
Рис. 3 Смещенная сердцевина



**Двойная сердцевина.** В сортиментах, выпиленных из ствола вблизи его разделения на отдельные вершины, могут быть обнаружены две сердцевины, а иногда и более. Каждая сердцевина имеет свою систему годичных слоёв и по периферии ствола окружена общей системой годичных слоёв. Сечение ствола принимает овальную форму.

В пилопродукции и шпоне измеряют длину участка с двойной сердцевиной, а в круглых лесоматериалах только отмечают наличие этого порока. Пилёные сортименты с двойной сердцевиной сильнее коробятся и растрескиваются. Распиловка и лущение круглых сортиментов затруднены и сопровождаются увеличением количества отходов.

## Двойная сердцевина



1 - в круглых лесоматериалах; 2 - в доске (сосна)

Рис. 4 Двойная сердцевина

**Пасынок и глазки.** В эту подгруппу включены очень крупные или, наоборот, крайне малые сучки.

**Пасынок** представляет собой отставшую в росте или отмершую вторую вершину ствола, которая пронизывает сортимент под острым углом к его продольной оси на значительном протяжении. В круглых лесоматериалах пасынок имеет вид сильно вытянутого овала, в пилопродукции и шпоне — полосы или овала с самостоятельной системой годичных слоёв. Порок измеряют по наименьшему диаметру его сечения. Пасынок нарушает однородность строения древесины, а в пилопродукции — и целостность, снижает прочность, особенно при изгибе и растяжении.

- **Пасынок** - толстый сук, пронизывающий ствол на значительном протяжении.

### • Пасынок.

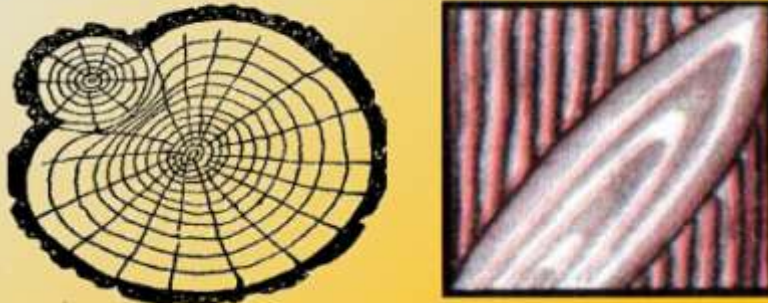


Рис. 5 Пасынок древесины

Глазки — это следы не развившихся в побег спящих почек, которые обнаруживаются в пилопродукции и шпоне. Диаметр глазков не более 5 мм. Различают глазки разбросанные и групповые (три глазка и более на расстоянии друг от друга менее 10 мм). Кроме того, в шпоне выделяют светлые, почти не отличающиеся по цвету от окружающей древесины, и тёмные глазки. При наличии разбросанных глазков определяют их число, а при наличии групповых — ширину занимаемой ими зоны. В мелких сортаментах глазки, особенно находящиеся в растянутой зоне опасного сечения, снижают прочность при статическом изгибе и ударную вязкость.



Рис. Глазки

**Контрольные вопросы:**

1. Ложное ядро древесины?
2. Внутренняя заболонь древесины?
3. Пятнистость древесины?
4. Сердцевина древесины?
5. Пасынок древесины?
6. Глазки древесины?

## Практическая работа № 9

**Тема:** Изучение ран древесины и ненормальных отложений в древесине

**Цель работы:** ознакомление с ранами и ненормальными отложениями в древесине

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание
2. Внимательно ознакомиться с содержанием работы
2. Дать краткие характеристики ран древесины и ненормальных отложений в древесине
3. Привести зарисовки ран древесины и ненормальных отложений в древесине
4. Оформить и защитить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

**Сухобокость.** Так называется наружное одностороннее омертвление ствола. Лишенный коры углубленный участок вытянут по длине сортимента, по краям имеет наплывы (рис. 1). Этот порок встречается у всех пород; образуется он вследствие обдира, ушиба, ожога или перегрева коры растущего дерева. У хвойных пород сухобокость сопровождается повышенной смолистостью. В области сухобокости часто появляется заболонная грибная окраска; ядровые окраски и гнили в этом случае смещены в наружные зоны древесины. В круглых сортиментах порок измеряют по глубине, ширине и длине. Сухобокость изменяет правильную форму круглых сортиментов, вызывает завитки и нарушает целостность древесины у мест наплывов, снижает выход пиломатериалов и шпона.



Рис. 1 Сухобокость в бревне

**Прорость.** Так называется зарастающая или заросшая рана, содержащая кору и омертвевшую древесину. При частичном зарастании рана легко обнаруживается на боковой поверхности ствола. При полном зарастании прорость видна только на торце как отлуповидная щель и внутренняя радиальная трещина, заполненная остатками коры. Различают прорость открытую, выходящую только на боковую поверхность любого сортимента или на боковую поверхность и торец, и закрытую, которая обнаруживается только на торцах круглых лесоматериалов и пилопродукции. Открытая прорость имеет ширину менее 2 см, что позволяет отличать её от более широкой раны — сухобокости. В пиломатериалах и шпоне среди открытых проростей выделяют одностороннюю, выходящую на одну или две смежные боковые стороны сортимента, и сквозную, выходящую на две противоположные боковые стороны сортимента.

Кроме того, в шпоне могут быть ещё такие разновидности проростей: сросшаяся — след от закрытой прорости в виде вытянутого участка (шва) свилеватой древесины; светлая — прорость, близкая по цвету к окружающей древесине, и тёмная — прорость, содержащая включение коры или значительно отличающаяся по цвету от окружающей древесины.

В круглых лесоматериалах открытую и закрытую прорости измеряют по наименьшей толщине сердцевинной вырезки (доски), в которую она может быть вписана. В пиломатериалах прорости измеряют по глубине, ширине, длине, а также учитывают их число в штуках на 1 м длины или на всю сторону сортимента, в шпоне — измеряют по длине и учитывают число в штуках на 1 м<sup>2</sup> или на всю площадь листа.

Прорость нарушает целостность древесины и сопровождается искривлением годичных слоёв. Степень влияния проростей на качество древесины зависит от их разновидности, размеров, местоположения, количества, а также от характера сортимента.



Рис. 2 Прорость древесины

**Рак.** Это рана, возникающая на поверхности ствола растущего дерева в результате деятельности грибов и бактерий. Рак может быть открытым (в виде незаросшей раны с плоским или неровным дном, ступенчатыми краями и наплывами у периферии) или закрытым (в виде заросшей раны с ненормальными утолщениями тканей коры и древесины возле поражённых мест). Этот порок встречается у лиственных и хвойных пород. У хвойных пород он сопровождается сильным смолотечением и засмолением древесины. Открытый рак измеряют по ширине, длине и глубине раны, закрытый — по длине и толщине вздутия.



При этом пороке нарушается правильная форма круглых сортиментов. В связи с изменением строения и повышенной смолистостью древесины у хвойных пород затрудняется использование сортиментов по назначению.

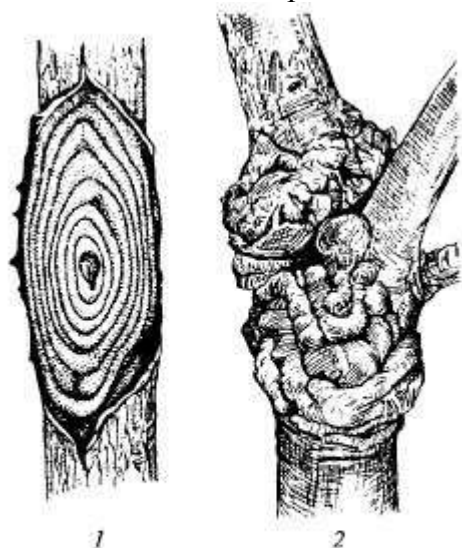


Рис. 6.9. Типы раковых болезней:  
1 — ступенчатый рак; 2 — опухолевидный рак

Рис. 3 Рак древесины

**Засмолок.** Так называется обильно пропитанный смолой участок древесины, образующийся вследствие ранения стволов хвойных пород. Чаще всего засмолки встречаются у сосны. На круглых сортиментах они обнаруживаются по наличию ран и скоплению смолы. Засмолённые участки темнее окружающей нормальной древесины и в тонких сортиментах просвечивают.

Порок измеряют по длине, ширине и глубине или площади засмолённого участка. Засмолённая древесина имеет значительно меньшую водопроницаемость, влаго- и водопоглощение, но большую плотность и пониженную ударную вязкость; теплота сгорания пропитанной смолой древесины по данным увеличивается (на 30 % при смолистости 45 %). Засмолённая древесина имеет повышенную стойкость к загниванию, но плохо отделяется и склеивается.



Рис. 4 Засмолок древесины



**Кармашек.** Этот порок, который назывался ранее смоляным кармашком, представляет собой полость внутри или между годичных слоёв, заполненную смолой или камедями. Такие смолеместилища встречаются у хвойных пород, содержащих смоляные ходы в древесине, особенно часто у ели. На торцах видны дугообразные трещины —

луночки, плоской стороной обращённые к центру ствола, а выпуклой — к его периферии (рис. 1). На тангенциальной поверхности кармашки представляют собой углубления в виде овала, вытянутого в продольном направлении; на радиальном разрезе они имеют вид коротких щелей.

В пилопродукции различают односторонний кармашек, выходящий на одну или две смежные стороны сортимента, и сквозной, выходящий на две противоположные стороны. Размеры кармашков у ели сибирской могут колебаться от нескольких миллиметров до 10-15 см. Кармашки возникают в результате подкорового повреждения камбия при нагревании отдельных участков ствола солнечными лучами в морозный период.

Мелкие кармашки могут образовываться и от повреждения насекомыми. Для улучшения добычи живицы из ели можно создавать кармашки искусственным путем, нанося специальным инструментом крупные подкоровые повреждения камбия. Кармашки измеряют по глубине, ширине и длине, а также учитывают их число в штуках (в пилопродукции — на 1 м длины или на всю длину сортимента, в шпоне — на 1 м<sup>2</sup> или на всю площадь листа). Вытекающая из кармашков смола препятствует отделке и склейке деталей изделий. В мелких деталях кармашки могут существенно снизить прочность древесины.



Рис. 5 Смоляной кармашек древесины

**Водослой.** Это участки ядра или спелой древесины с повышенной влажностью в свежесрубленном состоянии. Порок встречается в комлевой части ствола как у хвойных пород (у сосны, кедра и особенно часто у ели и пихты), так и у лиственных (осины, ильма, тополя и др.).

На торцах лесоматериалов при указанном пороке видны тёмные пятна различной формы, а на продольных разрезах заметны полосы. После высыхания пятна водослоя бледнеют, и на этих участках древесины появляются мелкие трещинки. Влажность сосны и ели в зоне водослоя в 3-4 раза превышает влажность здоровой древесины (ядра или спелой древесины).

В круглых лесоматериалах водослой измеряют по наименьшей толщине сердцевинной вырезки (доски), по наименьшему диаметру окружности, в которые он может быть вписан, или по площади зоны, занятой пороком. В пилопродукции измеряют ширину и длину или площадь зоны, занятой пороком.

Причины образования водослоя окончательно не установлены. Некоторые исследователи считают, что этот порок в древесине ильма, тополя, пихты и некоторых других пород вызывается деятельностью бактерий. В ряде работ возникновение водослоя связывают с проникновением дождевой воды через незаросшие сучки. Один из учёных высказывает предположение о грибной природе водослоя у осины, в которой механические свойства снижаются в среднем на 10% (особенно заметно падает ударная вязкость). Водослойная древесина отличается от здоровой повышенной усушкой и разбуханием. Замечено повышение предела гигроскопичности. Водослой затрудняет пропитку древесины антисептиками. Повышенная способность к поглощению может служить причиной утопа при сплаве. Согласно исследованиям, образование водослоя у ели и сосны связано с перенасыщенностью почвы влагой. Отмечается значительная хрупкость водослойной древесины указанных пород. Наличие трещин в центральной зоне водослоя у растущих деревьев и образование трещин при подсыхании срубленной древесины снижает выход высококачественных пиломатериалов.

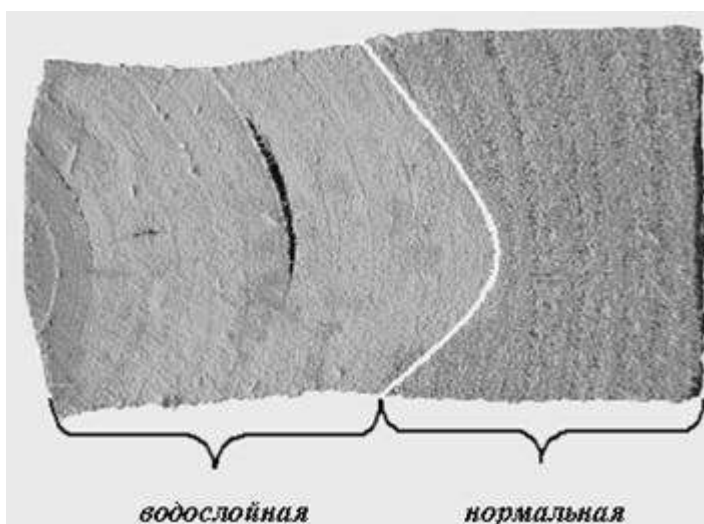


Рис. 6 Водослой древесины

#### Контрольные вопросы:

1. Сухобокость древесины?
2. Прорость древесины?
3. Рак древесины?
4. Засмолок древесины?
5. Смоляной кармашек древесины?
6. Водослой древесины?



## Практическая работа № 10

**Тема:** Изучение круглых лесоматериалов

**Цель работы:** ознакомление с круглыми лесоматериалами

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание
2. Внимательно ознакомиться с круглыми лесоматериалами
2. Дать краткие характеристики круглых лесоматериалов
3. Привести зарисовки круглых лесоматериалов
4. Оформить и защитить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

Круглые лесоматериалы или кругляк - лесоматериалы, получаемые путём поперечного деления.

Долготьё - отрезок хлыста, имеющий длину, кратную длине получаемого при раскряжёвке сортимента с припуском на разделку;

- комбинированное долготьё - долготьё для разделки на сортименты разного назначения.



Рис. 1 Долготьё

Бревно - круглый сортимент для использования либо в круглом виде (за исключением тонкомерной рудничной стойки, жердей и кольев), либо в качестве сырья для получения пиломатериалов общего назначения и специальных видов продукции. При различении бревна и кряжа под бревном понимают отрезок из средней и верхней части хлыста.



Рис. 2 Бревно

Кряж - отрезок нижней, комлевой части ствола, предназначенный для выработки специальных видов лесопродукции: облицовочного шпона, фанеры, тары, лыж, спичек, шпал, в основном из лиственных пород дерева, реже из хвойных. В 1989 г. термин «кряж» в ГОСТ 17462—84 был заменён на «бревно». Но, несмотря на отсутствие данного термина в ГОСТ, он широко употребляется как в Интернете, так и во многих ГОСТах. - Комбинированный кряж — кряж для разделки на сортименты разного назначения.



Рис. 3 Кряж

Чурак - короткомерный круглый сортимент, преимущественно отрезок кряжа, длина которого соответствует размерам, необходимым для обработки на деревообрабатывающих станках.



Рис. 4 Чурак

Колода - короткое толстое (в обычном понимании) бревно, отрезок бревна, преимущественно лежащий, то есть такой, длина которого превышает диаметр, или стоящий, на котором рубят мясо и колют дрова, а также предметы, изготовленные из него: корыто, гроб, притолока над дверью, чёлн, долблённый улей.



Колода

Рис. 5 Колода

Рудничная стойка, рудстойка (сокр.), или крепёж (неофиц.) — круглый сортимент для крепления горных выработок (устройства крепи). Зарубы и запилы не допускаются.



Рис. 6 Рудничная стойка

Гидростроительное бревно — бревно для гидротехнических сооружений, свай и элементов мостов.



Рис. 7 Гидростроительное бревно



Мачтовое бревно — бревно для сооружения мачт судов и радиомачт.



Рис. 8 Мачтовое бревно

Бревно для столбов — бревно для изготовления опор линий связи и электропередач, а также опор в хмельниках.



Рис. 9 Бревно для столбов

Строительное бревно — бревно для использования в строительстве без продольной распиловки.



Рис. 10 Строительное бревно

Подтоварник — тонкомерные строительные брёвна для вспомогательных и временных построек, толщиной: для хвойных — от 6 до 13 см включительно и для лиственных — от 8 до 11 см включительно.



Рис. 11 Подтоварник

Жердь — тонкомерный сортимент толщиной менее 6 см для хвойных и менее 8 см для лиственных пород древесины для использования в строительстве, сельском хозяйстве и промышленности.



Рис. 12 Жердь

Кол — короткомерный и тонкомерный сортимент для использования в качестве опор.



Рис.13 Кол

Пиловочное бревно, или пиловочник - для выработки пиломатериалов общего назначения.



Рис. 14 Пиловочное бревно

**Контрольные вопросы:**

1. Долготье?
2. Бревно?
3. Кряж?
4. Чурак?
5. Колода?
6. Рудничная стойка?
7. Гидростроительное бревно?
8. Мачтовое бревно?
9. Бревно для столбов?
10. Строительное бревно?
11. Подтоварник?
12. Жердь?
13. Кол?
14. Пиловочное бревно?

## Практическая работа № 11

**Тема:** Изучение древесных пиломатериалов

**Цель работы:** ознакомление с древесными пиломатериалами

**Материалы и оборудование:** учебные пособия, тетради, письменные принадлежности, масштабная линейка, карандаши

### Ход работы:

1. Указать цель работы и задание
2. Внимательно ознакомиться с древесными пиломатериалами
2. Дать краткие характеристики древесных пиломатериалов
3. Привести зарисовки древесных пиломатериалов
4. Оформить и защитить отчет выполненной работы.

### Содержание работы:

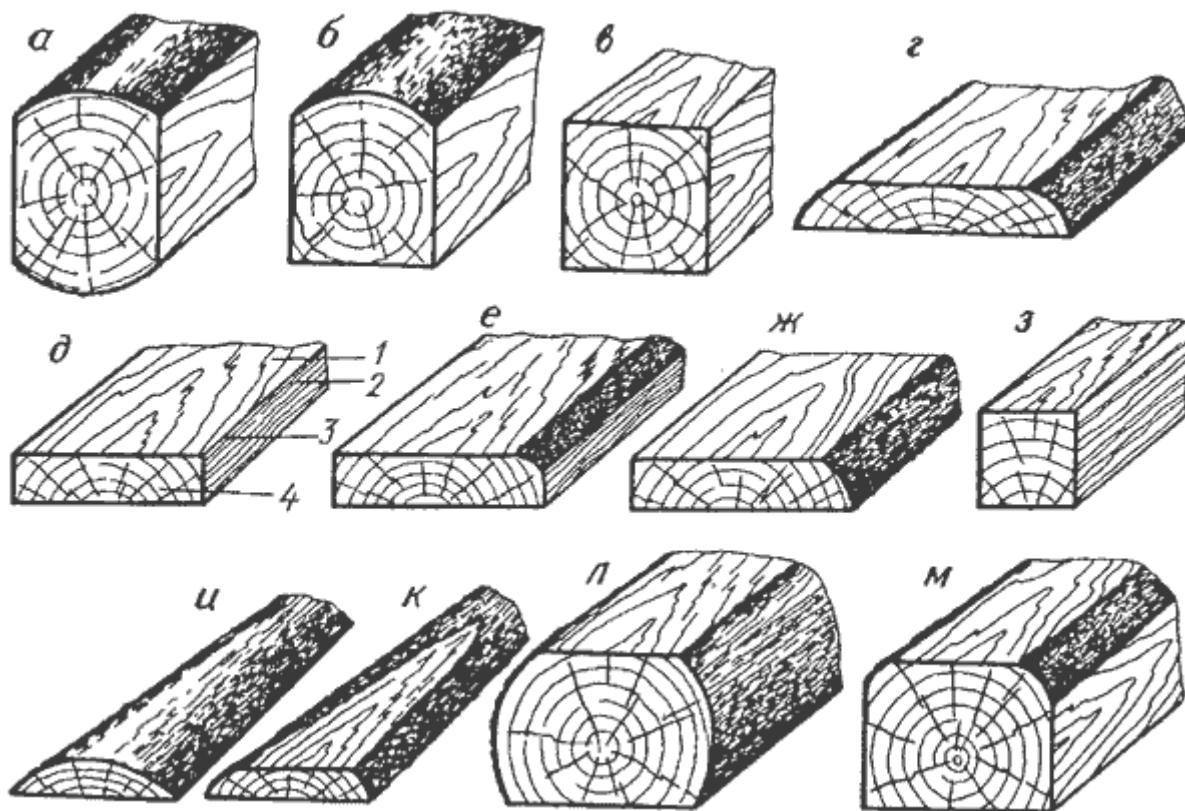
Путем раскроя бревен получают пиленые материалы, из которых выработывают пиленые заготовки. Пиленые детали получают из заготовок или непосредственно при распиловке бревен.

Пиломатериалы — это пилопродукция определенных размеров и качества с двумя плоскопараллельными сторонами (пластями). Пиломатериалы могут быть радиальной и тангенциальной распиловки.

Строганным пиломатериалом называется такой, у которого обработаны строганием или фрезерованием хотя бы одна пластъ или обе кромки.

В пиломатериалах различают следующие элементы: пласти, кромки, ребра, торцы. Пласть — продольная широкая сторона пиломатериала, а также любая сторона пиломатериала квадратного сечения. В лучшей пласти пиломатериала наименьшее количество пороков, лучшее качество обработки. Пласть пиломатериалов, обращенная к сердцевине, называется внутренней, а обращенная к заболони — наружной. Кромка — продольная узкая сторона пиломатериалов. Ребро — линия пересечения двух смежных сторон пиломатериалов. Торец — концевая поперечная сторона пиломатериала.





Виды пилопродукции: а — двухкантный брус, б — трехкантный брус, в — четырехкантный брус, г — необрезная доска, д — чистообрезная доска, е — обрезная доска с тупым обзолом, ж — обрезная доска с острым обзолом, з — брусок, и — обапол горбыльный, к — обапол дощатый, л — шпала необрезная, м — шпала обрезная; элементы доски: 1 — плоть, 2 — кромка, 3 — ребро, 4 — торец.

По степени обработки пиломатериалы разделяют на нефрезерованные и фрезерованные. В зависимости от назначения фрезерованные пиломатериалы различают по форме поперечных сечений.

По месторасположению пиломатериалов в бревне (по отношению их к продольной оси) различают сердцевинные, центральные и боковые доски. Сердцевинные доски содержат сердцевину и наибольшее количество сучков всех разновидностей — здоровых, заросших. Сучки снижают качество и механические свойства древесины. Очень часто в сердцевине растущих деревьев образуются метиковые и отлупные трещины. Доски из такой древесины подвержены растрескиванию. Сердцевинные доски, как правило, выпиливают из толстых бревен толщиной 40мм и более.

В центральных досках сердцевина распиливается вдоль ее оси. При распиловке центральных досок вскрываются пороки на внутренней пластине доски. Все годичные слои в центральных досках перерезаны, поэтому эти доски меньше, чем сердцевинные, подвержены растрескиванию.

Боковые доски получают в процессе распиливания зоны бревна, расположенной между сердцевинной или центральной досками и горбыльным обаполом. Боковые доски не сучковаты, без разветвленных сучков, обладают большим сбегом и содержат большое количество заболонной древесины, которая имеет повышенную водопроницаемость по сравнению с древесиной ядра. Они легко обрабатываются и отличаются чистой

поверхностью. Боковые доски содержат меньшее количество пороков и характеризуются лучшим качеством, чем центральные и сердцевинные доски

Пиленая деталь — пилопродукция определенных размеров, не требующая последующей обработки для ее использования. По геометрической форме и размерам поперечного сечения пиломатериалы делятся на брусья, бруски, доски, обапел. Шпалы относятся к пиленным деталям.

Брусья — пиломатериалы толщиной и шириной более 100мм. Соответственно числу пропиленных сторон брусья бывают двухкантные, трехкантные и четырехкантные.

Бруски — обрезной пиломатериал толщиной до 100мм и шириной не более двойной толщины.

Доски — пиломатериалы толщиной до 100мм, шириной более двойной толщины. Шпалы — пилопродукция в виде бруса, предназначенная для использования в качестве опор для рельсов железнодорожных путей. Шпалы бывают обрезные в виде четырехкантного бруса и необрезные в виде двухкантного бруса.

Номинальные размеры толщины и ширины пиломатериалов хвойных пород, мм

Таблица 1

Толщина	Ширина								
	75	100	125	150	175	200	225	250	275
16	75	100	125	150					
19	75	100	125	150	175				
22	75	100	125	150	175	200	225		
25	75	100	125	150	175	200	225	250	275
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275
100		100	125	150	175	200	225	250	275
125			125	150	175	200	225	250	
150				150	175	200	225	250	
175					175	200	225	250	
200						200	225	250	
250								250	

Обапел — боковые части бревна, срезанные при продольной распиловке. Обапел хвойных пород используют как материал для крепления горных выработок шахт и рудников. Обапел подразделяют на дощатый и горбыльный. Дощатый обапел представляет собой прирезанную по длине пиленую продукцию, полученную из боковой

части бревна и имеющую одну пропиленную, а другую частично пропиленную поверхности. У горбыльного обапола пропилил только с одной стороны.

По размерам пиломатериалы общего назначения разделяются на тонкие (толщиной до 32 мм включительно) и толстые — толщиной 35 мм и более (лиственные), 40 мм и более (хвойные). По длине лиственные пиломатериалы разделяются на короткие — от 0,5 до 0,9 м, средние — 1 — 1,9 м, длинные — 2—6,5 м. Номинальные размеры пиломатериалов по толщине и ширине установлены для древесины влажностью 15%.

По характеру обработки пиломатериалы разделяют на необрезные, обрезные и односторонние обрезные. Пиломатериалы с непропиленными или частично пропиленными кромками, у которых величина обзола превышает допустимые стандартами для обрезных материалов, называются необрезными. Доски, у которых все четыре стороны пропилены, а величина обзолов не превышает допускаемых размеров, называются обрезными. Односторонние обрезные доски имеют одну пропиленную кромку. У обрезных досок на кромках в допустимых размерах может быть тупой или острый обзол (часть боковой поверхности бревна).

Пиломатериалы хвойных пород изготавливают из древесины сосны, ели, пихты, лиственницы и кедра. Доски вырабатывают пяти сортов: отборного, первого, второго, третьего и четвертого, а брусья — четырех сортов.

Пиломатериалы отборного сорта используют в целом виде и для раскроя на крупные заготовки, предназначенные для деталей обшивки (лиственница, сосна). Пиломатериалы первого сорта используют в целом виде и для раскроя на крупные заготовки, предназначенные для высококачественных деталей, доски для обшивки дверей и др., а также для раскроя на заготовки первой и второй групп качества менее крупных размеров и другие детали.

Пиломатериалы второго сорта используют в целом виде и для раскроя на крупные заготовки, предназначенные в строительстве (доски настилов и площадок) и для раскроя заготовки первой и второй групп качества меньших размеров.

Пиломатериалы третьего сорта используют в целом виде и для раскроя на заготовки, предназначенные для массовых, менее нагруженных деталей и изделий, а также в строительстве (детали окон и дверей, детали деревянные фрезерованные) и для раскроя на мелкие заготовки более высокого качества.

Пиломатериалы четвертого сорта используют на малоответственные детали в строительстве и для раскроя на мелкие заготовки.

Номинальные размеры толщины и ширины обрезных пиломатериалов с параллельными кромками и толщины необрезных и обрезных пиломатериалов с непараллельными кромками приведены в табл.

Номинальная длина пиломатериалов: для внутреннего рынка и на экспорт — от 1 до 6,5 м с градацией 0,25 м; для изготовления тары — 0,5 м с градацией 0,1 м; на экспорт — от 0,9 до 6,3 м с градацией 0,3 м.

Пиломатериалы лиственных пород разделяют на обрезные, односторонние обрезные и необрезные, доски и бруски. Номинальные размеры устанавливают: по длине — из твердых лиственных пород от 0,5 до 6,5 м с градацией 0,1 м, из мягких лиственных пород и березы от 0,5 до 2 м с градацией 0,1 м, от 2 до 6,5 м с градацией 0,25 м, по толщине — 19—100 мм, по ширине: обрезные — 60—200 мм, необрезные и односторонние

обрезные — 50 мм и более с градацией 10 мм. Ширина узкой пласти в необрезных пиломатериалах не должна быть менее 40мм.

Номинальные размеры пиломатериалов по толщине и ширине установлены для древесины влажностью 20%. По качеству древесины пиломатериалы разделяются на три сорта.

**Контрольные вопросы:**

1. Виды пилопродукции?
2. Размеры пилопродукции
3. Элементы пилопродукции?

## Используемая литература:

### Основные источники (ОИ):

№п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ОИ 1	Древесиноведение и лесное товароведение	Уголев Б.Н.	М.: Издательский центр «Академия», 2017 г.
ОИ 2	Древесиноведение и лесное товароведение	Михайличенко А.Л., Сметанин И.С.	М.: Лесная промышленность, 2015 г.
ОИ 3	Древесиноведение и лесное товароведение	Уголев Б.Н.	М.: Издательский центр «Академия», 2015 г.

### Дополнительные источники (ДИ):

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ДИ 1	Древесиноведение и лесное товароведение	Станко Я. Н., Дюжина И. А.	СПб.: «Лань», 2014 г.
ДИ 2	Товароведение и экспертиза древесно-мебельных товаров	Шепелев А. Ф.	СПб.: «Лань», 2014 г.

### Интернет-ресурсы (И-Р):

И-Р1 Учебники по всем отраслям знаний

[www.book.ru](http://www.book.ru)

# **Пухов Дмитрий Викторович**

Методические указания  
по выполнению практических работ

Подписано в печать:

Формат: 60 x 84 1/16 . Уч.изд.л: 1,0

Усп.печ.л: 1,2

Тираж: 30 экз. Заказ №

Отпечатано: БЛПК, Пр. Победы 20